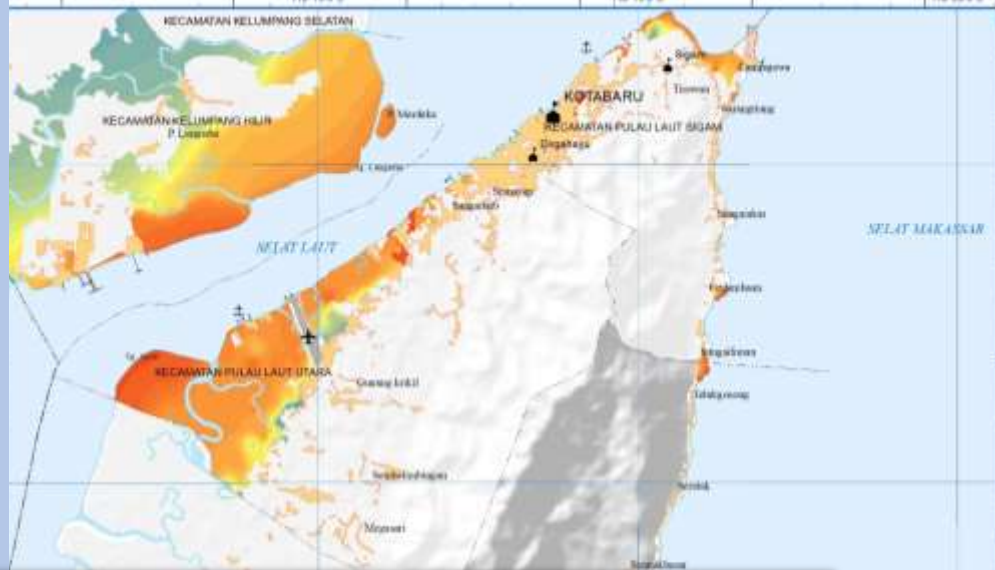
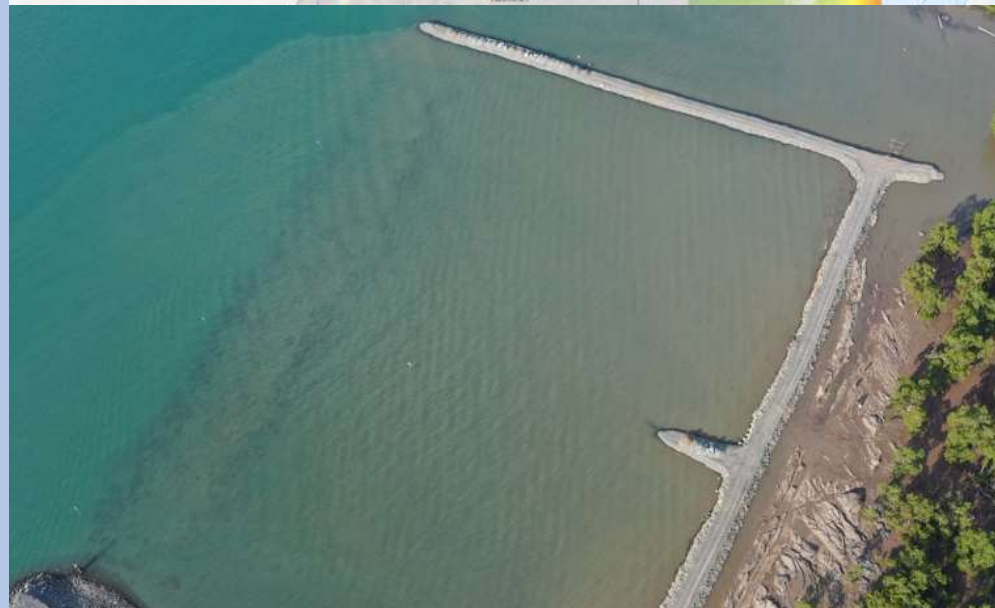


2021



*Laporan Akhir Kajian Potensi dan Pengembangan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di Kabupaten Kotabaru*



BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
KABUPATEN KOTABARU



FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU

SAMBUTAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia yang diberikan kepada kita semua. Sebagai Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Kotabaru, saya sangat mengapresiasi hasil *Kajian Potensi dan Pengembangan Udang Vaname (Litopenawus vannamei)* di Kabupaten Kotabaru yang dilakukan oleh peneliti dari Fakultas Perikanan dan Kelautan ULM. Dukungan penelitian dan penerapan ilmu pengetahuan serta teknologi sangat diperlukan sebagai acuan dalam strategi pemanfaatan sumberdaya yang tersedia secara rasional untuk pengembangan potensi di daerah.

Dalam rangka mencapai sasaran dan program nasional demi kesejahteraan masyarakat dan ekonomi daerah dan negara untuk pembangunan perikanan budidaya dengan perencanaan yang berbasis Tematik, Holistik, Integratif, dan Spasial (THIS), maka Pemerintah Daerah Kabupaten Kotabaru telah melakukan kegiatan secara terstruktur melalui kegiatan multi years yakni *Grand Design Komoditas Unggulan Udang Vaname* di Kabupaten Kotabaru sebagai program yang intinya memberi manfaat ekonomi berkelanjutan berdasarkan pemanfaatan lestari sumberdaya wilayah pesisir Kabupaten Kotabaru.

Dengan tersedianya data dan informasi potensi secara spasial pengembangan udang vaname di Kabupaten Kotabaru diharapkan dapat digunakan bagi masyarakat, swasta dan pemerintah provinsi maupun pusat untuk pengembangan budidaya perikanan yang ramah lingkungan demi kesejahteraan dan peningkatan perekonomian masyarakat di Kabupaten Kotabaru secara khusus dan nasional secara umum.

Kotabaru, Desember 2021

Kepala Bappeda

Ir. Rurien Srihardjanti, MM
NIP. 19680428 199303 2 008



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia yang diberikan kepada kita semua, sehingga Laporan Akhir ini dapat deselaikan. Sebagai pimpinan Fakultas Perikanan dan Kelautan (FPK) Universitas Lambung Mangkurat, saya mengucapkan terima kasih atas kepercayaan dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Kotabaru untuk melaksanakan kegiatan Kajian Potensi dan Pengembangan Udang Vaname (*Litopenawus Vannamei*) di Kabupaten Kotabaru.

Pengembangan perikanan air payau, disamping untuk memajukan kesejahteraan masyarakat nelayan/pembudidaya tambak juga tetap memperhatikan pelestarian hutan mangrove sebagai ekosistem pesisirnya. Sesuai dengan potensi yang tersedia, Pemerintah Kabupaten Kotabaru terus berupaya melakukan pengembangan areal pertambakan ke daerah-daerah potensial sehingga dapat menjadi sumber pendapatan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat setempat. Untuk itu dukungan penelitian dan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat diperlukan sebagai acuan dalam strategi pemanfaatan sumberdaya yang tersedia secara rasional untuk pengembangan budidaya perikanan di tambak rakyat yang ramah lingkungan.

Kami percaya dukungan sains dan kompetensi yang dimiliki peneliti dari FPK ULM dapat memberikan sesuatu yang berbeda dan input yang positif terhadap Kajian Pengembangan Budidaya Perikanan di Kabupaten Kotabaru.

Kami sadar bahwa dokumen Kajian Potensi dan Pengembangan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) di Kabupaten Kotabaru ini masih jauh dari sempurna. Dengan segala keterbatasan yang dimiliki, kami berlapang dada memberikan ruang bagi saran, koreksi dan kritik yang konstruktif untuk perbaikan di masa akan datang. Akhir kata, semoga dokumen ini bermanfaat bagi kita semua.

Banjarbaru, Desember 2021

**Dekan Fakultas Perikanan dan
Kelautan**

Dr. Ir. Hj. Agustiana, MP.
NIP. 19630808 198903 2 002

TIM PENELITIAN

Tenaga Ahli

- (1) Ahli Pemetaan dan Sistem informasi Geografis : Baharuddin, S.Kel., M.Si
- (2) Ahli Perikanan Budidaya : Dr. Ir. Fatmawati, MSi
- (3) Ahli Sosial Budaya Perikanan : Dr. Erma Agusliani, S.Pi., M.P
- (4) Ahli Ekonomi Perikanan : Dr. Leila Ariyani Sofia, S.Pi. M.P
- (5) Ahli Lingkungan : Dr. Ir. Agustiana, MP
- (6) Ahli Penginderaan Jarak Jauh : Yuliyanto, ST, M.Si.

Asisten Ahli dan Surveyor

- (1) Asisten Ahli Pemetaan: Yahya Dwi Karsa, S.Si., M.Eng
- (2) Asisten Ahli Perikanan Budidaya : Syarifah Ummi Azmy, S.Pi
- (3) Asisten Ahli SIG : Satria Dwiyahtno, S.Si
- (4) Surveyor :
 - 1. Akhmad Refki, S.Si
 - 2. Shonu Dwi Prayogo, , S.Si
 - 3. Toni Ocha Briantara
 - 4. Hassanal Akbar
 - 5. Dedy Saputra, S.P.
 - 6. Nicholson Cornelius Mangowal
 - 7. Bimantara Phara Mahaesta Hanggar Benny

DAFTAR ISI

<i>Isi</i>	<i>Halaman</i>
Sambutan.....	i
Kata Pengantar	ii
Tim Peneliti	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Peta	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Maksud dan Tujuan	4
1.3. Keluaran.....	4
1.4. Dasar Hukum	5
1.5. Ruang Lingkup	6
1.5.1. Ruang Lingkup wilayah.....	6
1.5.2. Ruang Lingkup kegiatan	6
BAB 2 PRINSIP DASAR BUDIDAYA TAMBAK.....	8
2.1. Pemilihan Komoditas.....	8
2.2. Pemilihan Lokasi.....	11
2.2.1. Persyaratan teknis	11
2.2.2. Faktor Nonteknis	25
2.3. Sistem Informasi Geografis (GIS)	25
2.3.1. Konsep Dasar Simtem Informasi Geografis	26
2.3.2. Elemen Sistem Informasi Geografis.....	26
2.3.3. Keunggulan SIG Berbasis Komputer	29
BAB 3 METODOLOGI DAN PENDEKATAN STUDI	31
3.1. Lokasi dan Waktu	31
3.2. Alat dan Bahan	31
3.3. Perolehan Data.....	33
3.3.1. Analisis Awal Citra Satelit	34
3.3.2. Survei Fisik Wilayah	34
3.3.3. Survei Sosial, Budidaya dan Ekonomi.....	38
3.3.4. Survei Aksibilitas/Keterjangkuan Pasar	38
3.4. Tahap Analisis	38
3.4.1. Analisis Kelayakan Secara Spacial	38

3.4.2.	Penyusunan Arahan Teknis Sistem Budidaya.....	43
3.4.3.	Analisis Kelayakan Ekonomi	43
3.4.4.	Analisis Kelayakan Sosial	46
BAB 4	ANALISIS KEBIJAKAN NASIONAL	48
4.1.	Kebijakan Nasional	54
4.1.1.	RPJM Nasional	55
4.1.2.	Rencana Strategis KKP	59
4.2.	Kebijakan dan Strategi Provinsi	70
4.2.1.	RPJMD Provinsi	70
4.2.2.	RTRW Provinsi	71
4.2.3.	Sektor Terkait	73
4.3.	Kebijakan dan Strategi Kabupaten	75
4.3.1.	RPJP Kabupaten	75
4.3.2.	RPJMD Kabupaten.....	76
4.3.3.	RTRW Kabupaten.....	78
4.3.4.	Sektor Terkait	80
BAB 5	ANALISIS KELAYAKAN	82
5.1.	Kondisi Parameter Kesesuaian Fisik Wilayah	82
5.1.1.	Topografi.....	82
5.1.2.	Kelerengan	87
5.1.3.	Pasang Surut.....	93
5.1.4.	Kondisi Tanah.....	102
5.1.5.	Kualitas Air	133
5.1.6.	Iklm.....	166
5.2.	Hasil Analisis Kesesuaian Lahan	180
5.3.	Analisis Kelayakan Ekonomi	188
5.3.1.	Hasil Analisis Aspek Finansial	188
5.3.2.	Hasil Analisis Aspek-Aspek Non Finansial.....	189
5.3.3.	Analisis Usaha.....	191
5.4.	Analisis Kelayakan Sosial.....	195
5.4.1.	Karakteristik Pembudidaya Udang	195
5.4.2.	Tenaga Kerja.....	199
5.4.3.	Konflik	200
5.4.4.	Jaminan Sosial.....	201
5.4.5.	Kelembagaan	202
5.5.	Analisis Isu dan Permasalahan.....	202
5.5.1.	Subsistem Produksi	205
5.5.2.	Subsistem Hulu	208
5.5.3.	Subsistem Hilir	208
5.5.4.	Subsistem Pendukung dan Kelembagaan	209
5.6.	Analisis Strategi Pengembangan	210
5.6.1.	Strategi Pengembangan Secara Makro	211
5.6.2.	Strategi Pengembangan Secara Mikro	213

5.7.	Analisi Penentuan Cluster dan Pengembangan	218
5.7.1.	Sistem Intensif dan Semi Intensif.....	232
5.7.2.	Sistem <i>Silvofishery</i>	238
BAB 6	ANALISIS PENGEMBANGAN UDANG VANAME.....	242
6.1.	Budi Daya Secara Intensif.....	243
6.1.1.	Persiapan Lahan : Perbaikan Konstruksi Tambak.....	243
6.1.2.	Pengeringan Dan Pengangkatan Lumpur Tambak.....	244
6.1.3.	<i>Setting</i> Sarana dan Fasilitas Tambak.....	244
6.1.4.	Pemasangan Skala dan Saringan Air.....	245
6.1.5.	Pemasangan Pipa	247
6.1.6.	Pembuatan dan Pemasangan Rakit Untuk Pemberian Pakan.....	248
6.1.7.	<i>Setting</i> Sarana dan Fasilitas Lainnya	249
6.1.8.	Pengisian dan Persiapan Air	249
6.1.9.	Aplikasi Probiotik	251
6.1.10.	Pengadaan dan Pengangkutan Benur	252
6.1.11.	Aklimatisasi dan Penebaran Benur	253
6.1.12.	Pengelolaan Media Budi Daya.....	255
6.1.13.	Pengelolaan Pakan	258
6.1.14.	Sampling.....	258
6.1.15.	Pemanenan.....	260
6.2.	Budi Daya Semi Intensif.....	261
6.2.1.	Perbaikan Konstruksi Tambak	261
6.2.2.	Pengeringan dan Pengangkatan Lumpur Tambak.....	261
6.2.3.	<i>Setting</i> Sarana dan Fasilitas Tambak.....	262
6.2.4.	Pengapuran.....	262
6.2.5.	Pengisian Dan Persiapan Air	262
6.2.6.	Aplikasi Probiotik	264
6.2.7.	Pengadaan dan Pengangkutan Benur	265
6.2.8.	Aklimatisasi dan Penebaran Benur	265
6.2.9.	Pemeliharaan	266
6.2.10.	Sampling.....	267
6.2.11.	Pemanenan.....	267
6.3.	Budi Daya Secara Ekstensif (Tradisional)	268
6.3.1.	Persiapan Tambak	268
6.3.2.	Pengadaan dan Penebaran Benur	269
6.3.3.	Pengelolaan Media Budi Daya.....	270
6.3.4.	Pemanenan.....	270
6.4.	Tambak.....	271
6.4.1.	Tambak <i>Biocrete</i>	271
6.4.2.	Pembangunan Tambak <i>Biocrete</i>	272
6.4.3.	Tambak Plastik/Tambak Mulsa	274
6.4.4.	Perbaikan Tambak.....	275

6.4.5.	Pemasangan Plastik Mulsa	277
6.4.6.	Manajemen Limbah Budi Daya Dan Ketersediaan Mangrove	280
BAB 7	IMPLEMENTASI STRATEGI PENGEMBANGAN.....	282
7.1.	Tahun I.....	282
7.1.1.	Persiapan Lahan : Perbaikan Konstruksi Tambak.....	282
7.1.2.	Penyediaan Sumberdaya Manusia dan Infrastruktur	284
7.1.3.	Pembangunan Percontohan.....	286
7.2.	Tahun II.....	286
7.2.1.	Data dan Perencanaan	286
7.2.2.	Pengembangan Teknis	287
7.3.	Tahun III.....	286
7.3.1.	Data dan Perencanaan	288
7.3.2.	Pengembangan Teknis dan Sosekbud.....	289
	Daftar Pustaka.....	292

DAFTAR TABEL

<i>Tabel</i>	<i>Halaman</i>
2.1. Persyaratan kondisi umum wilayah pantai/pesisir untuk budidaya air payau	12
2.2. Spesifik lokasi dan air sumber yang dapat dikembangkan untuk budidaya udang vaname (<i>Litopenawus Vannamei</i>)	13
2.3. Sifat-sifat tanah yang berubah dengan waktu	20
3.1. Alat yang digunakan dalam survei	31
3.2. Bahan yang digunakan dalam survei dan analisis	33
3.3. Perolehan dan sumber data	33
3.4. Metode analisis parameter kualitas fisik-kimia Air	38
3.5. Kriteria kesesuaian lahan untuk budidaya udang vaname (<i>Litopenaeus vannamei</i>) di tambak)	41
3.6. Skor penilaian jawaban responden	47
4.1. Road map pembangunan kelautan dan perikanan pada bidang usaha perikanan.....	73
4.2. Kebijakan sektor dengan Kelautan dan Perikanan Terbangun 2005 – 2025.....	75
5.1. Luas dan persentase topografi setiap kecamatan	82
5.2. Luas dan persentase kelerengan setiap kecamatan	87
5.3. Hasil analisis konstanta pasang surut di perairan Tarjun Selat Laut (Kabupaten Kotabaru).....	94
5.4. Tunggang air pasang surut untuk tipe pasang surut <i>mixed tide prevailing semi diurnal</i> pada referensi MSL dan palem pasut	96
5.5. Luas dan persentase tunggang air pasang surut setiap kecamatan	97
5.6. Luas dan persentase ketebalan tanah setiap kecamatan	102
5.7. Luas dan persentase kedalaman pirit setiap kecamatan	108
5.8. Luas dan persentase persentase liat setiap kecamatan	115
5.9. Luas dan persentase konsentrasi pH_F - pH_{FOX} Tanah setiap kecamatan	121
5.10. Luas dan persentase karbon organik setiap kecamatan	128
5.11. Luas dan persentase kecerahan setiap kecamatan	134
5.12. Luas dan persentase konsentrasi suhu setiap kecamatan.....	145
5.13. Luas dan persentase konsentrasi salinitas setiap kecamatan	151
5.14. Luas dan persentase konsentrasi pH setiap kecamatan	153
5.15. Luas dan persentase konsentrasi amonia setiap kecamatan	164
5.16. Luas dan persentase curah hujan tahunan setiap kecamatan	171
5.17. Luas dan persentase bulan kering setiap kecamatan	180
5.18. Hasil analisis kesesuaian lahan untuk budidaya Udang Vaname (<i>Litopenaeus vannamei</i>).....	181
5.19. Analisis kelayakan finansial usaha tambak udang vannamei	188

5.20.	Perhitungan biaya investasi yang dikeluarkan untuk usaha budidaya udang vaname secara intensif	191
5.21.	Perhitungan biaya operasional	192
5.22.	Perhitungan penjualan udang vaname	193
5.23.	Perhitungan penjualan sisa pakan yang tidak terpakai	193
5.24.	Daftar nama kelompok pembudidaya di Desa Stagen Kecamatan Pulau Laut Utara.....	196
5.25.	Daftar nama kelompok pembudidaya di Desa Sigam Kecamatan Pulau Laut Sigam	198
5.26.	Daftar nama kelompok pembudidaya di Desa Sungai Limau Kecamatan Pulau Laut Timur	198
5.27.	Daftar nama kelompok pembudidaya di Desa Teluk Mesjid Kecamatan Pulau Laut Timur	198
5.28.	Daftar nama kelompok pembudidaya di Desa Telagasari Kec. Kelumpang Hilir	199
5.29.	Rumusan Subsistem Produksi.....	206
5.30.	Rumusan Subsistem Hulu.....	208
5.31.	Rumusan Subsistem Hilir	208
5.32.	Rumusan Subsistem Pendukung dan Kelembagaan.....	209
5.33.	Rekomendasi pengembangan budidaya udang vaname dan windu	228

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar</i>	<i>Halaman</i>
3.1. Lokasi studi	32
3.2. Pengamatan Pasang Surut	35
3.3. <i>Drone</i> DJI 4 Pro	37
3.4. Model hirarki kesesuaian lahan untuk budidaya tambak (angka menunjukkan bobot untuk setiap faktor/sub-model dan peubah	43
3.5. Diagram tahapan pelaksanaan.....	47
4.1. Jaringan sarana dan prasarana sebagai perekat semua pulau dan kepulauan indonesia.....	52
4.2. Potensi wisata bahari	52
4.3. Pemanfaatan ALKI untuk perekonomian nasional maupun regional.....	52
4.4. Peta kemiskinan masyarakat pesisir.....	53
4.5. Potensi (MSY) dan produksi perikanan tangkap	53
4.6. Visi Indonesia 2045.....	54
4.7. Capaian Ditjen PRL tahun 2015 – 2019.....	60
4.8. Kegiatan prioritas Ditjen PRL tahun 2020 – 2024.....	61
4.9. Strategi dan arah kebijakan Ditjen Perikanan Budidaya tahun 2020 – 2024.....	61
4.10. Kegiatan prioritas Ditjen Perikanan Budidaya tahun 2020 – 2024.....	62
4.11. Permasalahan dan solusi terkait Perikanan Budidaya tahun 2020 – 2024.....	62
4.12. Rencana solusi terkait Perikanan Budidaya tahun 2020 – 2024.....	64
4.13. Kegiatan prioritas Ditjen Perikanan Tangkap tahun 2020 – 2024..	65
4.14. Sinergi hulu hilir kegiatan prioritas Ditjen Perikanan Tangkap tahun 2020 – 2024.....	65
4.15. Model peraturan yang sederhana, efektif dan efisien.....	66
4.16. Model peraturan yang sederhana, efektif dan efisien.....	66
4.17. Model program kampung nelayan maju.....	66
4.18. Program prioritas BKIPM tahun 2020 – 2024.....	69
4.19. Model dukungan BKIPM dalam prioritas pembangunan KP tahun 2020 – 2024.....	70
4.20. Sub Wilayah Pembangunan Kabupaten Kotabaru (RPJP Kotabaru 2005-2025).....	76
5.1. Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut kelerengan.....	88
5.2. Grafik Ramalan Pasang Surut di Perairan Tanjung Pemancingan Kab. Kotabaru pada musim barat	95
5.3. Grafik Ramalan Pasang Surut di Perairan Tanjung Pemancingan Kab. Kotabaru pada musim timur.....	95

5.4.	Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut tunggang air pasang surut.....	97
5.5.	Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut ketebalan tanah	107
5.6.	Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut kedalaman pirit.....	113
5.7.	Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut jenis tanah	115
5.8.	Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut pH_F - pH_{FOX}	121
5.9.	Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut karbon organik	128
5.10.	Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut kecerahan	134
5.11.	Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut konsentrasi suhu.....	145
5.12.	Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut konsentrasi salinitas.....	152
5.13.	Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut konsentrasi pH	158
5.14.	Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut konsentrasi amonia	165
5.15.	Suhu udara rata-rata di wilayah Kabupaten Kotabaru selama periode tahun 2002 – 2021	167
5.16.	Kelembaban udara rata-rata di wilayah Kabupaten Kotabaru selama periode tahun 2002 – 2021	168
5.17.	Tekanan udara rata-rata di wilayah Kabupaten Kotabaru selama periode tahun 2002 – 2021	169
5.18.	Kondisi curah hujan dan hari hujan rata-rata di wilayah Kabupaten Kotabaru selama periode tahun 2002 – 2021.....	170
5.19.	Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut curah hujan tahunan	171
5.20.	Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut persentase bulan kering.....	180
5.21.	Distribusi persentase kesesuaian lahan budidaya udang vaname setiap kecamatan	182
5.22.	Rantai pemasaran udang vanamei hasil budidaya di Kabupaten Kotabaru	190
5.23.	Rencana pengembangan budidaya udang vaname	212
5.24.	Model sinergi kerja dan Lembaga.....	217
5.25.	Skema pengelolaan small scale shrimp pond revitalization (KKP).	217
5.26.	Rantai Pasok Udang Vanamei	218
5.27.	Unit tambak yang terdiri dari tandon pintu pemasukan air (inlet) dan pintu pengeluaran air (outlet), serta tandon IPAL (Instalasi Pengelolaan Limbah)	229

5.28.	Tata letak tambak udang sistem pembuangan air minimal/resirkulasi tertutup di Stasiun Air Pauau AQD, Filipina. Panah biru menunjukkan sistem pembuangan air minimal.....	231
5.29.	Desain tambak udang sistim resirkulasi di Institut Penelitian Departemen Perikanan, Songkhla, Thailand	232
5.30.	Contoh konstruksi kolam/tambak bundar sistem bioflok	236
5.31.	Contoh konstruksi kolam/tambak bundar sistem RAS.....	237
5.32.	Contoh konstruksi kolam/tambak persegi menggunakan terpal dan kincir untuk tambak intensif.....	238
5.33.	Model Wanamina : (A) Empang Parit, (B) Komplangan, (C) Jalur, (D) Tanggul.....	239
5.34.	Wanamina model tanggul dikombinasikan dengan tanaman mangrove dan Wanamina model empang parit dikombinasikan dengan tanaman the.....	239
5.35.	Pola Empang Sari dan model komplang	240
6.1.	Siklus Budidaya Udang Vannamei.....	242
6.2.	Model umum skema <i>freight logistic udang vanamei</i>	291

DAFTAR PETA

<i>Peta</i>	<i>Halaman</i>
4.1. RTRW Provinsi	72
4.2. RTRW Kabupaten	79
5.1. Sebaran ketinggian Lahan di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Utara	83
Sebaran ketinggian Lahan di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Sigam	84
Sebaran ketinggian Lahan di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Timur.....	85
Sebaran ketinggian Lahan di Wilayah Kecamatan Kelumpang Timur.....	86
5.2. Peta Sebaran Dan Kesesuaian Kelerengan Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Utara	89
Peta Sebaran Dan Kesesuaian Kelerengan Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Sigam	90
Peta Sebaran Dan Kesesuaian Kelerengan Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Timur.....	91
Peta Sebaran Dan Kesesuaian Kelerengan Di Wilayah Kecamatan Kelumpang Hilir	92
5.3. Peta Sebaran Dan Kesesuaian Tunggang Pasut Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Utara	98
Peta Sebaran Dan Kesesuaian Tunggang Pasut Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Sigam	99
Peta Sebaran Dan Kesesuaian Tunggang Pasut Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Timur.....	100
Peta Sebaran Dan Kesesuaian Tunggang Pasut Di Wilayah Kecamatan Kelumpang Hilir	101
5.4. Peta Sebaran Dan Kesesuaian Ketebalan Tanah Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Utara	103
Peta Sebaran Dan Kesesuaian Ketebalan Tanah Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Sigam	104
Peta Sebaran Dan Kesesuaian Ketebalan Tanah Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Timur.....	105
Peta Sebaran Dan Kesesuaian Ketebalan Tanah Di Wilayah Kecamatan Kelumpang Hilir	105
5.5. Peta Sebaran Dan Kesesuaian Kedalaman Pirit Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Utara	109
Peta Sebaran Dan Kesesuaian Kedalaman Pirit Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Sigam	110
Peta Sebaran Dan Kesesuaian Kedalaman Pirit Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Timur.....	111

	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Kedalaman Pirit Di Wilayah Kecamatan Kelumpang Hilir	112
5.6.	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Persentase Liat Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Utara	116
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Persentase Liat Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Sigam	117
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Persentase Liat Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Timur	118
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Persentase Liat Di Wilayah Kecamatan Kelumpang Hilir	119
5.7.	Peta Sebaran Dan Kesesuaian pHF-pHFOX Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Utara	122
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian pHF-pHFOX Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Sigam	123
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian pHF-pHFOX Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Timur	124
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian pHF-pHFOX Di Wilayah Kecamatan Kelumpang Hilir	125
5.8.	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Karbon-Organik Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Utara	129
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Karbon-Organik Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Sigam	130
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Karbon-Organik Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Timur	131
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Karbon-Organik Di Wilayah Kecamatan Kelumpang Hilir	132
5.9.	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Kecerahan Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Utara	135
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Kecerahan Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Sigam	136
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Kecerahan Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Timur	137
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Kecerahan Di Wilayah Kecamatan Kelumpang Hilir	138
5.10.	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Suhu Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Utara.....	140
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Suhu Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Sigam.....	141
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Suhu Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Timur	142
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Suhu Di Wilayah Kecamatan Kelumpang Hilir	143
5.11.	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Salinitas Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Utara	147
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Salinitas Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Sigam	148

	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Salinitas Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Timur.....	149
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Salinitas Di Wilayah Kecamatan Kelumpang Hilir.....	150
5.12.	Peta Sebaran Dan Kesesuaian pH Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Utara.....	154
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian pH Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Sigam.....	155
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian pH Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Timur.....	156
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian pH Di Wilayah Kecamatan Kelumpang Hilir.....	157
5.13.	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Amoniak Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Utara.....	160
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Amoniak Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Sigam.....	161
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Amoniak Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Timur.....	162
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Amoniak Di Wilayah Kecamatan Kelumpang Hilir.....	163
5.14.	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Curah Hujan Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Utara.....	172
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Curah Hujan Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Sigam.....	173
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Curah Hujan Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Timur.....	174
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Curah Hujan Di Wilayah Kecamatan Kelumpang Hilir.....	175
5.15.	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Bulan Kering Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Utara.....	176
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Bulan Kering Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Sigam.....	177
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Bulan Kering Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Timur.....	178
	Peta Sebaran Dan Kesesuaian Bulan Kering Di Wilayah Kecamatan Kelumpang Hilir.....	179
5.16.	Peta Hasil Analisis Kesesuaian Lahan Budidaya Udang Vaname Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Utara.....	184
	Peta Hasil Analisis Kesesuaian Lahan Budidaya Udang Vaname Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Sigam.....	185
	Peta Hasil Analisis Kesesuaian Lahan Budidaya Udang Vaname Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Timur.....	186
	Peta Hasil Analisis Kesesuaian Lahan Budidaya Udang Vaname Di Wilayah Kecamatan Kelumpang Hilir.....	187

5.17.	Peta Rekomendasi Budidaya Udang Vaname dan Udang Windu Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Utara.....	220
	Peta Rekomendasi Budidaya Udang Vaname dan Udang Windu Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Sigam.....	221
	Peta Rekomendasi Budidaya Udang Vaname dan Udang Windu Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Timur	222
	Peta Rekomendasi Budidaya Udang Vaname dan Udang Windu Di Wilayah Kecamatan Kelumpang Hilir.....	223
5.18.	Peta Rekomendasi Budidaya Udang Vaname dan Udang Windu Di Wilayah Sebelimbingan Kecamatan Pulau Laut Utara	224
	Peta Rekomendasi Budidaya Udang Vaname dan Udang Windu Di Wilayah Sigam Kecamatan Pulau Laut Sigam.....	225
	Peta Potensi Lahan Tambak Di Wilayah Tanjung Kemuning.....	226
	Peta Rekomendasi Budidaya Udang Vaname dan Udang Windu Di Wilayah Teluk Masjid Kecamatan Pulau Laut Timur	227

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Fenomena kemiskinan nelayan lebih disebabkan oleh ketidakberdayaan dalam proses berekonomi, baik ditahap pra produksi, produksi dan pasca produksi atau pemasaran. Dengan jumlah nelayan skala kecil (*small scale*) Indonesia yang mencapai sekitar 90%, perlu ada suatu kajian dimana letak mereka dalam *grand design* Indonesia, apakah terbatas pada Pemerintah sekedar membantu mereka atau lebih pada menguatkan peran mereka untuk menjadi tulang punggung usaha perikanan Indonesia dimasa yang akan datang.

Perikanan merupakan semua kegiatan yang berkaitan dengan ikan, termasuk memproduksi ikan, baik melalui penangkapan (perikanan tangkap) maupun budidaya dan atau mengolahnya untuk memenuhi kebutuhan manusia akan pangan sebagai sumber protein dan non pangan (pariwisata, ikan hias dan lain-lain). Dunia perikanan merupakan dunia yang kaya akan sumberdaya hayati, dimana begitu banyak komoditi yang menjamin kita untuk melakukan berbagai kegiatan ekonomis di dalamnya, salah satu kegiatan tersebut adalah kegiatan usaha budidaya. Adapun usaha budidaya dalam bidang perikanan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu usaha budidaya perairan laut, budidaya perairan payau dan budidaya perairan tawar. Ketiga usaha budidaya tersebut masing-masing telah berkembang pesat pada masyarakat Indonesia saat ini pada umumnya.

Potensi luas areal budidaya air payau di Indonesia saat ini (tahun 2015) tercatat 2.964.331 Ha, dengan tingkat pemanfaatan 650.509 Ha (21,9%). Kecilnya pemanfaatan potensi budidaya air payau disebabkan karena pengelolaan kawasan potensial budidaya air payau masih berada/ bersinggungan dengan kawasan mangrove (kawasan cagar alam), sehingga pemanfaatan potensi lahan budidaya air tersebut harus sejalan dengan kebijakan pengelolaan hutan

mangrove. Selain itu belum terbukanya secara mudah akses menuju kawasan potensial budidaya air payau serta minimnya prasarana penunjang lainnya di kawasan potensial, menyebabkan pemanfaatan masih relatif kecil.

Wilayah pesisir dan pulau kecil Kabupaten Kotabaru Provinsi Kalimantan Selatan cukup layak untuk pengembangan budidaya ikan/udang di areal tambak, hal ini disebabkan oleh karena wilayah ini memiliki ekosistem mangrove yang cukup luas yakni 69427,14 ha yang tersebar di seluruh wilayah pesisir daratan utama Pulau Kalimantan, Pulau Laut dan Pulau Sebuku, dimana salah satu kriteria kelayakan untuk kegiatan budidaya tambak adalah berada di wilayah mangrove.

Berdasarkan data awal analisis Citra Satelit tahun 2021 (DLH, Kabupaten Kotabaru 2021) luas tambak di Kabupaten Kotabaru adalah seluas 14.174,90 Ha, sedangkan berdasarkan data RZWP-3-K Provinsi Kalimantan Selatan tahun 2018, luas lahan tambak adalah 13.610,17 Ha dan potensi kesesuaian lahan adalah yang sesuai sebesar 27.726,87 ha dan cukup sesuai 56.161,95. Akan tetapi pemanfaatan lahan budidaya payau tersebut belum memperoleh hasil yang maksimal, salah satu penyebabnya adalah masih dilakukan secara tradisional.

Disamping pemanfaatan potensi lahan/ perairan air payau yang masih minimal, sistem dan teknologi yang digunakan juga masih sederhana. Karena masyarakat memiliki pekerjaan utama sebagai petani, peternak dan nelayan tangkap. Untuk Budidaya air payau masih merupakan pekerjaan sampingan atau usaha sampingan. Beberapa isu dan atau permasalahan terkait (seperti ketersediaan benih, penguasaan/ kepemilikan lahan, keterbatasan sarana prasarana produksi, terbatasnya akses dan lainnya) harus dapat diidentifikasi untuk dicari jalan keluar bagaimana pengembangan potensi perikanan air payau di pesisir Kotabaru di dapat maksimal.

Pengembangan perikanan air payau, disamping untuk memajukan kesejahteraan masyarakat nelayan/ pembudidaya tambak juga tetap memperhatikan pelestarian hutan mangrove sebagai ekosistem pesisirnya.

Dalam pengembangan budidaya tambak ke berbagai daerah di wilayah pesisir, secara umum ada beberapa permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat yaitu:

masih rendah rendahnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat tentang budidaya tambak, serta masih terbatasnya ketersediaan modal di masyarakat. Oleh karena itu perlu alternatif yang dapat dilakukan dengan penggunaan teknologi budidaya tambak yang mudah dikembangkan oleh masyarakat.

Salah satu potensi yang dapat dikembangkan dalam areal tambak adalah udang vaname atau dengan nama latin *Litopenaeus Vannamei* merupakan produk perikanan yang potensial untuk dikembangkan karena mampu menghasilkan devisa negara. Udang vaname mempunyai berbagai nama yang umum, seperti pacific white shrimp, camaron blanco, dan langostino. Udang vaname memiliki ciri-ciri kondisi fisik seperti kulit yang lebih lunak dan licin dibanding udang windu yang lebih keras dan tebal. Warna transparan, jika diangkat ke permukaan air, cepat lemah dan mati, respon cahaya, mudah terkejut jika disenter.

Pemerintah melalui SK Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 41/2001 secara resmi melepas udang vaname sebagai varietas unggul untuk dibudidayakan oleh pembudidaya tambak di Indonesia pada tanggal 12 Juli 2001. Udang vaname disebut sebagai varietas unggul karena dinilai memiliki beberapa kelebihan antara lain : relative tahan terhadap penyakit, tumbuh lebih cepat, tahan terhadap fluktuatif lingkungan, lama pemeliharaan relative singkat yaitu sekitar 90 – 100 hari setiap siklus, sintasanya tergolong tinggi dan lebih hemat pakan.

Sejak diperkenalkannya udang vaname sebagai salah satu komoditas budidaya tambak di Indonesia, kinerja perudangan nasional menunjukkan peningkatan produksi yang nyata, khususnya melalui teknologi intensif. Perkembangan budidaya udang vaname menyebar disentra budidaya udang nasional seperti di Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, Yogyakarta, Lampung, Kalimantan Barat, Nusa Tenggara Barat, Bali, dan Sulawesi Selatan (Poemomo, 2002; Sugama, 2002). Namun teknologi budidaya udang intensif memerlukan lokasi dengan tingkat kesesuaian lahan yang tinggi (Mustafa et al., 2009). Potensi lahan untuk teknologi intensif terbatas dan membutuhkan investasi yang relative tinggi sehingga teknologi eskensif menjadi salah satu alternatif pilihan bagi upaya peningkatan produksi udang nasional. Data menunjukkan bahwa sekitar 80% tambak di Indonesia masih dikelola secara ekstensif dan hanya sekitar 12% (semi

intensif atau madya) dan sisanya dengan teknologi intensif atau maju sertasuper intensif (Mustafa et al., 2014).

Pada umumnya tambak ekstensif masih memiliki tingkat produktivitas yang rendah dan dikelola secara sederhana, namun produktivitasnya masih dapat ditingkatkan melalui penerapan teknologi probiotik dan pergitiran pakan. Kajian penelitian budi daya udang vaname ekstensif plus telah dilakukan Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau, Maros, meliputi pentokolan udang vaname (padat penebaran optimal, umur tokolan, desain wadah, pelindung), teknik pembesaran (padat penebaran optimal, aplikasi probiotik, manajemen pakan melalui pengurangan kandungan protein pakan secara bertahap, starvasi dan waktu awal pemberian pakan). Udang vaname membutuhkan pakan dengan kandungan protein 28-35% relatif lebih rendah dibandingkan dengan udang windu.

Dalam pengembangan areal pertambakan ke daerah-daerah potensial lainnya tersebut, salah satu permasalahan teknis dalam pengembangan budidaya tambak ini di Kabupaten Kotabaru adalah belum diinventarisasikannya secara lengkap kesesuaian lahan potensial yang tersedia maupun potensi pengembangannya. Oleh karena itu studi kelayakan lahan potensial untuk pertambakan yang menyeluruh dari berbagai aspek teknis dan non teknis perlu dilakukan untuk pengembangan areal tambak di daerah tersebut. Identifikasi kelayakan sumberdaya lahan untuk pertambakan penting artinya dalam rangka penataan ruang daerah yang sesuai dengan peruntukannya sehingga menghindari konflik kepentingan. Pemilihan lokasi yang tepat tersebut merupakan indikator awal keberhasilan usaha budidaya udang vaname yang sesuai dengan jenis dan teknologi budidaya yang akan diterapkan. Untuk kegiatan budidaya pertambakan yang berhasil guna dan berdaya guna, penentuan lokasi yang sesuai dengan kondisi perairan, jenis komoditas dengan metode budidaya yang tepat dan ekonomis serta dekat dengan wilayah pemasaran perlu menjadi perhatian.

Sesuai dengan potensi yang tersedia, Pemerintah Kabupaten Kotabaru terus berupaya melakukan pengembangan areal pertambakan ke daerah-daerah potensial sehingga dapat menjadi sumber pendapatan dan kesejahteraan

masyarakat setempat. Untuk itu dukungan penelitian dan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat diperlukan sebagai acuan dalam strategi pemanfaatan sumberdaya yang tersedia secara rasional untuk pengembangan budidaya perikanan di tambak rakyat yang ramah lingkungan. Untuk itu Badan Perencanaan Pembangunan Daerah perlu melakukan kegiatan penelitian dan pengembangan melalui Bidang Penelitian, Pengembangan dan Data Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Kotabaru. Kegiatan penyusunan dokumen kajian ini akan dilaksanakan pada perubahan APBD Tahun 2021 secara swakelola bekerjasama dengan Fakultas Perikanan dan Kelautan universitas Lambung Mangkurat.

1.2. Maksud dan Tujuan

Kegiatan Kajian Potensi dan Pengembangan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) di Kabupaten Kotabaru dimaksudkan agar tersusunnya suatu dokumen kajian yang berisi informasi yang komprehensif mengenai kelayakan potensi dan pengembangan udang vaname di Kabupaten Kotabaru yang nantinya dapat dijadikan acuan bagi Dinas atau instansi terkait dan juga investor sehingga dapat menarik minat investor untuk menanamkan modalnya.

Tujuan utama yang ingin dicapai dari Kajian Potensi dan Pengembangan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) di Kabupaten Kotabaru adalah untuk mempertajam arah dan strategi pengembangan usaha budidaya air payau Kabupaten Kotabaru dikaitkan dengan visi, misi, tujuan dan sasaran pembangunan Kabupaten Kotabaru dalam jangka menengah dan jangka panjang dan juga untuk meningkatkan produksi perikanan budidaya dan lapangan kerja yang kesemuanya itu harus terintegrasi dengan RTRW Kabupaten Kotabaru. Selain itu juga digunakan sebagai dokumen untuk acuan bagi dinas atau instansi terkait dan investor sehingga dapat menarik minat calon investor dalam berinvestasi.

1.3. Keluaran

Keluaran dari kegiatan ini adalah:

1. Kesesuaian lahan secara teknis (fisika, kimia dan biologi) dan sosial ekonomi masyarakat setempat budidaya udang vaname.
2. Pola usaha budidaya perikanan yang sesuai dengan kondisi teknis, sosial dan ekonomi masyarakat setempat.
3. Arah pengembangan budidaya udang vaname (*Litopenaeus Vannamei*) di Kecamatan Pulau Laut Utara, Pulau Laut Sigam, Pulau Laut Timur dan Kelumpang Hilir Kabupaten Kotabaru.

1.4. Dasar Hukum

Dasar hukum dari kajian ini adalah :

- Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistem;
- Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang;
- Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup;
- Undang-Undang Nomor 45 Tahun 2009 tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2004 tentang Perikanan;
- Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah;
- Undang-Undang Nomor 7 tahun 2016 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Nelayan, Pembudi Daya Ikan, dan Petambak Garam
- Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumberdaya Air;
- Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja;
- Peraturan Pemerintah Nomor 28 tahun 2017 tentang Pembudidayaan Ikan;
- Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang;
- Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Kelautan dan Perikanan;
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor PER.05.MEN/2009 Skala Usaha di Bidang Pembudidayaan Ikan;

- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 3/PERMEN-KP/2015 Tahun 2015 tentang Pendelegasian Wewenang Pemberian Izin Usaha di Bidang Pembudidayaan Ikan Dalam Rangka Pelaksanaan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kepada Kepala Badan Koordinasi Penanaman Modal;
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 75/PERMEN-KP/2016 tentang Pedoman Umum Pembesaran Udang Windu (*Penaeus Monodon*) Dan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*);
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 3/PERMEN-KP/2019 tentang partisipasi Masyarakat Dalam Penyelenggaraan Pelindungan dan Pemberdayaan Nelayan, Pembudi Daya Ikan, Dan Petambak Garam;
- Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 55/PERMEN-KP/2020 Tentang Tata Cara, Persyaratan, Dan Penetapan Kawasan Budi Daya Perikanan
- Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 6/PERMEN-KP/2020 Tentang Penyelenggaraan Kesejahteraan Ikan Pada Ikan Budidaya.
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 57/PERMEN-KP/2020 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 17/PERMEN-KP/2020 Tentang Rencana Strategis Kementerian Kelautan Dan Perikanan Tahun 2020-2024;
- Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Nomor 19 Tahun 2021 Tentang Penebaran Kembali Dan Penangkapan Ikan Berbasis Budidaya
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 28 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang Laut;
- Peraturan Daerah Kabupaten Kotabaru Nomor 05 Tahun 2010 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah Kabupaten Kotabaru Tahun 2005-2025.
- Peraturan Daerah Nomor 11 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Kotabaru Tahun 2012-2032.
- Peraturan Daerah Kabupaten Kotabaru Nomor 14 Tahun 2017 Tentang Pemberdayaan Nelayan Kecil Dan Pembudidaya Ikan Kecil

- Peraturan Daerah Kabupaten Kotabaru Nomor 12 Tahun 2021 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kabupaten Kotabaru Tahun 2021-2026.

1.5. Ruang Lingkup

1.5.1. Lingkup Wilayah

Kegiatan Kajian Potensi dan Pengembangan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) di Kabupaten Kotabaru dilaksanakan dalam waktu 2 bulan atau 60 hari kalender terhitung sejak ditandatanganinya SPMK, bertempat di 4 kecamatan yakni Kecamatan Pulau Laut Utara, Pulau Laut Sigam dan Pulau Laut Timur dan Kecamatan Kelumpang Hilir Kabupaten Kotabaru.

1.5.2. Lingkup Kegiatan

Penyusunan Kajian Potensi dan Pengembangan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) di Kabupaten Kotabaru ini mencakup beberapa kegiatan pokok, yaitu:

- 1) Pemahaman terhadap kebijakan pembangunan Kabupaten Kotabaru jangka menengah dan jangka panjang yang disinkronkan dengan visi dan misi daerah.
- 2) Pemahaman tentang pengembangan produksi perikanan budidaya.
- 3) Identifikasi permasalahan atau kendala yang dihadapi serta di ikuti dengan langkah yang perlu di ambil (solusi) dalam mengatasi kendala dalam Usaha budidaya udang vaname tersebut terutama dalam penentuan lokus dari potensi Budidaya Udang Vaname tersebut yang disesuaikan dengan RTRW dan Kawasan Hutan.
- 4) Analisa mengenai dampak yang ditimbulkan baik itu terhadap sosial ekonomi, serapan tenaga kerja dan juga terhadap lingkungan.
- 5) Penyusunan rekomendasi/indikasi program penunjang dalam mencetak potensi Budidaya Payau tersebut serta dalam mengatasi dampak yang ditimbulkannya.

BAB 2 PRINSIP DASAR BUDIDAYA TAMBAK

Perikanan budidaya (akuakultur) yang sekarang ini dilaksanakan di Indonesia secara umum meliputi: budidaya laut, budidaya air payau, dan budidaya air tawar. Budidaya air payau atau budidaya tambak di Indonesia telah lama dilakukan yaitu sejak abad ke-14 dengan budidaya ikan bandeng (*Chanos chanos*) di tambak di Pulau Jawa (Ismail et al., 1994). Khusus untuk budidaya udang windu (*Penaeus monodon*) di tambak, dimulai pada tahun 1964 di Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan setelah daerah penangkapan benur (benih urang) windu diketemukan di Kabupaten Bulukumba, Jeneponto, dan Pinrang (Poernomo, 1979).

Perkembangan budidaya udang windu di tambak tergolong sangat pesat, sehingga pada tahun 1986 berkembanglah budidaya udang windu secara semi-intensif dan intensif yang dimulai di Pulau Jawa (Poernomo, 1988). Sebagai akibat serangan penyakit terutama penyakit bercak putih atau *White Spot Syndrome Virus* (WSSV) terhadap udang windu sejak tahun 1997, menyebabkan banyak dari tambak tersebut menjadi telantar atau dengan produksi yang sangat rendah. Sebagai akibat kegagalan dalam produksi udang windu, akhirnya pemerintah secara resmi melepas udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sebagai varietas unggul pada 12 Juli 2001 melalui SK Menteri Kelautan dan Perikanan No.41/2001. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) adalah salah satu ikan air tawar yang sejak diintroduksi pada tahun 1969 (Soewito et al., 2011) telah mengalami perkembangan diberbagai aspek yang cukup cepat termasuk budidayanya di tambak.

2.1. Pemilihan Komoditas

Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) telah memfokuskan untuk meningkatkan produksi perikanan budidaya dan mengendalikan perikanan

BAB 2 PRINSIP DASAR BUDIDAYA TAMBAK

Perikanan budidaya (akuakultur) yang sekarang ini dilaksanakan di Indonesia secara umum meliputi: budidaya laut, budidaya air payau, dan budidaya air tawar. Budidaya air payau atau budidaya tambak di Indonesia telah lama dilakukan yaitu sejak abad ke-14 dengan budidaya ikan bandeng (*Chanos chanos*) di tambak di Pulau Jawa (Ismail et al., 1994). Khusus untuk budidaya udang windu (*Penaeus monodon*) di tambak, dimulai pada tahun 1964 di Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan setelah daerah penangkapan benur (benih urang) windu diketemukan di Kabupaten Bulukumba, Jeneponto, dan Pinrang (Poernomo, 1979).

Perkembangan budidaya udang windu di tambak tergolong sangat pesat, sehingga pada tahun 1986 berkembanglah budidaya udang windu secara semi-intensif dan intensif yang dimulai di Pulau Jawa (Poernomo, 1988). Sebagai akibat serangan penyakit terutama penyakit bercak putih atau *White Spot Syndrome Virus* (WSSV) terhadap udang windu sejak tahun 1997, menyebabkan banyak dari tambak tersebut menjadi telantar atau dengan produksi yang sangat rendah. Sebagai akibat kegagalan dalam produksi udang windu, akhirnya pemerintah secara resmi melepas udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sebagai varietas unggul pada 12 Juli 2001 melalui SK Menteri Kelautan dan Perikanan No.41/2001. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) adalah salah satu ikan air tawar yang sejak diintroduksi pada tahun 1969 (Soewito et al., 2011) telah mengalami perkembangan diberbagai aspek yang cukup cepat termasuk budidayanya di tambak.

2.1. Pemilihan Komoditas

Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) telah memfokuskan untuk meningkatkan produksi perikanan budidaya dan mengendalikan perikanan

tangkap. Oleh karena itu, peluang sekaligus tumpuan besar akan tertuju pada akuakultur. Potensi tambak di Indonesia seluas 1.224.076 ha, akan tetapi yang baru dimanfaatkan baru seluas 612.530 ha (\pm 50%), sehingga peluang untuk pengembangan budidaya perairan kawasan air payau dari berbagai komoditas penting dan bernilai ekonomis masih sangat terbuka lebar.

Selain luas hamparan wilayah pesisir yang berpotensi, jangkauan (daerah) pasang surut air laut sebagai sumber air utama untuk kehidupan dan berkembangnya organisme perairan cukup memadai untuk dijadikan alternatif pengembangan usaha budidaya di wilayah perairan yang spesifik dan karakter lokasi. Bagi daerah pasang surut yang memenuhi standar dan persyaratan teknis minimal kemungkinan besar peruntukannya dapat dimaksimalkan untuk pengembangan dan pengelolaan usaha budidaya air payau. Ini dapat diukur dan dilihat dari tinggi rendahnya pasang surut pada suatu lokasi secara periodik dan periode masa pasang (lamanya waktu air pasang). Dengan melihat faktor teknis lainnya seperti persyaratan kualitas lingkungan secara fisika, kimia dan biologis yang optimal. Hal lain adalah perlu adanya prediksi musim tanam yang tepat.

Musim di Indonesia terbagi dua periode, yaitu periode musim penghujan dan periode musim kemarau. Kedua musim ini secara langsung mempunyai iklim mikro yang berbeda, dalam hal ini iklim mikro tambak untuk kegiatan usaha budidaya. Kedua musim tersebut masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangan bagi organisme (biota) air yang dibudidayakan. Maka dengan kondisi demikian petambak secara cermat harus mewaspadai dan memilih waktu/musim tanam yang tepat sesuai komoditas budidaya tambak yang akan diusahakan.

Jenis dan keragaman hayati wilayah perairan pesisir adalah merupakan bekal dan tolok ukur untuk dijadikan kawasan ini sebagai lahan usaha budidaya yang prospektif pula. Hal ini secara alamiah dan habitatnya mengindikasikan bahwa berbagai komoditas ekonomis (unggulan) yang akan dikembangkan di lokasi tersebut sudah merupakan komoditas spesifik dan tidak terlalu sulit untuk

dibudidayakan dengan orientasi pada tingkat komersial dan menguntungkan bagi para pelaku usaha (pembudidaya).

Dengan adanya pengembangan dan pengelolaan wilayah pesisir untuk usaha budidaya secara spesifik lokal tersebut diharapkan masyarakat yang bermukim di wilayah pesisir dan kawasan air payau dapat memperoleh dampak positifnya, yaitu dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraannya. Komoditas yang dapat dikembangkan dan dikelola di daerah wilayah pesisir pantai dengan jangkauan air payau adalah merupakan komoditas yang bernilai ekonomis penting. Tingkat pengelolaan dan pembudidayaannya dapat disesuaikan dengan lokasi dan potensi yang ada, termasuk keragaman hayatinya. Namun demikian penyerapan teknologinya sangatlah lamban, hal ini adanya keterbatasan informasi dan penyerapan inovasi baru serta keterbatasan permodalan.

Ada beberapa aspek yang perlu dipertimbangkan dalam penentuan pilihan biota yang akan dibudidayakan, di antaranya aspek permintaan pasar, pasokan benih, kesediaan teknologi budidaya, sediaan lahan, dan kemungkinan timbulnya dampak negatif terhadap lingkungan. Untuk lebih rincinya, berikut beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan komoditas budidaya.

- 1) Sebaiknya mengembangkan spesies asli/lokal daripada spesies introduksi/impor.
- 2) Memilih spesies yang sesuai dengan permintaan pasar.
- 3) Jenis ikan pelagis (ikan permukaan) lebih mudah dibudidayakan dilihat dari penerapan teknologinya dibandingkan ikan demersal (ikan dasar), tetapi perolehan keuntungan perlu dijadikan pertimbangan utama.
- 4) Ikan yang teknologi pembenihannya sudah maju sehingga pasok benih baik jumlah dan mutu tersedia setiap saat.
- 5) Seluruh siklus hidup ikan budidaya hasilnya dapat dikontrol dan teknologinya sudah dikuasai.

Beberapa komoditas yang sudah dikembangkan dan dapat diterapkan oleh pembudidaya air payau adalah sebagai berikut :

- Budidaya udang (udang windu, rostris, vanamei, dan merguensis)
- Budidaya Ikan Bandeng
- Budidaya Ikan Kakap Putih
- Budidaya Rajungan
- Budidaya Kepiting (penggemukan dan kulit lunak)
- Budidaya Rumput Laut (*Gracillaria sp* dan *Caulerpa sp*)
- Nila Salinitas

2.2. Pemilihan Lokasi

Sebagai langkah awal usaha budidaya perikanan adalah pemilihan lokasi yang tepat. Oleh karena itu, pemilihan dan penentuan lokasi lahan budidaya harus didasarkan pertimbangan ekologis, teknis, higienis, sosio-ekonomis, dan ketentuan peraturan/ perundang-undangan yang berlaku. Pemilihan lokasi sebaiknya dilakukan dengan mempertimbangkan gabungan beberapa faktor yang dikaji secara menyeluruh.

2.2.1. Persyaratan Teknis

Wilayah pesisir adalah merupakan lokasi yang heterogen baik dari segi keragaman hayati maupun karakter lahannya (jenis tanah, dan lain sebagainya). Ini sebetulnya merupakan peluang usaha dibidang budidaya perairan air payau dengan komoditas yang sesuai dengan spesifik lokal tersebut. Setiap komoditas yang akan dikembangkan dan dibudidayakan mempunyai persyaratan lokasi yang spesifik pula, baik ditinjau dari segi lahan (tanah) dan sumber air maupun dari segi daya dukung lahan lainnya, seperti bioindikator suatu perairan dan lingkungan hidupnya.

Pemilihan lokasi untuk suatu pengembangan usaha budidaya air payau merupakan syarat utama yang secara teknis harus dipenuhi. Hal ini sangat menjadi penting, karena dalam kegiatan usaha dibidang organisme perairan ini sangat dinamis dan beresiko tinggi. Dan lebih diutamakan lagi dari aspek

penjagaan kondisi dan kualitas parameter lingkungan yang harus selalu sesuai dengan kebutuhan biologis komoditas yang dibudidayakan. Maka dengan adanya usaha komoditas budidaya perairan air payau ini perlu disesuaikan dengan daya dukung lahan dan tata ruang dari suatu hamparan, sehingga pada akhirnya dapat menjadikan kegiatan usaha yang berkesinambungan dan ramah lingkungan.

Beberapa lokasi/lahan di wilayah pesisir air payau mempunyai karakter dan kriteria yang berbeda, baik dari kondisi air maupun tanah. Secara umum kondisi wilayah pesisir hampir sama, sebagai contoh tercantum pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Persyaratan kondisi umum wilayah pantai/pesisir untuk budidaya air payau

Lokasi/Lahan Tanah	Sumber Air	Keterangan
<ul style="list-style-type: none"> - Topografi landai, - Tekstur liat berpasir s/d liat berdebu/lumpur, - Bahan organik 6-10 % - pH 5-7, - Kesuburan lahan kurang s/d subur, - Lahan terjangkau oleh pasang terendah, - Vegetasi semak s/d mangrove 	<ul style="list-style-type: none"> - Air payau (ada sumber air tawar/sungai), - Perairan pantai/sungai keruh s/d jernih, - Umumnya tercemar oleh limbah industri/pabrik/ pertanian/rumah tangga, - Salinitas 0-35 ppt, - Bahan organik 50-60 ppm, - Alkalinitas 80-120 ppm, - pH 7- 8,5, - Tingkat kesuburan air kurang s/d subur, - Terdapat jenis plankton yang menguntungkan dan yang merugikan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pemilihan lokasi untuk kegiatan usaha komoditas budidaya harus disesuaikan dengan daya dukung lahan dan keanekaragaman hayati.

Dalam menentukan suatu lokasi/lahan yang akan dikembangkan untuk usaha budidaya air payau dapat mengacu kepada komoditas spesifik dalam hal kebutuhan biologis dan kebiasaan hidup (*life habits*) dan kemudian sistem pembudidayaannya menyesuaikan. Karena dalam kaidah budidaya perairan adalah komoditas budidaya yang dapat hidup, tumbuh, dan berkembang sesuai dengan target optimal, terkandung nilai berkesinambungan dan ramah lingkungan. Jenis komoditas budidaya perairan yang spesifik adalah sebagai berikut (Tabel 2.2),

Tabel 2.2. Spesifik lokasi dan air sumber yang dapat dikembangkan untuk budidaya udang vaname (*Litopenaeus Vannamei*)

No	Spesifik Lokasi dan Air Sumber	Komoditas Yang Dikembangkan	Keterangan
1	<ul style="list-style-type: none"> - Tanah liat berpasir s/d liat berdebu - Salinitas 0-25 ppt - Suhu air 28-31 °C - Perairan jernih dan bebas pencemaran berat - Kesuburan tanah dan air cukup subur - Daerah pasut yang ideal - Mikroklimat pantai 	<ul style="list-style-type: none"> - Udang Windu - Ikan Bandeng - Ikan Nila - Udang Vaname 	<ul style="list-style-type: none"> - Musim tanam yang baik adalah antara bulan Oktober s/d Juni - Kondisi konstruksi sesuai kebutuhan biologis komoditas
2	<ul style="list-style-type: none"> - Persyaratan lainnya sama dengan udang windu, tetapi dapat dipelihara pada salinitas > 25 ppt dan suhu air 24-31,5 °C - Daerah pasut yang ideal - Mikroklimat pantai 	<ul style="list-style-type: none"> - Udang putih lokal (meguiensis dan indicus) - Udang putih introduksi (rostris dan vanamei) - Artemia 	<ul style="list-style-type: none"> - Dapat dipelihara pada musim kemarau dan suhu dingin (musim bediding) dan sebagai sistem pola tanam. - Artemia dibudidayakan pada tambak garam (salinitas > 100 ppt).
3	<ul style="list-style-type: none"> - Tanah liat berpasir, mencapai 40 % pasir dan tanah liat berdebu/ berlumpur - Perairan jernih dan subur - Salinitas 25-35 ppt - Suhu air 25-32 °C - Mikroklimat pantai 	<ul style="list-style-type: none"> - Rajungan - Ikan Kerapu - Ikan Kakap - Rumput Laut - Kerang Hijau 	<ul style="list-style-type: none"> - Lokasi tidak terlalu jauh dengan pantai.
4	<ul style="list-style-type: none"> - Tanah liat berpasir, mencapai 40 % pasir dan tanah liat berdebu/ berlumpur - Perairan tidak terlalu jernih, tetapi subur - Suhu air 25-32 °C - Salinitas 15-35 ppt - Mikroklimat pantai 	<ul style="list-style-type: none"> - Kepiting Bakau - Rajungan - Ikan Bandeng - Kerang Hijau - Rumput Laut 	<ul style="list-style-type: none"> - Lokasi di daerah sekitar hutan bakau (mangrove).

2.2.1.1. Evaluasi Lahan

Dalam kaitannya dengan sumberdaya alam, dikenal istilah lahan (*land*) dan tanah (*soil*) yang pengertiannya seringkali rancu. Sesungguhnya pengertian lahan lebih luas daripada tanah sebagaimana dalam pengertian berikut ini. Sumberdaya lahan merupakan suatu lingkungan fisik yang terdiri atas tanah, topografi, hidrologi, vegetasi, dan iklim di mana pada batas-batas tertentu mempengaruhi kemampuan penggunaan lahan (FAO, 1976). Dengan demikian dalam pengertian lahan, tanah termasuk di dalamnya.

Dalam memanfaatkan sumberdaya lahan untuk penggunaan lahan tertentu, diperlukan pertimbangan yang matang dalam mengambil keputusan mengingattingginya persaingan dalam penggunaan lahan, baik untuk kepentingan produksi pertanian termasuk perikanan maupun untuk keperluan non pertanian seperti pemukiman dan industri. Oleh karena itu, lahan perlu diklasifikasikan berdasarkan kelas kemampuan atau kelas kesesuaiannya untuk penggunaan tertentu.

Evaluasi lahan merupakan suatu proses pendugaan keragaan lahan apabila lahan digunakan untuk tujuan tertentu (FAO, 1985) atau sebagai metode yang menjelaskan atau memprediksi kegunaan potensial darilahan (van Diepen et al., 1991). Apabila potensi lahan sudah dapat ditentukan, maka perencanaan penggunaan lahan dapat dilakukan berdasarkan pertimbangan yang rasional, paling tidak mengenai apa yang dapat ditawarkan oleh sumberdaya lahan tersebut (FAO, 1995). Dengan demikian, evaluasi lahan merupakan alat perencanaan penggunaan lahan yang strategis. Evaluasi lahan memprediksi keragaan lahan mengenai keuntungan yang diharapkan dari penggunaan lahan dan kendala penggunaan lahan yang produktif serta degradasi lingkungan yang diperkirakan akan terjadi karena penggunaan lahan.

Berdasarkan pada tujuan evaluasi lahan, klasifikasi lahan dapat berupa klasifikasi kemampuan lahan atau klasifikasi kesesuaian lahan. Klasifikasi kesesuaian lahan bersifat spesifik untuk suatu komoditas tertentu. Klasifikasi kemampuan lahan adalah penilaian komponen-komponen lahan secara

sistematik dan pengelompokannya ke dalam beberapa kategori berdasarkan atas sifat-sifat yang merupakan potensi dan penghambat dalam penggunaannya secara berlanjut (FAO, 1976). Klasifikasi kemampuan lahan merupakan klasifikasi potensi lahan untuk penggunaan berbagai sistem pertanian secara umum tanpa menjelaskan peruntukan jenis komoditas tertentu maupun tindakan-tindakan pengelolaannya.

2.2.1.2. Struktur Klasifikasi Kesesuaian Lahan

Pedoman evaluasi lahan yang banyak digunakan dalam penelitian maupun dalam proyek evaluasi lahan adalah Kerangka Kerja Evaluasi Lahan FAO (FAO, 1976). Khusus untuk budidaya tambak, Hardjowigeno et al. (1996) telah mengembangkan kesesuaian lahan untuk tambak (Land Suitability for Brackish Water Fishponds) yang juga mengacu pada evaluasi lahan FAO (1976). Namun demikian, kriteria-kriteria kesesuaian lahan yang dikemukakan masih sangat terbatas. Klasifikasi kesesuaian lahan menyangkut perbandingan antara kualitas lahan dengan persyaratan penggunaan lahan yang diinginkan. Struktur klasifikasi kesesuaian lahan, menurut kerangka kerja FAO (1976), terdiri atas empat kategori dan struktur ini jugalah yang digunakan, yaitu:

- Ordo (*Order*) : Menunjukkan keadaan kesesuaian secara umum
- Kelas (*Class*) : Menunjukkan tingkat kesesuaian dalam ordo
- Sub-kelas (*Sub-class*) : Menunjukkan keadaan tingkatan dalam kelas yang didasarkan pada faktor pembatas (*constrain*) atau macam perbaikan yang diperlukan dalam kelas
- Satuan (*Unit*) : Menunjukkan tingkatan dalam sub-kelas yang didasarkan pada perbedaan-perbedaan kecil yang berpengaruh dalam pengelolaannya.

Ordo kesesuaian lahan menurut Kerangka Kerja Evaluasi Lahan FAO (FAO, 1976) dibedakan atas:

1. Ordo S : Sesuai (*Suitable*). Lahan yang termasuk dalam ordo ini dapat digunakan untuk penggunaan tertentu secara berlanjut, tanpa atau sedikit

risiko kerusakan terhadap sumberdaya lahannya. Dengan kata lain, keuntungan lebih besar dari masukan yang diberikan.

2. Ordo N : Tidak sesuai (*Not suitable*). Lahan yang termasuk dalam ordo ini mempunyai faktor pembatas sedemikian rupa sehingga mencegah penggunaan secara berlanjut untuk suatu tujuan yang direncanakan.

Kelas kesesuaian lahan merupakan pembagian lebih lanjut dari ordo dan menggambarkan tingkat kesesuaian dari suatu ordo. Tingkat dalam kelas ditunjukkan oleh angka (nomor urut) yang ditulis di belakang simbol. Nomor urut tersebut menunjukkan tingkatan kelas yang menurun dalam suatu ordo. Pada dasarnya jumlah kelas dalam tiap ordo tidak terbatas, tetapi dianjurkan untuk memakai tiga kelas dalam Ordo S dan dua kelas dalam Ordo N.

Pembagian dan definisi secara kualitatif masing-masing kelas jika menggunakan tiga kelas untuk Ordo S dan dua kelas untuk Ordo N, adalah sebagai berikut:

- Kelas S1 : Sangat sesuai (*Highly Suitable*)

Lahan tidak mempunyai faktor pembatas yang berat untuk penggunaan secara berkelanjutan atau hanya mempunyai faktor pembatas tidak berarti dan tidak berpengaruh nyata terhadap produksi serta tidak menyebabkan kenaikan masukan yang diberikan pada umumnya.

- Kelas S2 : Cukup sesuai (*Moderately Suitable*)

Lahan mempunyai faktor pembatas agak berat untuk mempertahankan tingkat pengelolaan yang harus dilakukan. Faktor pembatas akan mengurangi produktivitas dan keuntungan, serta meningkatkan masukan yang diperlukan.

- Kelas S3 : Sesuai marjinal atau sesuai bersyarat (*Marginally Suitable*)

Lahan mempunyai faktor pembatas yang sangat berat untuk mempertahankan tingkat pengelolaan yang harus dilakukan. Faktor pembatas akan mengurangi produktivitas dan keuntungan. Perlu ditingkatkan masukan yang diperlukan.

- Kelas N1 : Tidak sesuai saat ini (*Currently not Suitable*)

Lahan mempunyai faktor pembatas yang lebih berat, tetapi masih mungkin untuk diatasi, hanya tidak dapat diperbaiki dengan tingkat pengetahuan sekarang ini dengan biaya yang rasional. Faktor pembatasnya begitu berat sehingga menghalangi keberhasilan penggunaan lahan yang berkelanjutan dalam jangka panjang.

- Kelas N2 : Tidak sesuai selamanya (*Permanently not Suitable*)

Lahan mempunyai faktor pembatas yang sangat berat, sehingga tidak mungkin digunakan bagi suatu penggunaan yang berkelanjutan.

Sub-kelas kesesuaian lahan menunjukkan factor pembatas atau macam perbaikan yang diperlukan dalam suatu kelas kesesuaian lahan. Kesesuaian pada tingkat unit merupakan pembagian lebih lanjut dari sub-kelas kesesuaian lahan yang didasarkan atas besarnya faktor pembatas. Dengan demikian, semua unit dari sub-kelas yang sama memiliki tingkat kesesuaian yang sama dalam kelas dan memiliki faktor pembatas yang sama pada tingkat sub-kelas.

2.2.1.3. Kriteria Kesesuaian Lahan

Evaluasi lahan merupakan proses penilaian potensi suatu lahan untuk penggunaan-penggunaan spesifik yang dilakukan dengan cara-cara tertentu, yang nantinya akan menjadi dasar pertimbangan dalam pengambilan keputusan penggunaan lahan seperti tambak (Mustafa et al., 2007a). Evaluasi lahan didasarkan pada analisis hubungan antara lahan dan penggunaan lahan, mengestimasi masukan yang dibutuhkan serta keluaran yang diinginkan.

Evaluasi lahan mencakup dua aspek pokok yaitu: a) sumberdaya fisik: tanah, air, topografi dan iklim, serta b) sumberdaya sosial ekonomi: ukuran lahan pembudidaya, tingkat pengelolaan, ketersediaan tenaga kerja, letak pasar, dan aktivitas manusia lainnya. Sumberdaya fisik dapat dianggap sebagai sifat yang relatif stabil, sedangkan sumberdaya sosial ekonomi lebih beragam dan tergantung pada keputusan sosial dan politik. Untuk budidaya tambak, kriteria yang akan digunakan dalam evaluasi lahan hanya dibatasi pada aspek sumberdaya fisik saja. Chanranchakool et al. (1995) menyatakan aspek penting

yang perlu dipertimbangkan dalam evaluasi lahan untuk budidaya tambak meliputi: sumber air, kualitas tanah, dan ketersediaan infrastruktur. Poernomo (1979) menyatakan bahwa aspek penting yang harus memenuhi persyaratan dalam evaluasi lahan untuk budidaya tambak adalah aspek ekologi dan topografi, tanah, dan biologi. Aspek rekayasa, kualitas tanah, kualitas air, dan fasilitas infrastruktur adalah aspek yang dipertimbangkan oleh Karthik et al. (2005) dalam evaluasi lahan untuk budidaya tambak.

Semua jenis komoditas termasuk perikanan yang berbasis lahan untuk dapat tumbuh, hidup, dan berproduksi memerlukan persyaratan-persyaratan tertentu yang dapat berbeda satu sama lain. Persyaratan tumbuh atau persyaratan penggunaan lahan yang diperlukan oleh masing-masing komoditas mempunyai batas kisaran minimal, optimal, dan maksimal (Mustafa et al., 2007b; 2008). Untuk menentukan kelas kesesuaian lahan, persyaratan tersebut dijadikan dasar dalam menyusun kriteria kelas kesesuaian lahan, yang dikaitkan dengan karakteristik lahan. Karakteristik lahan yang optimal bagi kebutuhan komoditas atau penggunaan lahan tersebut merupakan batasan bagi kelas kesesuaian yang sangat sesuai (kelas S1). Kualitas lahan yang di bawah optimal merupakan batasan kelas kesesuaian lahan antara kelas yang cukup sesuai (kelas S2), dan atau sesuai marjinal (kelas S3). Di luar batasan tersebut merupakan lahan-lahan yang secara fisik tergolong tidak sesuai (kelas N). Faktor/sub-model dan peubah yang dijadikan sebagai kriteria kesesuaian lahan untuk berbagai komoditas di tambak dijelaskan pada bagian berikut:

a) Topografi dan Hidrologi

Topografi berupa bentuk wilayah atau kemiringan lereng dapat mempengaruhi kemampuan suatu lahan dalam pengisian maupun pergantian air tambak, terutama tambak yang dikelola secara tradisional (ekstensif) dan madya (semi-intensif). Secara umum, lahan di Kawasan pesisir tergolong datar, walaupun pada daerah-daerah tertentu tergolong landai atau berombak. Chanratchakool et al. (1995) menyarankan lahan yang baik untuk budidaya tambak adalah relatif datar. Walaupun Kawasan pertambakan relatif datar, tetapi ketinggian tempatnya atau elevasinya di atas tinggi permukaan air pasang tertinggi juga

dapat menyebabkan lahan sulit untuk di isi air secara gravitasi. Sebaliknya, ketinggian tempat dibawah permukaan air surut terendah juga menyebabkan kesulitan dalam pengeringan maupun pembuangan air tambak. Dengan demikian, elevasi tambak yang baik adalah elevasi di mana penggalian diminimalkan namun dapat diperoleh kedalaman air tambak yang dikehendaki. Selain itu, biaya konstruksi tambak dapat diminimalkan juga, sedangkan kesuburan tanah dasar dapat dipertahankan. Menurut Bose et al. (1991), bahwa elevasi dasar tambak yang ideal adalah apabila dasar tambak dapat di keringkan kapan saja dan dapat diisi air secara gravitasi selama 5 hari dari setiap siklus pasang surut.

Dibandingkan dengan tambak budidaya ikan bandeng dan ikan nila, tambak budidaya udang terutama udang vaname memerlukan air lebih dalam. Kisaran pasang surut yang ideal untuk tambak adalah antara 1,5 m dan 2,5 m. Daerah pantai dengan kisaran pasang surut kurang dari 1,0 m sangat sulit untuk pengisian maupun pengeluaran air tambak secara gravitasi. Sebaliknya daerah pantai yang kisaran pasang surutnya lebih dari 2,5 m juga terlalu berat untuk budidaya tambak, sebab pematang terpaksa dibuat besar dan tinggi agar mampu menahan tekanan air waktu pasang tinggi dan surut rendah.

b) Kondisi Tanah

Perubahan sifat-sifat tanah tergantung dari waktu seperti disajikan pada Tabel 2.2. Pelapukan kimia dan fisik sekalipun dalam kondisi ideal memerlukan ratusan atau bahkan ribuan tahun untuk berkembang menjadi tanah dewasa yang matang. Oleh karena itu, dalam pemilihan kriteria kualitas tanah untuk budidaya tambak, dipilih peubah yang besar pengaruhnya terhadap budidaya tambak, tetapi peubah tersebut bersifat stabil atau agak sulit berubah.

Dalam konstruksi tambak harus dilakukan penggalian agar tambak yang dikonstruksi mampu menahan air, maka kedalaman tanah yang dapat digali menjadi bahan pertimbangan. Yang dimaksudkan dengan kedalaman tanah adalah ketebalan tanah tambak dari permukaan tanah sampai lapisan yang padas keras. Untuk tambak budidaya udang vaname, maka tambak sebaiknya digali minimal sampai 2,0 m; sebab kedalaman air tambak yang baik untuk budidaya

udang vaname antara 1,5 m-1,8 m. Untuk tambakbudidaya udang windu, kedalaman air yang dibutuhkan yaitu antara 1,0 m-1,2 m, sedangkan kedalaman air yang lebih dangkal yaitu antara 0,5 m-1,0 m adalah untuk budidaya ikan bandeng dan ikan nila.

Tabel 2.3. Sifat-sifat tanah yang berubah dengan waktu

Sifat-sifat yang berubah dalam hitungan		
Menit atau jam	Bulan atau tahunan	Ratusan atau ribuan tahun
Suhu	pH	Jenis mineral
Kelembaban	Warna	Sebaran ukuran butir
Komposisi udara dalam pori-pori tanah	Struktur	Pembentukan horison
	Kandungan bahan organik	
	Kesuburan tanah	
	Kepadatan mikroorganisme	

Pirit (FeS_2) adalah senyawa yang kandungannya tergolong tinggi pada tanah sulfat masam. Dalam kondisi alami yaitu dalam keadaan tereduksi, keberadaan pirit tidak menimbulkan masalah dalam budidaya tambak. Akan tetapi, bila pirit tersebut terekspos udara karena digali untuk tambak maka akan menyebabkan terjadinya oksidasi pirit yang menyebabkan penurunan pH tanah secara drastis dan peningkatan kelarutan unsur toksik yang drastis pula dan sebagai akibat lanjut adalah rendahnya produktivitas tambak. Oleh karena itu, lapisan pirit sebaiknya dihindari dalam pemilihan lokasi untuk budidaya tambak.

Tekstur tanah merupakan perbandingan antara fraksi liat, debu, dan pasir dari tanah. Tekstur tanah tambak sangat berpengaruh terhadap porositas dan pertumbuhan klekap yang dapat menjadi salah satu sumber makanan bagi ikan dan udang. Tambak dengan tanah bertekstur kasar seperti pasir dan pasir berlempung memiliki tingkat porositas yang tinggi, sebagai akibatnya tambak tidak bisa menahan air. Tanah tambak sering dijumpai bertekstur halus dengan kandungan liat minimal 20%-30% untuk menahan peresapan ke samping (Boyd, 1995). Tekstur tanah yang baik untuk tambak adalah: liat, lempung berliat,

lempung liat berdebu, lempung berdebu, lempung, dan lempung liat berpasir (Ilyas et al., 1987).

pH_F adalah pH tanah yang diukur langsung di lapangan, sedangkan pHFOX adalah pH tanah yang diukur di lapangan setelah dioksidasi dengan hidrogen peroksida 30%, keduanya merupakan peubah yang khas pada tanah sulfat masam. Selisih nilai pH_F dan pHFOX (pH_F-pHFOX) dapat digunakan sebagai indikator besarnya nilai potensi kemasaman pada tanah sulfat masam. Dalam hal ini, semakin besar nilai pH_F-pHFOX menunjukkan semakin besar potensi kemasaman pada tanah sulfat masam.

Kebanyakan tanah adalah tanah mineral, tetapi tanah tersebut mengandung bahan organik. Bahan organik ditambah dapat berpengaruh terhadap kestabilan tanah, konsumsi oksigen, sumber unsur hara, dan kesesuaian habitat dari dasar tambak. Pada permukaan tanah (0 m-0,2 m) dari tanah mineral yang digunakan untuk pertanian jarang mengandung 5%-6% bahan organik dan di daerah tropik dan subtropik kandungan bahan organik biasanya lebih rendah (Boyd, 1995). Pada tanah yang mengandung liat yang tinggi (>60%), Boyd (1995) menetapkan kandungan bahan organik < 8% tergolong slight yaitu baik dan faktor pembatasnya mudah diatasi untuk budidaya tambak. Namun demikian, kandungan bahan organik yang sangat tinggi dapat menurunkan kualitas lingkungan budidaya tambak. Proses dekomposisinya yang menghasilkan senyawa-senyawa yang bersifat racun juga merupakan dampak negatif dari bahan organik ini.

c) Kualitas Air

Karena komoditas yang dibudidayakan di tambak hidup dalam badan air, maka kualitas air merupakan factor penentu keberhasilan budidaya di tambak. Kualitas air yang baik untuk budidaya di tambak jika air dapat mendukung kehidupan organisme akuatik dan jasadmanannya pada setiap stadium pemeliharaan. Peubah kualitas air yang penting untuk budidaya di tambak adalah kecerahan, suhu, salinitas, pH, dan NH₃.

Kecerahan air tambak ditentukan oleh derajat kekeruhan air yang disebabkan oleh kandungan suspensi partikel organik, koloid tanah atau kepadatan plankton. Khusus pada tambak baru yang dibangun pada tanah gambut atau tanah sulfat masam, kecerahan dapat berkurang karena adanya suspensi partikel atau senyawa hidroksida besi ($\text{Fe}(\text{OH})_3$) atau karena asam-asam organik dan zat tanin yang larut dari sisa-sisa akar tumbuhan dan menyebabkan air berwarna coklat kehitaman (Poernomo,1988). Dikatakan pula bahwa, batas kecerahan yang layak untuk udang windu adalah 0,25 m-0,60 m dan optimal-nya 0,30 m-0,40 m. Menurut Stickney (2000), ikan nila mempunyai toleransi yang tinggi terhadap kekeruhan.

Sebagai negara tropis, Indonesia tidak menghadapi fluktuasi suhu musiman yang besar. Fluktuasi suhu yang dapat menimbulkan masalah adalah fluktuasi suhu harian. Perbedaan suhu antara siang dan malam hari cukup besaryaitu 10°C terutama pada tambak-tambak dangkal. Suhu air yang layak untuk budidaya udang windu berkisar antara 26°C dan 32°C dan optimalnya antara 29°C dan 30°C (Poernomo, 1988). Suhu optimal untuk pertumbuhan udang vaname adalah 28°C - 30°C (Ponce-Palatox et al.,1997). Suhu air yang baik untuk ikan bandeng adalah 27°C - 31°C (Ismail et al., 1993). Suhu air optimal bagi budidayaikan nila adalah 25°C - 30°C (Stickney, 2000; Hossain et al.,2007) dan dapat mentolerir suhu antara 15°C dan 37°C (Wiriyanta et al., 2010).

Salinitas adalah jumlah total material padat dalam garam yang terkandung dalam satu kilogram air laut bila karbonat telah dikonversi menjadi oksida, bromida, dan iodide diganti dengan klorida dan bahan organik telah dioksidasi secara sempurna (Boyd, 1995). Pengaruh langsung salinitas terhadap organisme akuatik adalah melalui efeknya terhadap kandungan dan tekanan osmotik cairan dalam tubuh organisme akuatik (Poxton, 2003). Pada perairan pesisir, nilai salinitas sangat dipengaruhi oleh masukan air tawar dari sungai. Udang windu, udang vaname, ikan bandeng, dan ikan nila merupakan organisme eurihalin, namun karena dibudidayakan untuk tujuan komersial, kisaran salinitas yang optimal perlu dipertahankan. Udang windu mampu menyesuaikan diri terhadap salinitas air 3-45 ppt, namun untuk pertumbuhan optimal diperlukan salinitas air

15-25 ppt (Poernomo,1988). Udang vaname umumnya tumbuh optimal pada salinitas air 15-20 ppt (Bray et al., 1994). Ikan bandeng dapat tumbuh optimal pada salinitas air 15-30 ppt (Ismail et al., 1993). Ikan nila dapat hidup pada kisaran salinitas yang cukup lebar, sehingga ikan ini dapat dibudidayakan pada dua ekosistem yang berbeda yaitu air tawar dan air payau (Watanabe, 2000; Hossain et al., 2007).

Batas toleransi organisme akuatik terhadap pH bervariasi dan dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain: suhu oksigen terlarut, alkalinitas, dan adanya anion dan kation, serta jenis dan stadium organisme. Kisaran pH yang baik untuk udang windu adalah 7,5-8,7 dengan optimal 8,0-8,5 (Poernomo, 1988). Ikan bandeng tumbuh dengan optimal pada pH air 7,0-8,5 (Ismail et al., 1993). Menurut Swingle (1968), pada umumnya pH air yang baik bagi organisme akuatik adalah 6,5-9,0; pada pH 9,5-11,0 dan 4,0-6,0 mengakibatkan produksi rendah dan jika lebih rendah dari 4,0 atau lebih tinggi 11,0 akan meracuni ikan.

Amonia dapat berada dalam bentuk molekul (NH_3) atau bentuk ion NH_4 , di mana NH_3 lebih beracun daripada NH_4 (Poernomo, 1988). NH_3 dapat menembus bagian membran sel lebih cepat daripada NH_4 . Kandungan NH_3 0,05-0,20 mg/L sudah menghambat pertumbuhan organisme akuatik pada umumnya. Apabila kandungan NH_3 lebih dari 0,2 mg/L; perairan bersifat toksik bagi beberapa jenis ikan (Sawyer & McCarty, 1978). Chanratchakool et al. (1995) menyatakan bahwa kandungan amonia yang diperkenankan untuk budidaya udang windu adalah kurang dari 0,1 mg/L. Menurut Stickney (2000), ikan nila termasuk jenis ikan yang tahan terhadap kandungan amonia yang tinggi. Ikan tidak dapat bertoleransi terhadap kandungan NH_3 yang terlalu tinggi, karena dapat mengganggu proses pengikatan oksigen oleh darah dan pada akhirnya dapat mengakibatkan sufokasi.

d) Iklim

Kondisi rata-rata cuaca pada periode yang panjang dikenal dengan iklim. Unsur-unsur iklim yang penting untuk budidaya tambak adalah curah hujan. Curah hujan antara 2.000-3.000 mm/tahun dengan bulan kering 2-3 bulan cukup baik untuk tambak (Mustafa et al., 2011). Bulan kering menurut klasifikasi iklim dari

Schmidt & Ferguson (1951) adalah bulan dengan curah hujan < 60 mm. Persiapan tambak adalah salah satu kegiatan yang harus dilakukan sebelum dilakukan penebaran. Pada saat persiapan tambak dilakukan pengeringan tambak dengan tujuan untuk memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan mineralisasi bahan organik dan menghilangkan bahan-bahan beracun berupa hidrogen sulfida, amonia, dan metan. Karena itu, diperlukan adanya bulan-bulan kering tertentu pada setiap tahun.

Kriteria kesesuaian lahan untuk budidaya udang windu, udang vaname, ikan bandeng, dan ikan nila berturut-turut dapat dilihat pada Tabel 2.2, 2.3, dan 2.4. Asumsi yang diterapkan dalam kriteria kesesuaian lahan untuk budidaya tambak adalah disesuaikan pada pengelolaan yang rendah atau sederhana. Khusus kriteria kesesuaian lahan untuk ikan nila, maka tidak dipertimbangkan untuk ikan nila Srikandi yang memiliki toleransi salinitas antara 0 sampai 40 ppt dengan optimal antara 10 sampai dengan 30 ppt seperti tercantum dalam Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor KEP.09/MEN/2012 Tentang Pelepasan Ikan Nila Srikandi. Kriteria yang dibuat ini dapat digunakan untuk pemetaan tingkat detail (skala 1:10.000) dan pemetaan tingkat semi-detail (skala 1:50.000 dan 1:25.000).

Di kawasan pesisir, di mana tersedia sumberdaya lahan untuk budidaya tambak, dijumpai berbagai kawasan yang tergolong Kawasan Lindung. Pada Pasal 1 Keputusan Presiden Nomor 32 Tahun 1990 (Keppres 32 1990) Tentang Pengelolaan Kawasan Lindung dijelaskan bahwa Kawasan Lindung adalah kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utama melindungi kelestarian lingkungan hidup yang mencakup sumberdaya alam, sumberdaya buatan dan nilai sejarah dan budaya bangsa guna kepentingan pembangunan berkelanjutan. Dua Kawasan Lindung yang sangat penting diperhatikan dalam kesesuaian lahan untuk budidaya tambak adalah Sempadan Sungai dan Kawasan Pantai Berhutan Bakau. Pada Pasal 16 Keppres 32 1990 telah ditetapkan bahwa kriteria Sempadan Sungai adalah sekurang-kurangnya 100 m di kiri kanan sungai besar dan 50 m di kiri kanan anak sungai yang berada di luar pemukiman. Pada Pasal 27 Keppres 32 1990 telah ditetapkan bahwa kriteria Kawasan Pantai

Berhutan Bakau adalah minimal 130 kali nilai rata-rata perbedaan air pasang tertinggi dan terendah tahunan diukur dari garis air surut terendah ke arah darat. Di dalam Kawasan Lindung dilarang melakukan kegiatan budidaya kecuali yang tidak mengganggu fungsi lindung seperti tertera pada Pasal 37 Keppres 32 1990. Oleh karena itu, kawasan pertambakan yang termasuk dalam Kawasan Lindung disarankan untuk dianggap sebagai faktor pembatas yang tidak dianalisis dalam kesesuaian lahan untuk budidaya tambak.

2.2.2. Faktor Nonteknis

Faktor non teknis merupakan pelengkap dan pendukung faktor-faktor teknis dalam memilih lokasi budidaya payau. Faktor-faktor tersebut diantaranya :

1. Adanya dukungan pemda dan masyarakat terutama masyarakat sekitar lokasi sangat diperlukan.
2. Dekat sumber pakan, lokasi terpilih sebaiknya dekat dengan daerah pakan sehingga pakan berupa ikan segar mudah diperoleh dan murah.
3. Akses transportasi Kemudahan akses menuju lokasi merupakan salah satu bahan pertimbangan untuk membantu dan memudahkan pengangkutan benih dan hasil panen ke pasar.
4. Keamanan
5. Tenaga kerja

2.3. Sistem Informasi Geografis (SIG)

2.3.1. Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis

Mastra (1992) mendefinisikan tentang Sistem Informasi Geografis yaitu suatu sistem yang menggunakan komputer untuk *memasukkan, mengelola, mengedit dan menyajikan informasi secara geografis*. Teknologi ini berkembang pesat sejalan dengan perkembangan teknologi informatika atau teknologi komputer. Teknologi komputer yang mampu menangani basis data (*data base*) dan menampilkan suatu gambar (grafik), merupakan salah satu alternatif yang dipilih untuk menyajikan suatu peta. Melalui kemampuannya memanipulasi data,

komputer dengan sistem informasi geografisnya dapat menghasilkan suatu informasi berharga yang diperoleh dari hasil analisis yang diprogramkan padanya (Paryono, 1994).

Sistem Informasi Geografis dapat memproses data georeferensi dan memberikan jawaban yang meliputi pertanyaan, pernyataan, fakta-fakta tentang sesuatu yang terdapat di lokasi, distribusi seleksi fenomena, gambaran kejadian yang terjadi sebelumnya, gambaran atas peristiwa yang spesifik, atau hubungan dan sistematis pola suatu wilayah (Jack Dangermond, 1992 *dalam* CPLO, 1996).

2.3.2. Elemen Sistem Informasi Geografis

Mastra (1992) menyatakan bahwa komponen SIG dapat dibagi menjadi lima bagian yaitu *pelaksana, perangkat keras, perangkat lunak, prosedur dan data*. Secara global kelima komponen tersebut dapat dipadatkan menjadi tiga komponen yang lebih kompak yaitu : *Data, Sistem (perangkat lunak, perangkat keras dan prosedur) dan Manusiannya (pelaksana)*. Komponen Sistem Informasi Geografis tersebut dapat dijabarkan dengan jalan lain yaitu :

- a) *Pengumpulan dan pemasukan data*
- b) *Pembentukan data-base*
- c) *Analisa*
- d) *Penerapan aplikasi dan produk keluaran.*

a. Pengumpulan dan Pemasukan Data

Paryono (1994) menyatakan bahwa sistem informasi geografis memerlukan data masukan agar dapat berfungsi dan memberikan informasi lain hasil analisisnya. Dta masukan tersebut dapat diperoleh dari tiga sumber, yaitu : (1) lapangan, (2) peta dan (3) citra penginderaan jauh.

- 1) Data lapangan. Data ini diperoleh langsung dari pengukuran lapangan secara langsung, seperti pH tanah, salinitas air, curah hujan suatu wilayah, dan sebagainya.
- 2) Data peta. Informasi yang telah terekam pada peta kertas atau film, dikonversikan ke dalam bentuk digital. Misalnya, peta geologi, peta tanah,

dan sebagainya. Apabila data sudah terekam dalam bentuk peta, tidak lagi diperlukan data lapangan, kecuali untuk pengecekan kebenarannya.

- 3) Data citra penginderaan jauh. Citra penginderaan jauh yang berupa foto udara atau radar dapat diinterpretasi terlebih dahulu sebelum dikonversi ke dalam bentuk digital. Sedangkan citra yang diperoleh dari satelit yang dalam bentuk digital dapat langsung digunakan setelah diadakan koreksi seperlunya.

Dari sudut pandang SIG, data ideal adalah yang memenuhi kriteria berikut (Dimiyati, 1998) :

- Kompatibel, artinya dapat di akses dan dipindahkan ke berbagai media.
- Tidak teragregasi, sehingga memungkinkan pemakai untuk memilih satuan, memanipulasi maupun menganalisisnya.
- Berreferensi lokasi, seperti grid nasional, atau lintang bujur, atau sistem referensi lain yang mudah dikenali.
- Berakurasi tinggi sehingga memungkinkan untuk menggunakan data tersebut meskipun untuk daerah yang kecil.

b. Pembentukan Basis Data

Secara umum pengertian dari (*data base*) adalah sekumpulan data yang terbentuk dari *field* dan *record* yang digunakan untuk suatu tujuan tertentu sebagai bahan informasi. Sedangkan Prahasta (2002) menjelaskan tentang konsep basis data yaitu merupakan kumpulan tabel-tabel atau *files* yang saling berelasi.

c. Analisis

Metode analisis yang sering dilakukan pada beberapa macam peta dikenal sebagai metode tumpang susun (*overlay method*). Analisis tumpang susun dapat dilakukan terhadap peta-peta tematik melalui operasi nalar (*logical operation*) dengan menggunakan fasilitas yang telah dimiliki oleh paket program basis data, yaitu : *AND*, *OR*, dan *NOT*. Dari fungsi-fungsi analisis yang dapat digunakan oleh SIG ini, pengguna dapat memperoleh informasi yang diinginkan (Paryono, 1994).

d. Penerapan Aplikasi dan Produk Keluaran

Data geografis sebagai data keruangan (*spatial data*) dapat disajikan pada peta kertas atau pada sistem informasi geografis, baik sebagai titik (*point*), garis (*line*), ataupun bidang (*area*). Titik digunakan untuk menunjukkan posisi atau lokasi kenampakan geografis, seperti lokasi rumah sakit, lokasi sumur minyak dan sebagainya. Garis yang merupakan kumpulan titik-titik, dapat digunakan untuk menyajikan jalan, sungai, garis pantai, dan lain sebagainya. Sedangkan bidang yang merupakan daerah tertutup (terbatasan) garis dapat digunakan untuk menggambarkan suatu wilayah, waduk atau danau dan sebagainya. Bidang ini sering disajikan dalam bentuk poligon, yaitu kumpulan penggalan (*segmen*) garis yang tertutup (Paryono, 1994).

Mastra (1992) menyatakan bahwa data yang menunjang SIG dapat dipisahkan menjadi dua kelompok yaitu :

- *Data spasial*, yaitu data yang berhubungan dengan ruang.
- *Data diskriptif*, yaitu data baik numeris, tabulasi dan diskripsi yang mempunyai hubungan dengan data spasialnya.

• Data spasial

Bentuk-bentuk data spasial dapat dibagi dalam empat kelompok yang mempunyai format masing-masing sesuai dengan bentuk data digital yang dapat dipakai dalam pembentukan SIG. Ke-empat data spasial tersebut antara lain :

1. Titik posisi, dengan format : sepasang koordinat (X,Y) dengan tanpa mempunyai dimensi panjang dan luas (area).
2. Garis, dengan format : kumpulan pasangan-pasangan koordinat yang meliputi titik awal dan titik akhir yang mempunyai dimensi panjang tapi tidak mempunyai luas.
3. Area (poligon), dengan format : kumpulan pasangan-pasangan koordinat yang mempunyai titik awal dan titik akhir yang sama, mempunyai dimensi panjang dan luas.

4. Permukaan (*surface*), dengan format : area dengan besaran (X,Y,Z) mempunyai dimensi luas, panjang dan ketinggian.

- **Data diskriptif**

Sedang bentuk-bentuk data diskriptif dapat dikelompokkan kedalam tiga kelompok yang mempunyai format yang tertentu :

1. Formulir dan daftar dalam bentuk *list* dengan format : kode alfabetik, kode alfanumerik dan angka-angka.
2. Laporan lengkap, dengan format : kata, kalimat dan keterangan lain.
3. Keterangan gambar (grafis), dengan format : kata, angka, keterangan petunjuk liputan area, keterangan simbol.

2.3.3. Keunggulan SIG Berbasis Komputer

Beberapa keuntungan pengolahan data berbasis komputer yang erat kaitannya dengan sistem informasi geografis (Salamun, 2001) antara lain :

- Penyimpanan data (data digital) lebih terjamin dan mudah diatur dibanding dengan penyimpanan data konvensional.
- Penggunaan data yang sama (dari sekumpulan peta) dapat dikurangi sebab data digital punya basis data sehingga data yang disimpan dalam basis data dapat digunakan untuk berbagai keperluan dan dalam aspek yang berbeda. Kualitas data digital grafis jauh lebih konsisten.
- Pekerjaan revisi menjadi lebih mudah (karena dapat dilakukan secara terpisah) serta cepat (karena basis data digital mampu menangani data dalam jumlah banyak). Produktivitas para pelaksana yang bekerja dalam proses pengumpulan, pengelolaan, analisis dan distribusi data akan bertambah.
- Analisis, pencarian dan penyajian data menjadi lebih mudah sebab dalam SIG data mempunyai klasifikasi yang jelas (bukan berdasarkan skala atau tema saja). Dengan demikian akan mudah mencari jawaban untuk hal-hal

seperti keterdekatan, ada apa (daerah pertanian, permukiman), informasi tentang potensi lahan atau daerah mana yang potensial dijadikan areal pengembangan budidaya, pengembangan kota dan sebagainya.

BAB 3 METODOLOGI DAN PENDEKATAN STUDI

3.1. Lokasi dan Waktu

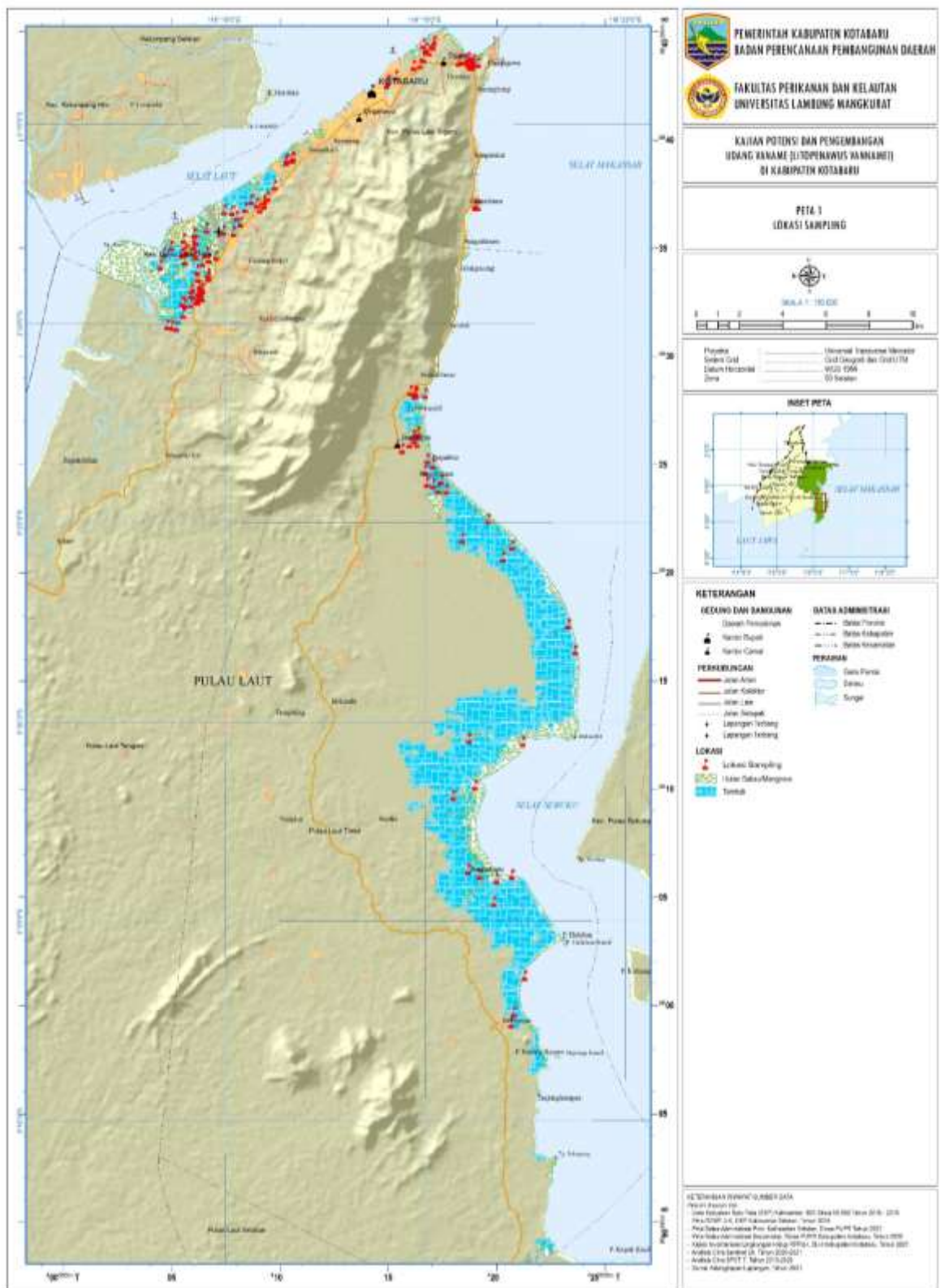
Kegiatan Kajian Potensi dan Pengembangan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) di Kabupaten Kotabaru dilaksanakan dalam waktu 2 bulan atau 60 hari kalender terhitung sejak ditandatanganinya SPMK, bertempat di 3 kecamatan yakni Kecamatan Pulau Laut Utara, Pulau Laut Sigam dan Pulau Laut Timur Kabupaten Kotabaru (Gambar 3.1).

3.2. Alat Bahan

Alat dan bahan yang akan digunakan dalam pelaksanaan survei ini sebagaimana disajikan dalam Tabel 3.1 dan Tabel 3.2.

Tabel 3.1. Alat yang digunakan dalam survei

Nama Alat	Kegunaan
Global Positioning System (GPS)	Untuk menentukan posisi objek amatan di permukaan bumi sehingga proses analisis dapat berlangsung secara geografis
Drone	Untuk memetakan areal tambak
Waterpass	Untuk mengukur kelerengan
Water checker	Alat ukur kualitas perairan
Buret dan Pipet tetes	Untuk penentuan kandungan oksigen terlarut
Kompas	Penentuan arah objek
Kamera Pocket	Visualisasi objek amatan
Perahu	Alat transportasi laut survey
Alat Tulis	Pencatatan/perekaman data amatan



Gambar 3.1. Lokasi studi

Tabel 3.2. Bahan yang digunakan dalam survei dan analisis

Bahan	Keterangan
Peta Rupa Bumi (RBI)	Skala 1 : 50.000 (BIG)
Peta Batimetri	Skala 1 : 10.000 (Dishidros)
Citra Satelit SPOT dan Quickbird	Lapan dan Google Earth
Larutan Pereaksi	Titrasi untuk penentuan kandungan kualitas air dan sedimen
Data Sekunder	Masukan data pendukung analisis

3.3. Perolehan Data

Peralohan data kegiatan Kegiatan Kajian Potensi dan Pengembangan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) di Kabupaten Kotabaru dilakukan sesuai dengan ketersediaan data, Beberapa parameter yang dikumpulkan berkaitan dengan tahapan analisis data.

Tabel 3.3. Perolehan dan sumber data

Data dan Parameter	Bentuk Data	Sumber Data
Topografi dan hidrologi		
- Kelerengan (%)	Sekunder	Citra DEM
- Pasang surut (m)	Sekunder	Pushidrosal
Kondisi tanah		
- Ketebalan tanah sampai mencapai batuan (m)	Sekunder	Puslit Tanah
- Kedalaman pirit (m)	Sekunder	Puslit Tanah
- Liat (%)	Sekunder	Puslit Tanah
- pH _F -pH _{FOX}	Sekunder	Puslit Tanah
- Karbon-organik (%)	Sekunder	Puslit Tanah
Kualitas air		
- Kecerahan (m)	Primer dan Sekunder	
- Suhu (°C)	Primer dan Sekunder	
- Salinitas (ppt)	Primer dan Sekunder	
- pH	Primer dan Sekunder	
- Amonia (mg/L)	Sekunder	
Iklim		
- Curah hujan tahunan (mm/tahun)	Sekunder	BMKG
- Bulan kering	Sekunder	BMKG
Sosial		
- Sosial ekonomi	Primer dan Sekunder	BPS dan Dinas
- Kelembagaan	Primer dan Sekunder	BPS dan Dinas

3.3.1. Analisis Awal Citra Satelit

Untuk memenuhi kebutuhan data dan informasi mengenai kondisi fisik di lokasi studi secara menyeluruh maka teknologi penginderaan jauh merupakan salah satu alternatif teknologi yang dapat dimanfaatkan mengingat kemampuannya dalam menghimpun informasi fisik kebumihana secara tepat, cepat dan terkini (*up to date*) dengan biaya yang relatif lebih murah. Data penginderaan jauh yang dipergunakan adalah Data Citra Satelit SPOT 7 dan Quickbird. Adapun data dan informasi yang dibutuhkan melalui pengolahan dan analisis citra ini adalah kondisi pemanfaatan ruang (*land cover*), kondisi *hidro-oceanografi* (tingkat kecerahan perairan), kondisi dan sebaran ekosistem pesisir (mangrove, estuari).

3.3.2. Survei Fisik Wilayah

Pasang Surut

Tujuan dari pengukuran pasang surut adalah :

- a) Meneliti *karakteristik pasang surut* di daerah survei
- b) Mendapatkan *konstanta harmonik* dari berbagai komponen harmonik pasang surut di daerah survei, yang dapat digunakan untuk meramalkan pasang surut
- c) Menetapkan *ketinggian Datum Peta* untuk pemetaan batimetri dan topografi
- d) Menetapkan *ketinggian Muka Laut Rata-rata (Mean Sea Level – MSL)*, dan *Surut Terendah (Lowest Water Level – LWL)* dan lain-lain.

Pengamatan pasang surut (pasut) dilakukan selama 15 piasan di lokasi studi dengan waktu tolok GMT (*Greenwich Mean Time*) +08:00, menggunakan metode *non registering*, yakni pengamatan langsung tinggi pasang surut pada rambu ukur atau *palm staff* (panjang 4 meter) dengan interval pengamatan setiap 30 menit. Pemasangan palem diletakkan pada lokasi yang relatif aman, sehingga mudah dibaca dan tidak bergerak-gerak akibat terpaan arus atau gelombang. Pemasangan nol rambu terletak di bawah permukaan laut pada saat air rendah (saat surut besar) dan saat pasang besar bacaan skala masih terbaca.



Gambar 3.2. Pengamatan Pasang Surut

Data pasut dapat diperoleh dari data sekunder yakni instansi yang pernah melakukan studi di lokasi studi. Data tersebut kemudian dianalisis dengan menggunakan metode Admiralty (Suyarso dan Ongkosongo 1989) untuk mendapatkan konstanta pasut. Selanjutnya akan ditentukan tipe dan karakteristik pasutnya dan diprediksi dengan menggunakan software pasut (BPPT 1998).

Topografi

Sebelum melakukan pengukuran topografi dan garis pantai, terlebih dahulu melakukan penentuan titik pengukuran poligon/profil, dimana untuk penentuan titik pengukuran awal poligon dilakukan dengan berdasarkan penentuan posisi buatan dan penentuan letak stasiun pasang surut sebagai titik ikat dengan menggunakan GPS, untuk titik-titik poligon/profil selanjutnya dilakukan berdasarkan keadaan lokasi studi, dimana apabila pada setiap garis pantai terjadi perubahan maka

ditentukan sebagai titik poligon/profil (pemasangan patok poligon utama). Pengambilan data topografi ada dua jenis yang pertama dilakukan dengan cara pengukuran poligon tertutup dan pengukuran poligon terbuka. Dalam penelitian ini pengukuran yang dilakukan menggunakan poligon terbuka yaitu dengan menggunakan theodolit pada sepanjang pantai yang telah ditentukan jalurnya (patok), adapun tahap-tahap pelaksanaannya adalah sebagai berikut :

1. Mengadakan pengukuran sudut pada tiap titik poligon yang telah dipasang dengan menggunakan theodolit dimana titik awal pengukuran diukur sudut jurusannya (di nolkan terhadap arah utara);
2. Mengukur beda tinggi tiap patok poligon utama (profil memanjang)
3. Pengukuran tinggi ke arah daratan serta laut (profil melintang) dalam hal ini sebagai patok detail, sejauh mungkin (d disesuaikan dengan keadaan topografi permukaan pantai serta kondisi alat) yang mengacu kepada ketinggian terhadap duduk tengah muka air MSL. Posisi alat berada pada titik profil/poligon utama dan arah pengukuran ke darat dan ke laut tegak lurus garis pantai dan ditentukan arahnya dengan menggunakan theodolit (dinolkan terhadap poligon/patok didepannya)

Tujuan dari pengukuran penyipatan datar adalah untuk menentukan pengukuran beda tinggi antara dua titik yang akhirnya menentukan ketinggian suatu titik dari titik lainnya, prosedur Pengukuran adalah sebagai berikut :

- a) Alat yang digunakan sipat datar Automatic Level orde 2 seperti : Ni2, Nak 1, Nak 2, atau sejenis.
- b) Pengecekan baut-baut tripod (kaki tiga) jangan sampai longgar. Sambungan rambu ukur harus lurus betul. dan harus dilengkapi nivo.
- c) Sebelum melaksanakan pengukuran, alat ukur sipat datar harus dicek dulu garis bidiknya. Data pengecekan harus dicatat dalam buku ukur

- d) Bidikan rambu usahakan antara 0,25m benang tengah paling bawah dan 2,75m benang tengah paling.
- e) Usahakan pada waktu pembidikan, jarak rambu muka = jarak rambu belakang atau jumlah jarak muka = jumlah jarak belakang
- f) Usahakan jumlah jarak (slaag) per seksi selalu genap

Pemetaan dengan Teknologi UAV (Unmanned Aerial Vehicle) Drone

Metode fotogrametri yaitu pengambilan data dilakukan dengan pemotretan udara. Pemotretan dilakukan menggunakan *drone* DJI 4 *Pro* di setiap jalur terbang yang telah ditentukan dengan ketinggian terbang drone 70 meter dari tempat landasan dan kecepatan terbang 2,5 m/s.



Gambar 3.3. *Drone DJI 4 Pro*

Pirit Tanah

Pirit (FeS_2) adalah zat yang hanya ditemukan di tanah pada daerah pasang surut. Dalam kondisi reduksi, pirit bersifat stabil sesuai dengan suasana lingkungan pembentukannya. Akibat penurunan air tanah, pirit yang berada di tanah bagian atas ikut terbuka di lingkungan yang aerob, dan mengalami oksidasi pirit. Peristiwa reaksi pirit dengan udara (O_2) yang menyebabkan terbebasnya sejumlah besar ion sulfat (SO_4^{2-}) dan hidrogen (H^+) sehingga pH tanah atau air menjadi sangat masam

Kualitas Air

Pengukuran kualitas fisika-kimia air laut yang diukur secara insitu yakni suhu dengan menggunakan *thermometer*, salinitas dengan menggunakan *handrefractometer*, kecerahan dengan menggunakan *sechi disk*, sedangkan

kelarutan oksigen dan pH dengan menggunakan alat portable. Sedangkan yang diukur secara ex-situ di laboratorium yakni kekeruhan, nitrat, fosfat dan kualitas air lainnya.

Tabel 3.4. Metode analisis parameter kualitas fisik-kimia air

Parameter	Satuan	Metoda
Suhu	°C	Elektrometri
Salinitas	ppt	Elektrometri
pH	-	Elektrometri
DO	ppm	Elektrometri
Kecerahan	m	Secchi Disk
Amoniak	mg/l	Spektrofotometri

3.3.3. Survei Sosial, Budaya dan Ekonomi

Pengumpulan data sosial meliputi data sekunder dari berbagai instansi pemerintahan dan Kantor Badan Pusat Statistik meliputi data kependudukan, data sosial budaya, data kondisi ekonomi ; justifikasi kepemilikan dan penguasaan lahan. Data-data ini kemudian dielaborasi dengan hasil wawancara partisipatif dengan masyarakat di wilayah Kecamatan Pulau Laut Utara, Pulau Laut Sigam dan Pulau Laut Timur Kabupaten Kotabaru yang intinya menguak kesiapan sosial masyarakat dalam pengembangan budidaya payau. Untuk memudahkan dan terstruktur survei sosial, maka dilakukan metode kuisioner (terlampir).

3.3.4. Survey Aksesibilitas/Keterjangkauan Pasar

Pengumpulan data sekunder; Identifikasi harga (kisaran harga pembudidaya-nelayan-pedagang) dalam satuan berat, lokasi transaksi dan kunjungan ke pasar.

3.4. Tahap Analisis

3.4.1. Analisis Kelayakan Secara Spasial

Analisis Kesesuaian Lahan (*suitable analysis*) secara spasial menggunakan perangkat analisis Sistem Informasi Geografis (SIG) melalui teknik tumpang

susun (*overlay*), pembobotan (*weighting*), pengharkatan (*scoring*) dan pengkelasan tingkat kesesuaian (*class*) (Chrisman, 1997; Realino, 1998).

Sebelum analisis kesesuaian yang berbasis SIG, maka terlebih dahulu melakukan langkah-langkah yang dijelaskan berikut

3.4.1.1. Interpolasi Data Survey Lapangan

Proses interpolasi dilakukan terhadap beberapa jenis data survey lapangan yang dianggap memiliki nilai fluktuasi yang cukup signifikan menjadi bentuk spasial dalam bentuk kontur dengan menghubungkan nilai titik yang sama (metode *griging*)

Selanjutnya peta bathimetri dan peta tematik lainnya yang berasal dari hasil interpolasi kemudian ditransformasi sesuai dengan koordinat peta. Hal ini dilakukan sebagai proses geometrik sehingga metode *overlay* dapat dilaksanakan.

3.4.1.2. Prosesing Data

Proses editing dan pelabelan merupakan suatu bentuk prosesing terhadap data spasial. Proses editing dimaksudkan untuk mengoreksi data spasial dan keterkaitannya terhadap basis data yang dihasilkan. Sedangkan pemberian label merupakan analogi dari kriteria kesesuaian parameter pembatas untuk budidaya ikan kerapu. Selain itu, hal yang cukup penting dalam prosesing data adalah melengkapi data spasial dengan data atribut. Sedangkan pada operasi basis data, juga diadakan pengkelasan sesuai dengan kriteria pada matriks kesesuaian lahan terhadap pembentukan peta tematik yang diinginkan.

3.4.1.3. Tumpang Susun (*Overlay*)

Analisa tumpang susun dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan peta kesesuaian lahan budidaya ikan kerapu. Setiap hasil dari data *spasial* yang telah di *overlay* diikuti dengan editing *data base*.

3.4.1.4. Analisis Data

- **Penyusunan Kelas Kelayakan Budidaya Tambak**

Penentuan kelas kelayakan lahan dibagi dalam 4 kelas yang didefinisikan sebagai berikut :

Kelas S1 : Sangat Sesuai (*Highly Suitable*)

Lahan tidak mempunyai faktor pembatas yang berate ntuk penggunaan secara berkelanjutan atau hanya mempunyai faktor pembatas tidak berarti dan tidak berpengaruh nyata terhadap produksi serta tidak menyebabkan kenaikan masukan yang diberikan pada umumnya.

Kelas S2 : Cukup sesuai (*Moderately Suitable*)

Lahan mempunyai faktor pembatas agak berat untuk mempertahankan tingkat pengelolaan yang harus dilakukan. Faktor pembatas akan mengurangi produktivitas dan keuntungan, serta meningkatkan masukan yang diperlukan.

Kelas S3 : Sesuai Marjinal Atau Sesuai Bersyarat (*Mar-ginally Suitable*)

Lahan mempunyai faktor pembatas yang sangat berat untuk mempertahankan tingkat pengelolaan yang harus dilakukan. Faktor pembatas akan mengurangi produktivitas dan keuntungan. Perlu ditingkatkan masukan yang diperlukan.

Kelas N1 : Tidak sesuai saat ini (*Currently not Suitable*)

Lahan mempunyai faktor pembatas yang lebih berat,tetapi masih mungkin untuk diatasi, hanya tidak dapat diperbaiki dengan tingkat pengetahuan sekarang ini dengan biaya yang rasional. Faktor pembatasnya begitu berat sehingga menghalangi keberhasilan penggunaan lahan yang berkelanjutan dalam jangka panjang.

Kelas N2 : Tidak sesuai selamanya (*Permanently not Suitable*)

Lahan mempunyai faktor pembatas yang sangat berat, sehingga tidak mungkin digunakan bagi suatu penggunaan yang berkelanjutan.

▪ **Penilaian Evaluasi Kelayakan Lahan**

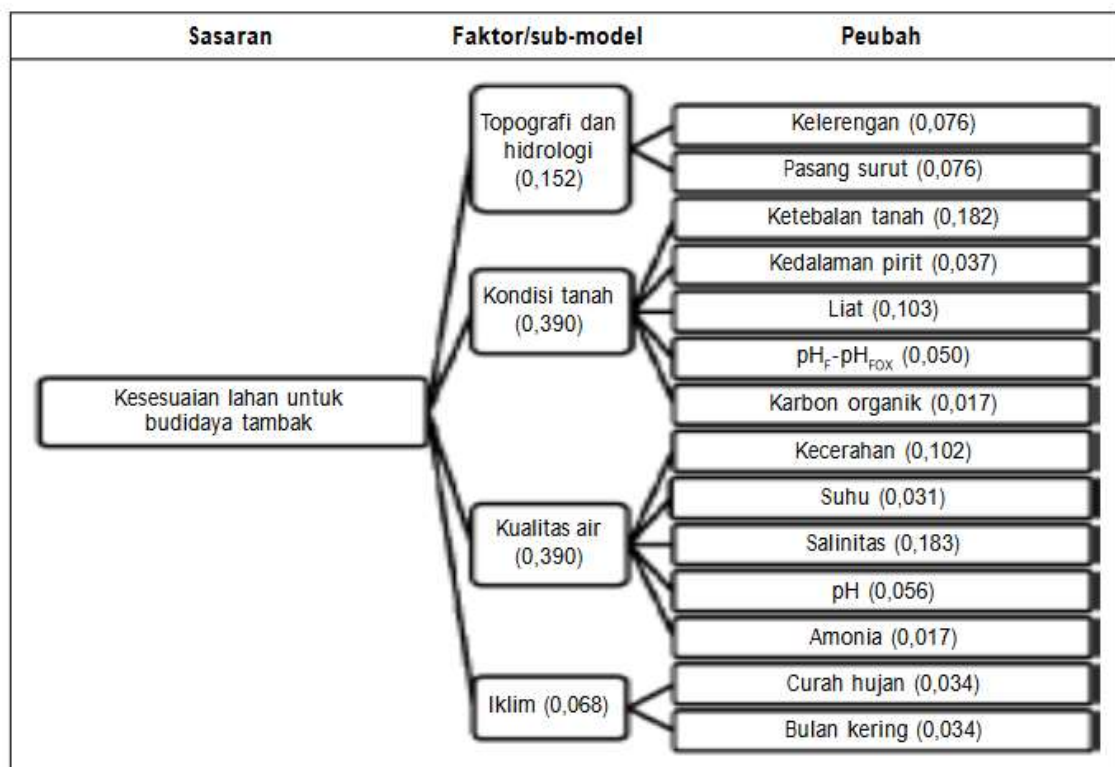
Analisis kelayakan ini menggunakan sistem pembobotan parameter berdasarkan metode rangking yang kemudian dimodifikasi untuk menentukan kelayakan lokasi budidaya payau dalam tambak.

Tabel 3.5. Kriteria kesesuaian lahan untuk budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di tambak

Faktor dan Peubah	Kelas			
	S1	S2	S3	N
Topografi dan Hidrologi				
- Kelerengan (%)	< 0,1	0,1-1,0	1,0-2,0	> 2,0
- Pasang Surut (m)	1,5-2,5	1,0-1,5 ; 2,5-3,0	0,5-1,0 ; 3,0-3,5	< 0,5 ; > 3,5
Kondisi tanah				
- Ketebalan Tanah Sampai Mencapai Batuan (m)	> 2,5	1,5-2,5	1,0-1,5	< 1,0
- Kedalaman Pirit (m)	> 2,5	1,5-2,5	0,5-1,5	< 0,5
- Liat (%)	10-20	20-30	30-60	< 10 ; > 60
- pHF-pHFOX	< 0,5	0,5-1,5	1,5-4,0	> 4,0
- Karbon-Organik (%)	1,5-2,5	0,5-1,5	< 0,5 ; 2,5-8,0	> 8,0
Kualitas air				
- Kecerahan (m)	0,30-0,40	0,25-0,30 ; 0,40-0,50	0,20-0,25 ; 0,50-0,60	< 0,20 ; > 0,60
- Suhu (°C)	28-30	20-28 ; 30-35	12-20 ; 35-40	< 12 ; > 40
- Salinitas (ppt)	15-20	10-15 ; 20-30	< 10 ; 30-50	> 50
- pH	7,5-8,5	6,0-7,5 ; 8,5-9,5	4,0-6,0 ; 9,5-11,0	< 4,0 ; > 11,0
- Amonia (mg/L)	< 0,1	0,1-0,2	0,2-0,3	> 0,3
Iklim				
- Curah Hujan Tahunan (mm/tahun)	2.500-3.000	2.000-2.500	1.000-2.000 ; 3.000-3.500	< 1.000 ; > 3.500
- Bulan Kering	1 – 2	2 – 3	3 – 5	< 1 ; > 5

Klasifikasi kesesuaian lahan dilakukan dengan menyusun matriks kesesuaian lahan atas dasar pemberian nilai pada setiap peubah pembatas budidaya tambak. Metode ini dikenal dengan metode pemberian nilai atau pengharkatan (*scoring*). Metode lain yang dapat digunakan adalah metode pencocokan (*matching*). Pada metode pemberian nilai, kelas sangat sesuai (kelas S1) diberi nilai 4, kelas cukup sesuai (kelas S2) diberi nilai 3, kelas kurang sesuai (kelas S3) diberi nilai 2, dan kelas tidak sesuai (kelas N) diberi nilai 1. Pada penentuan kesesuaian lahan dengan metode pemberian nilai, maka pembobotan (*weighting*) setiap faktor/sub-model atau peubah sangat menentukan hasil kesesuaian lahan. Meskipun terdapat beberapa teknik untuk pembobotan (Malczewski, 1999), pada

Gambar 1 diperlihatkan hasil pembobotan dari setiap faktor/sub-model atau peubah dari kriteria yang menggunakan proses hirarki analitik atau PHA (*analytic hierarchy process* atau AHP) yang dikenal dengan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) (Saaty, 1977; 1993; Malczewski, 1999). Pada metode ini, pendapat ahli dan studi pustaka serta pengalaman empirik yang telah dilakukan dapat menjadi dasar dalam pembobotan. Keunggulan menggunakan PHA adalah dapat mengukur rasio konsistensi (*consistency ratio*) dengan melihat indeks konsistensi (*consistency index*) dari distribusi bobot yang diperoleh (Radiarta et al., 2011). Indeks ini menggambarkan konsekuensi dari proses pembobotan, dan menunjukkan probabilitas nilai yang ditentukan secara acak. Nilai rasio konsistensi sama dengan 0,02 diperoleh pada pembobotan kriteria kesesuaian lahan untuk budidaya tambak (Gambar 1). Nilai rasio konsistensi 7 0,10 merupakan nilai yang dapat diterima dan menunjukkan pembobotan yang konsisten (Saaty, 1977; Banai-Kashani, 1989; Alonso & Lamata, 2006) dan artinya metode PHA menghasilkan solusi optimal.



Gambar 3.4. Model hirarki kesesuaian lahan untuk budidaya tambak (angka menunjukkan bobot untuk setiap faktor/sub-model dan peubah)

3.4.2. Penyusunan Arahkan Teknis Sistem Budidaya

Arahkan teknis ini disusun untuk mengantisipasi faktor pembatas yang dapat berpotensi mengurangi efektifitas pengembangan budidaya. Strategi adaptif diformulasikan untuk memberikan perlakuan teknologi baik terhadap manipulasi konstruksi budidaya atau intervensi teknologi budidaya yang relevan. Sebagai landas kaji digunakan hasil evaluasi kelayakan dari setiap faktor pembatas yang menjadi parameter penentuan kelayakan dengan melihat tingkat signifikansinya terhadap keberhasilan pengembangan budidaya.

3.4.3. Analisis Kelayakan Ekonomi

1) Analisis Potensi Perikanan dan Kondisi Usaha Pembudidayaan Udang Vanname

Analisis potensi agribisnis budidaya udang vanname dilakukan dengan pendekatan deskriptif kualitatif meliputi aspek usaha perikanan tangkap dan budidaya yaitu sarana produksi, produksi, dan pemasaran hasil; aspek sosial budaya masyarakat nelayan/pembudidaya, aspek kelembagaan usaha perikanan, dan aspek penunjang permodalan (kredit), transportasi dan perdagangan, serta regulasi pemerintah daerah yang menunjang agribisnis budidaya udang.

Kelayakan usaha budidaya udang vanname dalam jangka panjang ditentukan dengan menggunakan pendekatan kriteria investasi (Kadariah, et.al., 1999), sebagai berikut:

(a) Net Present Value (NPV)

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + i)^t}$$

Keterangan:

B_t = total benefit pada tahun ke- t ; C_t = total biaya pada tahun ke- t ; n = umur ekonomis dari proyek; i = discount rate

Kriteria keputusan :

$NPV > 0$: usaha menguntungkan untuk dikembangkan lebih lanjut

NPV = 0 : usaha berada pada kondisi impas

NPV < 0 : usaha tidak menguntungkan untuk dikembangkan lebih lanjut

(b) Benefit Cost Ratio (BCR)

$$BCR = \frac{\sum_{t=1}^n B_t}{\sum_{t=1}^n C_t}$$

Kriteria keputusan :

BCR < 1 : usaha tidak dapat diterima/dijalankan

BCR > 1 : usaha dapat diterima/dijalankan

(c) Internal Rate of Return (IRR)

$$IRR = i' + \frac{NPV'}{NPV' - NPV''} (i'' - i')$$

Keterangan :

i_1 = tingkat discount rate yang menghasilkan NPV₁ (positif terkecil)

i_2 = tingkat discount rate yang menghasilkan NPV₂ (negative terkecil)

Kriteria keputusan :

IRR < discount rate : usaha tidak dapat dijalankan

IRR > discount rate : usaha dapat dijalankan

(d) *Payback Period* (PP)

$$PP = (I / Ab) \times 1 \text{ tahun}$$

Keterangan :

PP = *payback period* (tahun); I = besarnya nilai investasi yang diperlukan; **Ab** = **benefit bersih yang diperoleh pada setiap tahunnya**.

Kriteria keputusan :

Tingkat pengembalian modal cepat jika nilai PP < 3 tahun; kategori sedang jika nilai PP berkisar 3 tahun < PP < 5 tahun; dan kategori lambat jika nilai PP > 5 tahun (Rangkuti, 2006).

2) Analisis saluran dan margin pemasaran

Analisis saluran pemasaran secara deskriptif dilihat dari saluran pemasaran hasil budidaya ikan papuyu yang terbentuk dari produsen (pembudidaya) sampai konsumen akhir. Sedangkan nilai Margin Pemasaran (M) ditentukan dengan (41):

$$M = Pr - Pf$$

Keterangan : Pr = harga di tingkat konsumen; Pf = harga di tingkat produsen

3) Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan untuk mengetahui keuntungan perusahaan apabila terjadi perubahan terhadap tingkat perekonomian, seperti perubahan harga dan kapasitas produksi. Perubahan yang akan dilakukan dalam analisis sensitivitas usaha budidaya udang vaname adalah :

- 1) Analisis sensitivitas bila terjadi perubahan pada produksi, akan dihitung berdasarkan data lapangan mengenai produksi yang sangat berpengaruh terhadap kelayakan usaha budidaya udang vaname.
- 2) Analisis sensitivitas bila (asumsi) terjadi perubahan biaya produksi, akan dihitung berdasarkan data hasil turun lapangan mengenai kenaikan biaya produksi yang sangat berpengaruh terhadap kelayakan usaha budidaya udang vaname.

Aspek di atas akan dianalisis secara kuantitatif dan deskriptif. Rumus yang digunakan untuk mencari laju kepekaan adalah sebagai berikut :

$$\text{Laju kepekaan} = \frac{\left| \frac{X_1 - X_0}{\bar{X}} \right| \times 100\%}{\left| \frac{Y_1 - Y_0}{\bar{Y}} \right| \times 100\%}$$

Keterangan:

X1 = NPV/IRR/Net B/C ratio/ PP setelah terjadi perubahan.

X0 = NPV/IRR/Net B/C ratio/ PP sebelum terjadi perubahan.

X = rata-rata perubahan NPV/IRR/Net B/C ratio/ PP

Y1 = harga jual /biaya produksi/produksi setelah terjadi perubahan

Y0 = harga jual /biaya produksi/produksi sebelum terjadi perubahan

Y = rata-rata perubahan Harga jual /biaya produksi/produksi

Kriteria laju kepekaan :

1) Jika laju kepekaan >1 , maka hasil usaha atau proyek peka berarti sensitif terhadap perubahan.

2) Jika laju kepekaan <1 , maka hasil usaha atau proyek tidak peka berarti tidak sensitif terhadap perubahan.

Untuk menjawab tujuan penelitian yang kedua menggunakan alat analisis SWOT dengan mengkaji faktor-faktor internal dan eksternal. Faktor internal dalam hal ini adalah Strength (kekuatan) dan Weakness (kelemahan). Faktor eksternal terdiri dari Opportunity (peluang) dan Threat (ancaman). Analisis SWOT digunakan untuk memperoleh strategi yang diperlukan, dalam hal ini pengkajian tentang upaya-upaya yang dapat dijadikan solusi alternatif dalam pengelolaan udang vaname di Kabupaten Kotabaru Khususnya Kecamatan Pulau Laut Utara, Pulau Laut Sigam dan Pulau Laut Timur.

3.4.4. Analisis Kelayakan Sosial

Persepsi masyarakat terhadap pengembangan usaha budidaya udang vanname berbasis ekosistem ditentukan dengan menganalisis data yang diperoleh dari kuesioner berupa data ordinal yang mengukur tingkatan dari sangat positif sampai sangat negatif. Skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau kelompok orang tentang fenomena sosial yaitu skala *Likert* (Sugiyono, 2006). Untuk menilai data kualitatif, maka jawaban responden diberi skor sebagai berikut :

Tabel 3.6. Skor penilaian jawaban responden

No.	Pernyataan	Skor
1.	Sangat setuju/sangat tahu/sangat positif	3
2.	Setuju/tahu/positif	2
3.	Kurang setuju/cukup tahu/cukup positif	1



Gambar 3.5. Diagram tahapan pelaksanaan

BAB 4 ANALISIS KEBIJAKAN

4.1. Kebijakan Nasional

Salah satu tujuan pembangunan yang berkaitan dengan Kelautan dan Perikanan adalah yang tertuang dalam misi 7 RPJPN (Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional) tahun 2005 – 2025 yakni Mewujudkan Indonesia Menjadi Negara Kepulauan Yang Mandiri, Maju, Kuat dan Berbasis Kepentingan Nasional. Pembangunan kelautan pada masa yang akan datang diarahkan pada pola pembangunan berkelanjutan berdasarkan pengelolaan sumber daya laut berbasis ekosistem, yang meliputi aspek-aspek sumber daya manusia dan kelembagaan, politik, ekonomi, lingkungan hidup, sosial budaya, pertahanan keamanan, dan teknologi.

Sasaran yang akan dicapai dalam misi 7 ini yakni :

1. Terbangunnya jaringan sarana dan prasarana sebagai perekat semua pulau dan kepulauan Indonesia.
2. Meningkatkan dan menguatnya SDM di bidang kelautan yang didukung pengembangan iptek.
3. Ditetapkannya wilayah Negara Kesatuan NKRI, aset dan hal-hal yang terkait dalam kerangka pertahanan negara.
4. Terbangunnya ekonomi kelautan secara terpadu dengan mengoptimalkan pemanfaatan sumber kekayaan laut secara berkelanjutan.

Arah kebijakan melalui :

1. Membangkitkan wawasan dan budaya bahari, melalui :
 - a. Pendidikan dan penyadaran masyarakat tentang kelautan diwujudkan di semua jalur pendidikan.
 - b. Melestarikan nilai budaya, wawasan bahari serta revitalisasi hukum adat dan kearifan lokal.

- c. Melindungi dan merevitalisasi peninggalan budaya bawah laut.
2. Meningkatkan dan menguatkan peranan SDM di bidang kelautan, melalui:
 - a. Mendorong jasa diklat yang berkualitas di bidang kelautan diimbangi dengan ketersediaan lapangan kerja.
 - b. Pengembangan standar kompetensi SDM di bidang kelautan.
 - c. Peningkatan dan penguatan peran iptek, riset dan system informasi kelautan.
3. Menetapkan wilayah Kesatuan NKRI, aset dan hal-hal yang terkait didalamnya termasuk kewajiban yang telah digariskan oleh hukum laut UNCLOS, melalui:
 - a. Menyelesaikan hak dan kewajiban dalam mengelola sd laut sesuai unclos 1982.
 - b. Menyelesaikan penataan batas maritim (perairan pedalaman, laut teritorial, zona tambahan, zona ekonomi eksklusif dan landas kontinen).
 - c. Menyelesaikan batas landas kontinen di luar 200 mil laut.
 - d. Menyampaikan laporan data nama geografis sd kelautan ke PBB.
 - e. Pembangunan sistem hukum dan tata pemerintahan yang mendukung terwujudnya indonesia sebagai negara kepulauan.
 - f. Pengembangan sistem koordinasi, perencanaan, monitoring dan evaluasi.
4. Melakukan upaya pengamanan wilayah kedaulatan yuridiksi dan aset NKRI, melalui :
 - a. Peningkatan kinerja pertahanan dan keamanan secara terpadu di wilayah perbatasan.
 - b. Pengembangan sistem monitoring, control dan surveillance sebagai instrumen pengamanan sumber daya, lingkungan dan wilayah kelautan.

- c. Pengotimalan pelaksanaan pengamanan wilayah perbatasan dan pulau-pulau kecil terdepan.
 - d. Peningkatan koordinasi keamanan dan penanganan pelanggaran di laut.
5. Mengembangkan industri kelautan secara sinergi, optimal dan berkelanjutan, melalui : Perhubungan laut, Industri maritim, Perikanan, Wisata bahari, Energi dan sumber daya mineral, Bangunan laut, dan Jasa kelautan.
 6. Mengurangi dampak bencana pesisir dan pencemaran laut, melalui :
 - a. Pengembangan system mitigasi bencana.
 - b. Pengembangan *Early Warning System*.
 - c. Pengembangan perencanaan nasional tanggap darurat tumpahan minyak di laut.
 - d. Pengembangan system pengendalian hama laut,
 - e. Introduksi spesies asing, dan organisme laut yang menempel pada dinding kapal.
 - f. Pengendalian dampak sisa-sisa bangunan dan aktivitas laut.
 7. Meningkatkan kesejahteraan keluarga miskin di Kawasan pesisir, melalui pengembangan ekonomi produktif skala kecil.

Arah kebijakan tersebut akan ditopang melalui 5 pilar, yakni

1. Pilar 1 Kebudayaan Kelautan
2. Pilar 2 Tata Kelola
3. Pilar 3 Kemanan Laut/Maritim
4. Pilar 4 Ekonomi Kelautan
5. Pilar 5 Lingkungan Laut

Pembangunan daerah diarahkan pada terwujudnya peningkatan kesejahteraan masyarakat (*quality of life*) di seluruh wilayah, berkurangnya kesenjangan antar

wilayah, dan peningkatan keserasian pemanfaatan ruang dalam kerangka Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Untuk pembangunan daerah, arah pembangunan jangka panjang melalui:

1. Pengembangan wilayah-wilayah strategis dan cepat tumbuh diarahkan pada pemanfaatan potensi sumber daya melalui (a) peningkatan dan pengembangan produk unggulan sesuai dengan potensi di masing-masing wilayah, termasuk potensi maritime dan kelautan; (b) peningkatan sistem perdagangan antar daerah; (c) peningkatan kota-kota menengah dan kota-kota kecil, terutama di luar Jawa disertai pengendalian kota-kota besar dan metropolitan, terutama di Jawa; (d) pengembangan perdesaan, terutama, dengan mensinergikan pembangunan kota dan desa; (e) peningkatan sarana dan prasarana ekonomi regional; (f) penciptaan iklim yang kondusif bagi investor; (g) peningkatan kerjasama antar daerah; (h) peningkatan kerjasama ekonomi sub regional antar negara; (i) peningkatan kapasitas aparat pemerintahan; dunia usaha, dan masyarakat.
2. Peningkatan dan pengembangan produk-produk unggulan sesuai dengan potensi di masing-masing wilayah dilakukan melalui penumbuhan klaster-klaster industri dalam rangka memanfaatkan keunggulan komparatif dan kompetitif masing-masing daerah melalui pengembangan pasar bagi komoditas dan hasil produksi klaster, meningkatkan akses permodalan, memperluas jaringan dan keterkaitan, memanfaatkan riset dan teknologi, pengembangan kelembagaan dan pemantapan iklim bisnis yang kondusif. Selain itu akan dikembangkan pula wilayah-wilayah yang memiliki potensi maritim termasuk potensi wisata bahari dengan menerapkan manajemen modern; serta menumbuhkan lembaga-lembaga pendukung ekonomi berbasis maritim seperti asuransi, perbankan, teknologi, industri perkapalan, pendidikan/training kemaritiman, serta kerjasama antar negara.

Gambar berikut adalah kondisi kelautan Indonesia



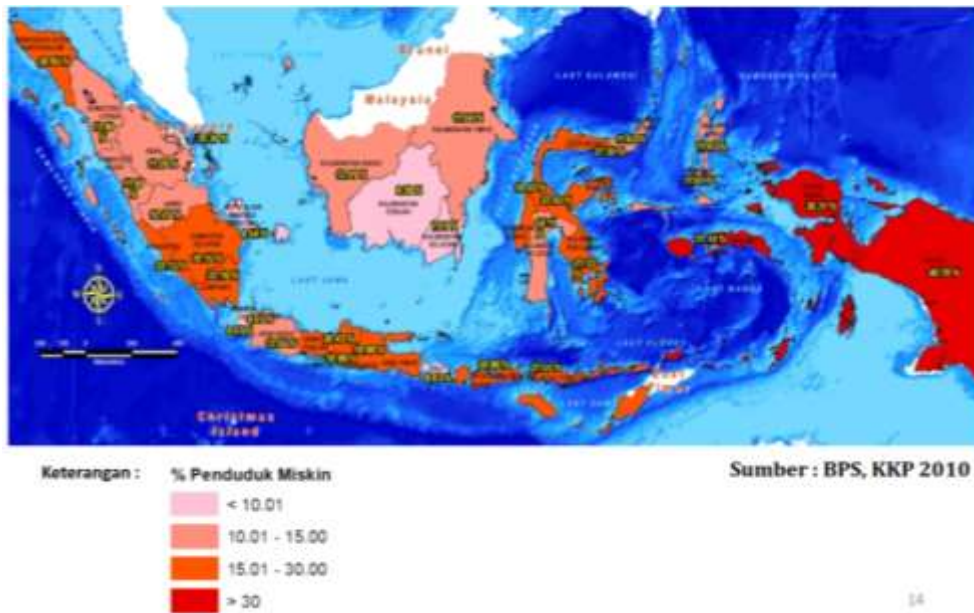
Gambar 4.1. Jaringan sarana dan prasarana sebagai perekat semua pulau dan kepulauan Indonesia



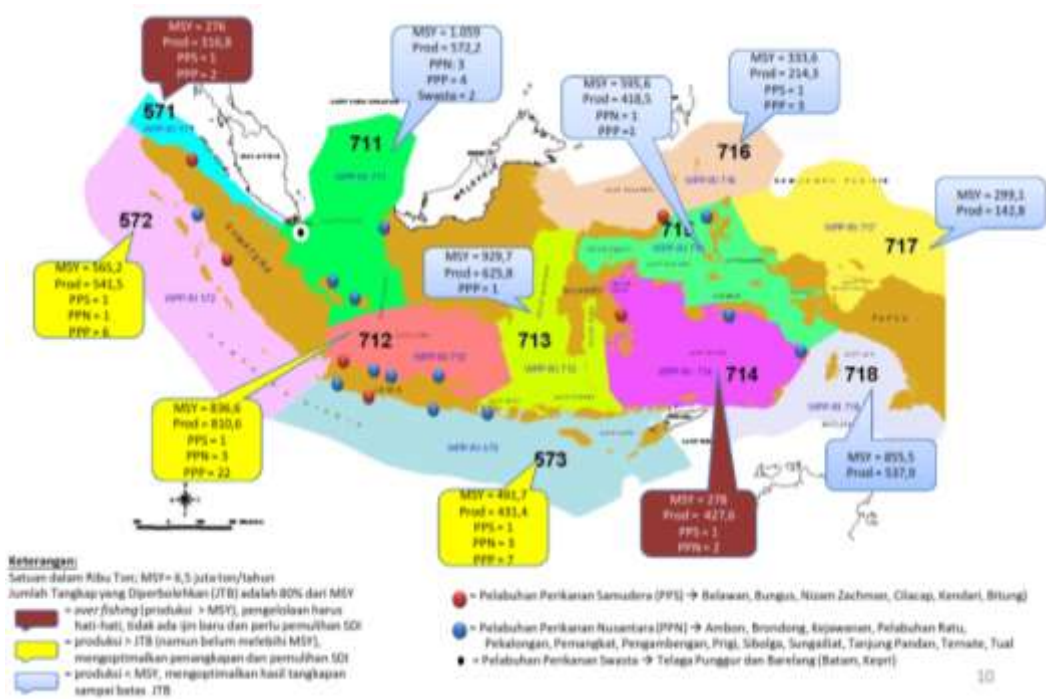
Gambar 4.2. Potensi wisata bahari



Gambar 4.3. Pemanfaatan ALKI untuk perekonomian nasional maupun regional



Gambar 4.4. Peta kemiskinan masyarakat pesisir



Gambar 4.5. Potensi (MSY) dan produksi perikanan tangkap



Gambar 4.6. Visi Indonesia 2045

4.1.1. RPJM Nasional

Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020 – 2024 merupakan tahapan terakhir dari Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2005 – 2025 sehingga menjadi sangat penting. RPJMN 2020 – 2024 akan mempengaruhi pencapaian target pembangunan dalam RPJPN, dimana pendapatan perkapita Indonesia akan mencapai tingkat kesejahteraan setara dengan negara-negara berpenghasilan menengah atas (*upper-middle income country/MIC*) yang memiliki kondisi infrastruktur, kualitas sumber daya manusia, layanan publik, serta kesejahteraan rakyat yang lebih baik.

Sesuai dengan RPJPN 2005 – 2025, sasaran pembangunan jangka menengah 2020 – 2024 adalah mewujudkan masyarakat Indonesia yang mandiri, maju, adil, dan makmur melalui percepatan pembangunan di berbagai bidang yang dijabarkan dalam visi dan misi presiden.

Visi Presiden periode 2020 – 2024 adalah Terwujudnya Indonesia Maju Yang Berdaulat, Mandiri, Dan Berkepribadian Berlandaskan Gotong Royong.

Untuk mencapai visi tersebut, maka Misi Presiden yakni:

1. Peningkatan kualitas manusia Indonesia.

2. Struktur ekonomi yang produktif, mandiri, dan berdaya saing.
3. Pembangunan yang merata dan berkeadilan.
4. Mencapai lingkungan hidup yang berkelanjutan.
5. Kemajuan budaya yang mencerminkan kepribadian bangsa.
6. Penegakan sistem hukum yang bebas korupsi, bermartabat, dan terpercaya.
7. Perlindungan bagi segenap bangsa dan memberikan rasa aman pada seluruh warga.
8. Pengelolaan pemerintahan yang bersih, efektif, dan terpercaya.
9. Sinergi pemerintah daerah dalam kerangka negara kesatuan.

Adapun arahan presiden melalui :

1. Pembangunan SDM
2. Pembangunan infrastruktur
3. Penyederhanaan regulasi
4. Penyederhanaan birokrasi
5. Transformasi ekonomi

Ada 7 agenda pembangunan RPJMN 2024 – 2024, yakni :

- 1) Memperkuat ketahanan ekonomi pertumbuhan yang berkualitas.
- 2) Mengembangkan wilayah untuk mengurangi kesenjangan dan menjamin pemerataan.
- 3) Meningkatkan sumber daya manusia yang berkualitas dan berdaya saing.
- 4) Revolusi mental dan pembangunan kebudayaan.
- 5) Memperkuat infrastruktur untuk mendukung pengembangan ekonomi dan pelayanan dasar.
- 6) Membangun lingkungan hidup, meningkatkan ketahanan bencana dan perubahan iklim.
- 7) Memperkuat stabilitas Polhukhankam dan transformasi pelayanan publik.

Sehubungan dengan hal tersebut, arah kebijakan utama pembangunan wilayah nasional difokuskan untuk mempercepat pengurangan kesenjangan pembangunan antar wilayah. Oleh karena itu, diperlukan arah pengembangan wilayah yang dapat mendorong transformasi dan akselerasi pembangunan wilayah KTI, yaitu Sulawesi, Kalimantan, Maluku, Nusa Tenggara dan Papua, dengan tetap menjaga momentum pertumbuhan di Wilayah Jawa-Bali dan Sumatera.

Transformasi dan akselerasi pembangunan wilayah tersebut bertumpu pada peningkatan kapasitas sumber daya manusia, peningkatan efisiensi dan nilai tambah sumber daya alam, penguatan kapasitas ilmu pengetahuan dan teknologi, penyediaan infrastruktur yang terpadu dan merata; serta penyelenggaraan tata kelola pemerintahan yang baik. “Kerangka Pengembangan Wilayah” untuk mempercepat dan memperluas pembangunan wilayah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Kedepan, secara khusus akan dilakukan pula percepatan pembangunan ekonomi nasional berbasis maritim (kelautan) dengan memanfaatkan sumber daya kelautan dan jasa maritim, yaitu peningkatan produksi perikanan; pengembangan energi dan mineral kelautan; pengembangan kawasan wisata bahari; dan kemampuan industri maritim dan perkapalan.
2. Percepatan pembangunan ekonomi nasional berbasis maritim (kelautan) dengan memanfaatkan sumber daya kelautan, yaitu peningkatan produksi perikanan; pengembangan energi dan mineral kelautan; pengembangan kawasan bahari; dan kemampuan industry maritim dan perkapalan, dengan sasaran (a) peningkatan produksi perikanan tangkap dan budidaya sebesar 48 juta ton pada tahun 2019 (termasuk rumput laut); (b) peningkatan dan pengembangan jumlah kapal perintis 75 unit untuk menghubungkan pulau besar dan pulau-pulau kecil dan 100 lintas subsidi perintis; (c) pengutuhan dan penambahan luasan kawasan koservasi laut dari 15,7 juta ha (tahun 2013) menjadi 20 juta ha (tahun 2019); (d) pengembangan energi dan mineral kelautan, serta kawasan wisata bahari;

(e) peningkatan cakupan pengawasan sumber daya perikanan dan kelautan menjadi 53,4 persen terhadap wilayah pengelolaan perikanan Indonesia.

Berdasarkan Penyusunan Rencana Aksi Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB)/Sustainable Development Goals (SDGs), menyebutkan bahwa *Sustainable Development Goals* (SDGs) merupakan suatu rencana aksi global yang disepakati oleh para pemimpin dunia, termasuk Indonesia, guna mengakhiri kemiskinan, mengurangi kesenjangan dan melindungi lingkungan. SDGs berisi 17 Tujuan dan 169 Target yang diharapkan dapat dicapai pada tahun 2030 ada 1 tujuan yang berkaitan dengan kelautan yakni tujuan 14 yakni Mengkonservasi dan memanfaatkan secara berkelanjutan sumber daya laut, samudra dan maritim untuk pembangunan yang berkelanjutan

Adapun target dari tujuan ini adalah :

1. Pada tahun 2025, mencegah dan secara signifikan mengurangi segala jenis polusi kelautan, terutama dari aktivitas daratan, termasuk serpihan sisa barang laut dan polusi bahan makanan
2. Pada tahun 2020, secara berkelanjutan mengelola dan melindungi ekosistem laut dan pesisir untuk menghindari dampak buruk yang signifikan, termasuk dengan memperkuat daya tahannya, dan melakukan aksi restorasi agar dapat mencapai kelautan yang sehat dan produktif
3. Meminimalisir dan mengatasi dampak dari bertambahnya keasaman air laut, termasuk memperbanyak kerjasama ilmiah pada setiap level
4. Pada tahun 2020, secara efektif meregulasi panen dan pengambilan ikan secara berlebihan, pemancingan illegal, tidak dilaporkan dan tidak teregulasi, juga praktek-praktek pemancingan yang destruktif serta mengimplementasikan perencanaan manajemen berbasis ilmiah agar dapat mengembalikan persediaan ikan secepat mungkin, setidaknya pada level dimana dapat memproduksi hasil maksimum yang berkelanjutan sebagaimana karakteristik biologis masing-masing ikan.

5. Pada tahun 2020, mengkonservasi setidaknya 10 persen dari area pesisir laut, konsisten dengan hukum nasional dan internasional dan berdasarkan informasi ilmiah terbaik yang tersedia.
6. Pada tahun 2020, melarang bentuk tertentu dari subsidi perikanan yang berkontribusi terhadap kapasitas berlebih dan pengambilan ikan yang berlebihan, menghilangkan subsidi yang berkontribusi terhadap penangkapan ikan yang ilegal, tidak dilaporkan dan tidak teregulasi dan menahan diri dari memperkenalkan bentuk subsidi yang demikian, dengan kesadaran bahwa perlakuan khusus dan diferensial yang layak dan efektif untuk negara-negara berkembang dan kurang berkembang harus menjadi bagian integral dari negosiasi subsidi WTO2.
7. Pada tahun 2030, meningkatkan keuntungan ekonomi bagi negara berkembang kepulauan kecil dan negara kurang berkembang dari penggunaan yang berkelanjutan terhadap sumberdaya kelautan, termasuk melalui manajemen yang berkelanjutan dari perikanan, budidaya pariwisata perairan.
8. Meningkatkan pengetahuan ilmiah, mengembangkan kapasitas riset dan transfer teknologi kelautan, dengan melihat pada Kriteria dan Panduan Komisi Antar Pemerintah Oceanografi mengenai Transfer Teknologi Kelautan, agar dapat meningkatkan kesehatan laut dan memperbanyak kontribusi keaneka ragaman hayati laut terhadap pembangunan negara-negara berkembang, khususnya negara berkembang kepulauan kecil dan negara kurang berkembang
9. Menyediakan akses terhadap sumber daya kelautan dan pasar bagi nelayan kecil.
10. Memperbanyak konservasi dan penggunaan yang berkelanjutan terhadap laut dan sumber dayanya, seperti yang tertera di paragraf 158 dari "*The Future We Want*" (Masa Depan yang Kami Inginkan).

4.1.2. Rencana Strategis KKP

Kebijakan pembangunan kelautan dan perikanan tahun 2020 – 2024 adalah Kelautan dan Perikanan Maju, Indonesia Maju, melalui :

- 1) Memperbaiki komunikasi dengan nelayan, penyederhanaan perizinan, pengembangan pelabuhan perikanan, pengaturan penangkapan ikan sampai ZEE dan laut lepas, dan perlindungan dan pemberdayaan nelayan, untuk peningkatan pendapatan nelayan.
- 2) Perikanan budidaya dioptimalkan dan diperkuat untuk penyerapan lapangan kerja dan penyediaan sumber protein hewani untuk konsumsi masyarakat.
- 3) Membangkitkan industri kelautan dan perikanan melalui pemenuhan kebutuhan bahan baku industri, peningkatan kualitas mutu produk dan nilai tambah, untuk peningkatan investasi dan ekspor hasil perikanan.
- 4) Pengelolaan wilayah laut, pesisir dan pulau-pulau kecil serta penguatan pengawasan sumber daya kelautan dan perikanan dan karantina ikan melalui koordinasi dengan instansi terkait.
- 5) Penguatan SDM dan inovasi riset kelautan dan perikanan.

Prioritas KKP tahun 2020 – 2024, sebagaimana disajikan berikut :

<p>Sumber Daya Manusia</p>  <ul style="list-style-type: none">• Pendidikan vokasi berbasis entrepreneurship• Pelatihan teknis untuk masyarakat• Sertifikasi kompetensi pelaku utama• Digitalisasi pelatihan & penyuluhan• Hilirisasi hasil inovasi & riset	<p>Infrastruktur</p>  <ul style="list-style-type: none">• Pelabuhan perikanan• Budidaya perikanan• Sentra Kelautan & Perikanan Terpadu• Sistem rantai dingin• Sentra pengolahan• Pasar ikan modern• Kampung nelayan maju• Rehabilitasi kawasan pesisir• Prasarana pergaraman rakyat
<p>Penataan Regulasi</p>  <ul style="list-style-type: none">• Evaluasi & simplifikasi regulasi• Harmonisasi peraturan perundangan terkait dengan penciptaan lapangan kerja & pemberdayaan UMKM dalam rangka peningkatan investasi• Penyederhanaan perizinan• Penyusunan regulasi untuk mendukung pembangunan KP	<p>Transformasi Ekonomi</p>  <p>Industri Kelautan & Perikanan yang Berdaya Saing: Perikanan Tangkap, Perikanan Budidaya, Pengolahan, Pemasaran, Garam Rakyat & Wisata Bahari</p>
<p>Menyederhanakan Birokrasi</p>  <ul style="list-style-type: none">• Peningkatan pelayanan publik• Penguatan Sistem Pemerintah Berbasis Elektronik• Penyederhanaan prosedur & Tata Laksana• Transformasi ASN struktural ke jabatan fungsional	

Dukungan Pemerintah Daerah terhadap Sektor Kelautan dan Perikanan, melalui:



4.1.2.1. Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut

Ditjen PRL mempunyai tugas menyelenggarakan perumusan dan pelaksanaan kebijakan di bidang pengelolaan ruang laut, pengelolaan konservasi dan keanekaragaman hayati laut, pengelolaan pesisir dan pulau-pulau kecil. Untuk melaksanakan tugasnya tersebut.

Capaian dan rancangan kegiatan prioritas Deijen PRL yakni sebagai berikut :



Gambar 4.7. Capaian Ditjen PRL tahun 2015 – 2019



Gambar 4.8. Kegiatan prioritas Ditjen PRL tahun 2020 – 2024

4.1.2.2. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya

Sebagai bagian dari unit kerja Kementerian Kelautan dan Perikanan, Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya bertanggung jawab untuk membantu tugas Menteri dalam menyelenggarakan pembangunan di perikanan budidaya.

Strategi dan kegiatan prioritas Ditjen Perikanan Budidaya tahun 2020 – 2024 meliputi:



Gambar 4.9. Strategi dan arah kebijakan Ditjen Perikanan Budidaya tahun 2020 – 2024



Gambar 4.10. Kegiatan prioritas Ditjen Perikanan Budidaya tahun 2020 – 2024



Gambar 4.11. Permasalahan dan solusi terkait Perikanan Budidaya tahun 2020 – 2024



**STRATEGI SARPRAS INFRASTRUKTUR:
DUKUNGAN PENYEDIAAN INFRASTRUKTUR LINTAS SEKTOR**



PROGRAM DJPB DALAM PENGEMBANGAN KLUSTER BUDIDAYA UDANG



Syarat Penerima EXCAVATOR

- Syarat Administrasi
 - Melakukan kegiatan bidang kelautan dan perikanan
 - Memiliki dokumen pengesahan badan hukum koperasi
 - Kepengurusan koperasi bukan kepala daerah, perangkat desa/kelurahan, ASN, TNI/POLRI
 - Memiliki AD/ART
 - Memiliki sarana komunikasi
- Syarat Lokasi Pemanfaatan
 - Hanya digunakan di wilayah Kab/Kota penerima
 - Memiliki potensi yang dapat dimanfaatkan /dioptimalkan untuk kegiatan kelautan dan perikanan
 - Lokasi pemanfaatan alat sesuai dengan peruntukannya, kecuali dalam kondisi *force majeure*

PENGELOLAAN IRIGASI PERIKANAN PARTISIPATIF (PITAP)

Tujuan :

- Meningkatkan fungsi dari saluran irigasi tambak *idle* (mengalami kerusakan atau penurunan fungsi).
- Meningkatnya peran serta masyarakat dalam pengelolaan irigasi tambak secara berkelanjutan.

Syarat Penerima PITAP

LOKASI

- berada di kawasan tambak pada satu wilayah Kecamatan;
- pemanfaatan lahan untuk pembudidayaan ikan;
- bebas dari sengketa/masalah hukum dan disetujui oleh pemilik lahan (tidak ada biaya ganti rugi);
- bukan lokasi penerima bantuan PITAP melalui DAK tahun 2019;**
- kondisi saluran irigasi perikanan membutuhkan pembangunan atau rehabilitasi dan belum pernah mendapatkan bantuan kegiatan rehabilitasi saluran sejenis dalam 2 (dua) tahun terakhir yang dibuktikan dengan surat pernyataan.

POKLINA

- disahkan oleh Camat;
- memiliki atau mengelola tambak pada wilayah kegiatan PITAP;
- diutamakan berbadan hukum;
- kepengurusan minimal Ketua, Sekretaris, Bendahara;
- pengurus bukan kepala daerah, anggota legislatif, perangkat desa/kelurahan, ASN, TNI/POLRI;
- anggota minimal 20 orang;
- memiliki Anggaran Dasar/Anggaran Rumah Tangga yang disahkan oleh Camat;
- bersedia menandatangani pakta integritas; dan
- memiliki rekening yang masih aktif atas nama POKLINA yang ditandatangani oleh ketua dan bendahara.



DETAIL ENGINEERING DESIGN (DED)



KKP bekerjasama dengan Kementerian PUPR: melaksanakan **Rehabilitasi infrastruktur kawasan perikanan budidaya**

Diperlukan penyusunan **DED**: Tersusunnya dokumen perencanaan infrastruktur kawasan perikanan budidaya



Syarat LOKASI DED

- Diusulkan oleh Dinas Kabupaten/Kota
- Merupakan wilayah pertambakan
- Memiliki luas kawasan minimal 500 Ha
- Kondisi saluran irigasi memerlukan rehab/pembangunan
- Lahan tidak bermasalah
- Peruntukan untuk Kawasan budidaya dan bukan Kawasan hutan lindung



Gambar 4.12. Rencana solusi terkait Perikanan Budidaya tahun 2020 – 2024

4.1.2.3. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap

Pengarusutamaan prioritas nasional pada pengelolaan sumber daya kemaritiman dan kelautan semakin menguatkan peran sektor kelautan dan

perikanan untuk mewujudkan cita-cita nasional. Sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari sektor kelautan dan perikanan, peran sub bidang perikanan tangkap masih strategis, yakni sebagai: (i) penyedia bahan pangan dari perairan yang mempunyai nilai tinggi dari, ditinjau dari aspek nutrisi maupun ekonomi, (ii) penyedia lapangan kerja bagi masyarakat di daerah pesisir, (iii) salah satu bidang andalan dalam kegiatan ekonomi berbasis kelautan dan perikanan yang turut serta dalam menjaga kedaulatan bangsa di laut, (iv) penyumbang potensial untuk mendorong peningkatan penerimaan negara, serta (v) identitas budaya negara maritim yang perlu dijaga dan dilestarikan.

Prioritas Ditjen Perikanan Budidaya tahun 2020 – 2024, sebagaimana disajikan:



Gambar 4.13. Kegiatan prioritas Ditjen Perikanan Tangkap tahun 2020 – 2024



Gambar 4.14. Sinergi hulu hilir kegiatan prioritas Ditjen Perikanan Tangkap tahun 2020 – 2024



Gambar 4.15. Model peraturan yang sederhana, efektif dan efisien



Gambar 4.16. Model peraturan yang sederhana, efektif dan efisien



Gambar 4.17. Model program kampung nelayan maju

4.1.2.4. Direktorat Jenderal Pengawasan Sumber Daya Kelautan dan Perikanan

Pengawasan sumber daya kelautan dan perikanan merupakan salah satu program/kegiatan prioritas Kementerian Kelautan dan Perikanan, dalam rangka mendukung terwujudnya kedaulatan pengelolaan sumber daya kelautan dan perikanan yang berkelanjutan untuk kesejahteraan masyarakat.

- 1) Peningkatan sarana dan prasarana pengawasan
- 2) Peningkatan kapasitas SDM pengawasan
- 3) Peningkatan kelembagaan UPT pengawasan
- 4) Peningkatan sinergi antar instansi dalam operasi pengawasan di laut
- 5) Menindak tegas kapal ikan asing pelaku illegal fishing dan membina nelayan Indonesia

Adapun kegiatan prioritas Ditjen PDSPKP yakni :

- 1) Operasi kapal pengawas
- 2) Pemberantasan destructive fishing
- 3) Penanganan kasus dan barang bukti TPKP

Sinergi lintas kementerian/Lembaga dan daerah melalui :

1. Operasi bersama pengawasan di laut
2. Pertukaran data
3. Penanganan tindak pidana kelautan dan perikanan
4. Peningkatan kapasitas SDM Pengawasan (PPNS, Polsus, Hakim Ad Hock, Pengawas Perikanan)
5. Penyediaan lahan/hibah untuk pembangunan prasarana pengawasan
6. Operasi pengawasan di kawasan konservasi dan pemberantasan destructive fishing
7. Pemerintah daerah secara mandiri mengadakan sarana dan prasarana pengawasan melalui Dana Alokasi Khusus (DAK)

8. Pembentukan kelembagaan pengawasan (UPTD Pengawasan/Kantor Cabang Dinas KP)
9. Penambahan anggaran untuk kegiatan pengawasan dan mengurangi ketergantungan pada dana dekonsentrasi

4.1.2.5. Direktorat Jenderal Penguatan Daya Saing Produk Kelautan dan Perikanan (PDSPKP)

Dijen PDSPKP mempunyai tugas menyelenggarakan perumusan dan pelaksanaan kebijakan di bidang penguatan daya saing dan sistem logistik produk kelautan dan perikanan, serta peningkatan keberlanjutan usaha kelautan dan perikanan.

Adapun kegiatan prioritas Ditjen PDSPKP yakni :

1. Pembangunan *Cold Storage*
2. Mobil Berefrigasi
3. Ice Flake Machine
4. Pasar Ikan
5. Sentra Kuliner
6. Perlengkapan Pedagang
7. Sarana Pemasaran Bergerak
8. promosi Internasional
9. Chest Freezer
10. Peralatan Pengolahan
11. Kemandirian SKPT
12. UPI Menuju Zero Waste
13. GEMARIKAN
14. Sertifikat Kelayakan Pengolahan
15. *Marine and Fisheries Bussiness and Investment Forum*

4.1.2.6. Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan (BKIPM)

BKIPM merupakan unit di KKP yang bertugas menyelenggarakan perkarantinaan ikan, pengendalian mutu dan keamanan hasil perikanan serta keamanan hayati ikan. Arahan kebijakan yang akan dilakukan adalah :

1. Penguatan sistem karantina ikan dalam rangka perlindungan sumber daya ikan.
2. Peningkatan mutu ikan dan hasil perikanan dalam rangka meningkatkan nilai tambah dan daya saing.
3. Penguatan sarana dan prasarana perkarantinaan dan mutu hasil perikanan dalam rangka percepatan dan efektifitas pelayanan dan pengawasan.
4. Penerapan layanan dan pengawasan berbasis transformasi digital (4.0).
5. Optimalisasi Reformasi Birokrasi.

Program prioritas BKIPM sebagaimana disajikan pada gambar berikut :



Gambar 4.18. Program prioritas BKIPM tahun 2020 – 2024

Dukungan BKIPM dalam Prioritas Pembangunan KP 2020-2024



Gambar 4.19. Model dukungan BKIPM dalam prioritas pembangunan KP tahun 2020 – 2024

4.2. Kebijakan dan Strategi Provinsi

4.2.1. RPJMD Provinsi

a. Strategi

Meningkatkan Produksi Kelautan dan Perikanan;

- Meningkatkan Angka Konsumsi Ikan Masyarakat Per kapita;
- Meningkatkan Rehabilitasi Kawasan Pesisir, laut, dan Pulau-pulau Kecil yang Rusak; dan
- Meningkatkan Pengendalian Sumberdaya Kelautan dan Perikanan.

b. Kebijakan

- Peningkatan Produksi Perikanan Tangkap;
- Peningkatan Produksi Perikanan Budidaya;
- Peningkatan Angka Konsumsi Ikan per Kapita;
- Peningkatan luas kawasan mangrove yang direhabilitasi;
- Peningkatan luas terumbu karang yang direhabilitasi;
- Penurunan kasus illegal Fishing; dan

j) Peningkatan Pelaku Usaha yang Patuh.

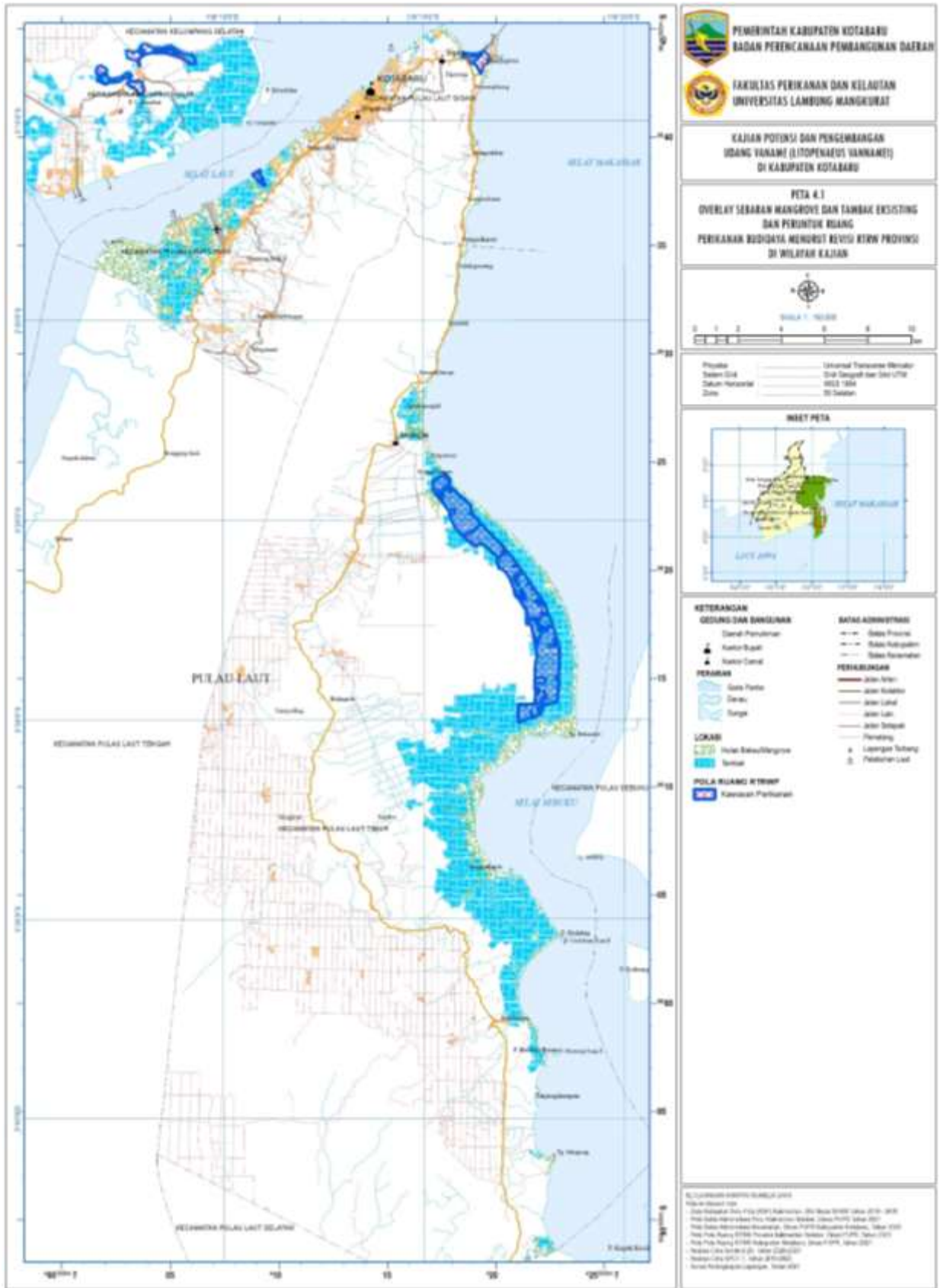
Berikut dijelaskan mengenai strategi dan sasaran jangka menengah yang akan dicapai dalam pembangunan kelautan dan perikanan Provinsi Kalimantan Selatan :

VISI :			
Kalimantan Selatan Mapan (Mandiri dan Terdepan) Lebih Sejahtera, Berkeadilan, Mandiri dan Berdaya Saing			
MISI 5 :			
Mengembangkan Daya Saing Ekonomi Daerah Berbasis Sumberdaya Lokal, Dengan Memperhatikan Kelestarian Lingkungan			
Tujuan	Sasaran	Strategi	Kebijakan
Meningkatkan daya saing perekonomian sektor kelautan dan perikanan yang dibarengi dengan upaya kelestarian lingkungan sumberdaya kelautan dan perikanan	Terwujudnya mandiri pangan berbasis komoditas kelautan dan perikanan	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan Produksi Kelautan dan Perikanan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peningkatan Produksi Perikanan Tangkap • Peningkatan Produksi Perikanan Budidaya
	Tercapainya peningkatan kualitas lingkungan ekosistem dan biota sumberdaya kelautan dan perikanan	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan Angka Konsumsi Ikan Masyarakat Per kapita • Meningkatkan Rehabilitasi Kawasan Pesisir, laut, dan Pulau-pulau Kecil yang Rusak • Meningkatkan Pengendalian Sumberdaya Kelautan dan Perikanan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peningkatan Angka Konsumsi Ikan per Kapita • Peningkatan luas kawasan mangrove yang direhabilitasi • Peningkatan luas terumbu karang yang direhabilitasi • Penurunan kasus illegal Fishing • Peningkatan Pelaku Usaha yang Patuh

4.2.2. RTRW Provinsi

Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Kotabaru sebagaimana tertuang dalam Peraturan Daerah Nomor 11 Tahun 2012 peruntukan kawasan perikanan budidaya dalam pasal 25 ayat (4) menyebutkan bahwa :

- a. kawasan Minapolitan di Pulau Laut Utara, Pulau Laut Barat, Pulau Laut Tengah dan Pulau Laut Kepulauan;
- b. kawasan budidaya air tawar di Pulau Laut Utara, Pulau Laut Timur, Pulau Laut Tengah, Pulau Sebuku, Kelumpang Hulu, Kelumpang Tengah, Kelumpang Hilir, Kelumpang Barat, Kelumpang Utara, Hampang, dan Pamukan Barat;
- c. kawasan budidaya air payau tersebar pada 14 Kecamatan di Kabupaten Kotabaru;



Peta 4.1. RTRW Provinsi

4.2.3. Sektor Terkait

Tabel 4.1. Road map pembangunan kelautan dan perikanan pada bidang usaha perikanan

Program	Sasaran	Indikator	Lokasi
Seksi Perizinan Usaha dan Investasi	Kegiatan Pelayanan Perijinan Usaha Perikanan dan Peningkatan Investasi	a. PMDN meningkat minimal 30%/tahun, dan PMA meningkat minimal 15%/tahun b. Meningkatnya kesadaran pengusaha perikanan untuk mengurus surat izin usaha perikanan (SIUP). Minimal 80% usaha perikanan telah memiliki SIUP	Kota Banjarbaru, Kabupaten Banjar dan Tanah Bumbu
		Jumlah rekomendasi perijinan usaha kelautan dan perikanan yang terbitkan	Kabupaten pesisir dan perairan umum
		Jumlah dokumen profil potensi usaha dan peluang investasi yang disusun	Kabupaten pesisir dan perairan umum
		Jumlah peserta yang berpartisipasi pada kegiatan workshop/ sosialisasi/ FGD lingkup perijinan usaha dan pengembangan investasi	Kabupaten Kotabaru, Tanah Laut, Banjar, HSU
		Jumlah kegiatan pameran/ bazaar/expo di daerah/ nasional/ internasional yang diikuti	
		MoU perdagangan berjangka & inisiasi ekspor langsung produk perikanan beku ke negara tujuan	
		MoU & implementasi pemda/dinas & perbank/lembaga keuangan/ koperasi dalam kerjasama penyediaan & penyaluran modal (pemerintah/swasta & luar negeri) ke pelaku bisnis perikanan	
Seksi Teknologi dan Informasi	Penerapan teknologi dan penyebarluasan informasi usaha perikanan	a. Balai Benih Ikan memiliki komoditas unggulan hasil rekayasa sendiri yang telah diproduksi masal dan digunakan oleh petani ikan (benih bersertifikat) b. Balai Penjamin Mutu Ikan memiliki SDM yang mumpuni, yang di dukung oleh peralatan laboratorium dengan spesifikasi umum dan khusus. c. kominfo berkolaborasi membentuk jaringan komunikasi atau internet Minimal 70% telah terhubung dengan pengusaha perikanan modern maupun tradisonal d. Dinas perdagangan mempromosikan produk hasil perikanan baik off line maupun online yang berhasil meningkatkan hasil penjualan. e. lokasi budidaya ikan dan pengolahan perikanan berhasil memikat para wisatawan untuk berkunjung dan membeli hasil produk perikanan.	Kota Banjarbaru, Kabupaten Banjar dan Tanah Bumbu
		Jumlah peserta yang memperoleh sertifikat pelatihan pengembangan usaha perikanan	Kabupaten Kotabaru, Tanah Bumbu, Tanah Laut,

Program	Sasaran	Indikator	Lokasi
			Banjar, Tapin, HSU, HSS, HST
		Jumlah jenis dokumen informasi usaha perikanan	Kabupaten Kotabaru, Tanah Bumbu, Tanah Laut, Banjar, Tapin, HSU, HSS, HST
		Jumlah peserta yang terlibat dalam kegiatan GEMARIKAN	Seluruh kabupaten
		Jumlah diversifikasi ragam olahan produk perikanan yang dihasilkan	Kabupaten Kotabaru, Tanah Bumbu, Tanah Laut, Banjar, Tapin, HSU, HSS, HST
		Jumlah lokasi yang dibina dalam pengembangan kapasitas pelaku usahanya	Kabupaten Kotabaru, Tanah Laut, Banjar, HSU
		Jumlah laporan hasil pemantauan hama dan penyakit ikan/udang	Kabupaten Kotabaru, Tanah Laut, Tanah Bumbu
		Jumlah lokasi penerapan CBIB/CPIB/CPPIB/UKM yang dibina	Kabupaten Kotabaru, Tanah Bumbu, Tanah Laut, Banjar, Tapin, HSU, HSS, HST
Seksi Sarana dan Prsarana Budidaya, Pengolahan dan Pemasaran	Meningkatnya kualitas & kuantitas sarana & prasarana usaha budidaya, pengolahan dan pemasaran hasil perikanan	Jumlah kelompok pembudidaya ikan penerima bantuan sarana budidaya perikanan	Kabupaten Kotabaru, Tanah Bumbu, Tanah Laut, Banjar, Tapin, HSU, HSS, HST
		Jumlah kelompok pengolahan hasil perikanan penerima bantuan sarana pengolahan hasil perikanan	Kabupaten Kotabaru, Tanah Laut, Banjar, HSU
		Jumlah kelompok pemasaran hasil perikanan penerima bantuan sarana pemasaran hasil perikanan	Kabupaten Kotabaru, Tanah Laut, Banjar, HSU
Seksi Pelayanan dan Pembinaan Perikanan Budidaya Air Payau & Laut	Kegiatan Peningkatan Produksi Perikanan Budidaya Air Payau dan Laut	Jumlah produksi perikanan budidaya payau dan laut	Kabupaten Kotabaru, Tanah Laut, Tanah Bumbu
	Kegiatan Peningkatan Layanan Teknis Perikanan Budidaya Air Payau dan Laut	Perikanan Budidaya Payau dan Laut yang beroperasi secara optimal layanan teknisnya sesuai tupoksi	Kabupaten Kotabaru, Tanah Laut, Tanah Bumbu
Seksi Pelayanan Penerapan Mutu Hasil Perikanan	Kegiatan Pelayanan Penerapan Mutu Hasil Perikanan	Jumlah UPTD Dinas yang dapat melayani pengujian mutu hasil perikanan secara optimal	
		Jumlah produk olahan bersertifikat SNI/ISO/standar ekspor	Kabupaten Kotabaru, Tanah Laut, Banjar, HSU

4.3. Kebijakan dan Strategi Kabupaten

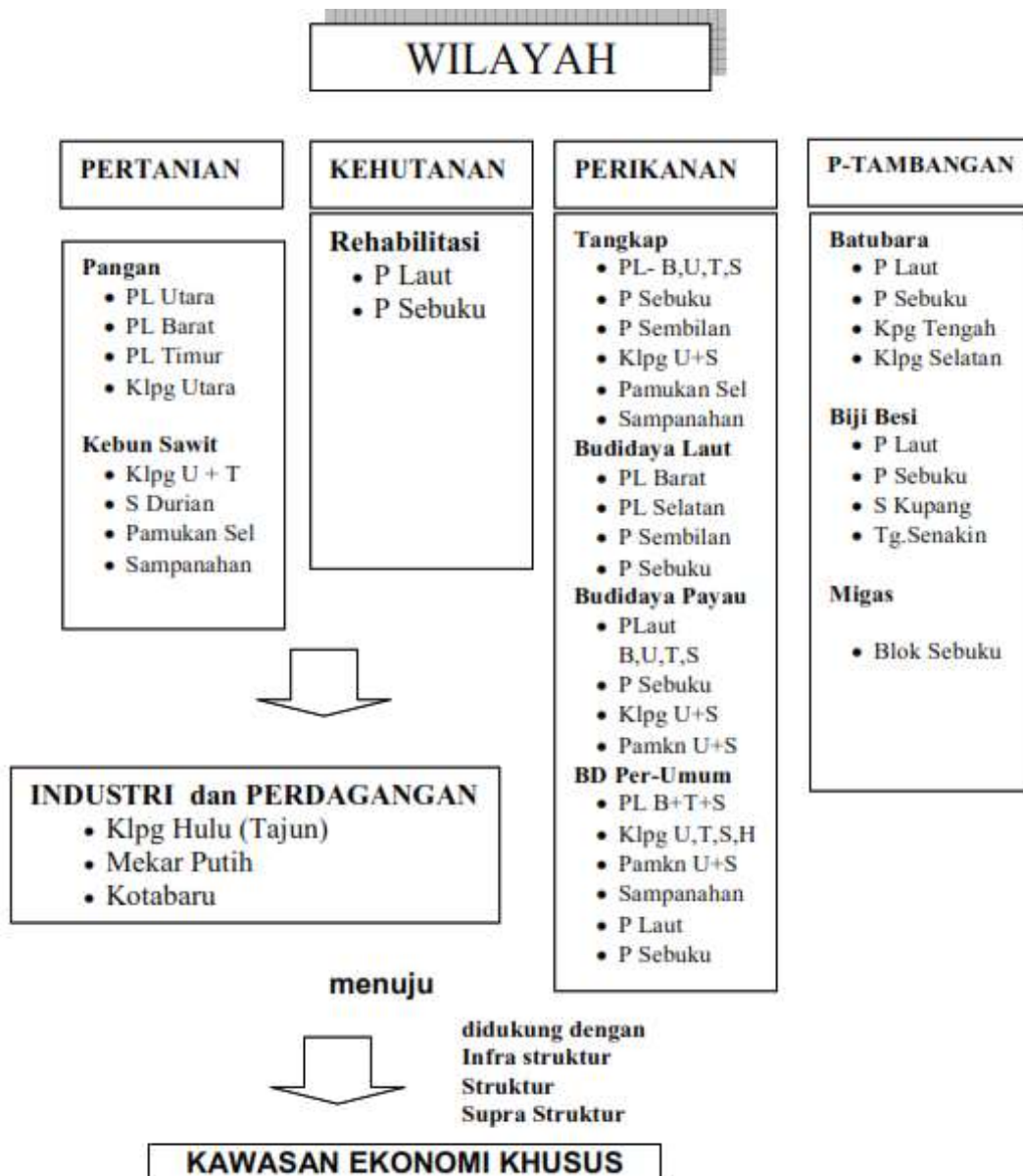
4.3.1. RPJP Kabupaten

Peraturan Daerah Kabupaten Kotabaru Nomor 05 Tahun 2010 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah Kabupaten Kotabaru Tahun 2005-2025 terkait dengan sektor dengan Kelautan Dan Perikanan Terbangun 2005 – 2025 adalah sebagai berikut

Tabel 4.2. Kebijakan sektor dengan Kelautan dan Perikanan Terbangun 2005 – 2025

PREDIKSI	Tahap I	Tahap II	Tahap III	Tahap IV
<i>Pertumbuhan</i>	6,9 % - 7,5%	9%	10%	10%
Sumber Daya Ikan dan Lingkungan	Kuota penangkapan posisi MSY Konservasi	Posisi optimum	Posisi optimum	Posisi optimum
Daerah Penangkapan (fishing ground)	Penegakan hukum berbasis kelautan dan perikanan Pengaturan/pembatasan daerah penangkapan	Pengaturan	Pengaturan	Pengaturan
Sumber Daya Manusia dan Kelembagaan	Pendidikan dan ketrampilan aparat, nelayan, pembudidaya ikan Penguatan Kelembagaan (pengelolaan dan pengawasan) Rencana Pengelolaan Perikanan	Penguasaan IPTEK dan Informasi Kemampuan dan ketrampilan nelayan menangkap ikan di lepas pantai Mantapnya pengawasan dan pengendalian penangkapan ikan	Kualitas aparat, nelayan, pembudidaya dan pelaku usaha.	Kualitas aparat, nelayan, pembudidaya dan pelaku usaha.
Perikanan Tangkap				
Perairan Laut	Pelabuhan Khusus Sarana prasarana penangkapan Pengaturan jenis dan jumlah alat tangkap (tradisional dan modern) Mutu hasil tangkapan dan pemasaran.	Industri penangkapan lepas pantai	Industri berbasis perikanan tangkap : Industri penangkapan (termasuk ikan hias) Industri pengolahan ikan	Industri berbasis bisnis perikanan
Perairan Umum	Pembatasan jumlah alat tangkap	Usaha skala rumah tangga		
Perikanan Budidaya				
Perairan Laut	Sarana prasarana budidaya laut Usaha skala rumah tangga dan pengembangan intensifikasi dan mutu	Usaha skala rumah tangga Usaha skala industri (manufactur)	Industri berbasis perikanan budidaya : Industri ikan hias Industri pembenihan Industri budidaya ikan Industri pengolahan ikan	Industri berbasis bisnis perikanan
Perairan Payau	Sarana prasarana budidaya tambak Revitalisasi usaha tambak potensial (termasuk 50% tambak tidur) Normalisasi lahan tambak	Usaha skala rumah tangga		
Perairan Umum (Tawar)	Sarana prasarana budidaya kolam Usaha RT dan pengembangan intensifikasi mutu			

Industri adalah kumpulan usaha kegiatan sejenis



Gambar 4.20. Sub Wilayah Pembangunan Kabupaten Kotabaru (RPJP Kotabaru 2005-2025)

4.3.2. RPJMD Kabupaten

Visi Pemerintah Kabupaten Kotabaru pada Tahun 2021 - 2026 adalah: “Terwujudnya masyarakat kotabaru yang semakin mandiri dan sejahtera melalui peningkatan di bidang agrobisnis dan kepariwisataan”

Terkait dengan perikanan adalah : **Agrobisnis** adalah aktivitas perencanaan dan pendayagunaan potensi pertanian dalam arti luas meliputi pertanian,

perkebunan, peternakan, perikanan yang dijadikan sebagai potensi strategis serta landasan acuan bagi kebijakan pembangunan ekonomi.

Misi yang terkait dengan perikanan adalah :

Misi 1 Mewujudkan ekonomi masyarakat yang berdaya saing dengan pemenuhan layanan infrastruktur yang berkelanjutan. Arti struktur ekonomi yang berdaya saing yaitu mempercepat pertumbuhan ekonomi masyarakat dengan memaksimalkan potensi strategis yang ada di Kabupaten Kotabaru melalui upaya meningkatkan pembangunan sektor pertanian, perikanan dan kelautan, peternakan; perkebunan rakyat termasuk peningkatan kerjasama antara perkebunan inti dan plasma; berkurangnya lahan kritis; terbangunnya hutan kota serta terpeliharanya terumbu karang dan keanekaragaman hayati, flora dan fauna, serta termanfaatkannya sumberdaya kelautan dan sumberdaya alam yang terbaharukan secara bijaksana dan berkelanjutan; meningkatkan sarana dan prasarana penunjang pertanian dalam arti luas, menata dan membangun sarana dan prasarana pengolahan pasca produksi pertanian dan kelautan serta penataan kawasan potensi kepariwisataan sebagai sumber devisa.

Upaya lebih lanjut dengan melaksanakan revitalisasi dan sertifikasi pertanian dalam artian luas melalui pemanfaatan pengelolaan sumberdaya alam secara optimal dan berkelanjutan melalui regulasi pemanfaatan sumberdaya alam, rehabilitasi dan reboisasi lahan kritis; meningkatkan investasi melalui regulasi yang menjamin kemudahan perizinan dalam berinvestasi; melakukan identifikasi peluang usaha berbasis sumberdaya alam dan memantapkan pemanfaatan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Kotabaru sebagai wilayah pertambangan dan perikanan.

Meningkatkan Produksi Perikanan dengan strategi Mengembangkan sektor Perikanan sesuai potensi kewilayahan serta peningkatan kualitas produksi, dengan arah kebijakan :

- 1) Penetapan Kawasan pengembangan Perikanan
- 2) Pembangunan Marine Teknopark dan Desa Inovasi Nelayan dalam rangka mendukung inovasi produk unggulan daerah

- 3) Fasilitasi sarana dan Prasarana Produksi serta Pemilihan dan pemanfaatan Bibit Unggul Perikanan
- 4) Fasilitasi hasil pemasaran Produk Perikanan
- 5) Revitalisasi Tambak Rakyat
- 6) Pembangunan Bagan yang ramah lingkungan sekaligus sebagai media wisata kelautan
- 7) Pembangunan Tempat Pelelangan Ikan

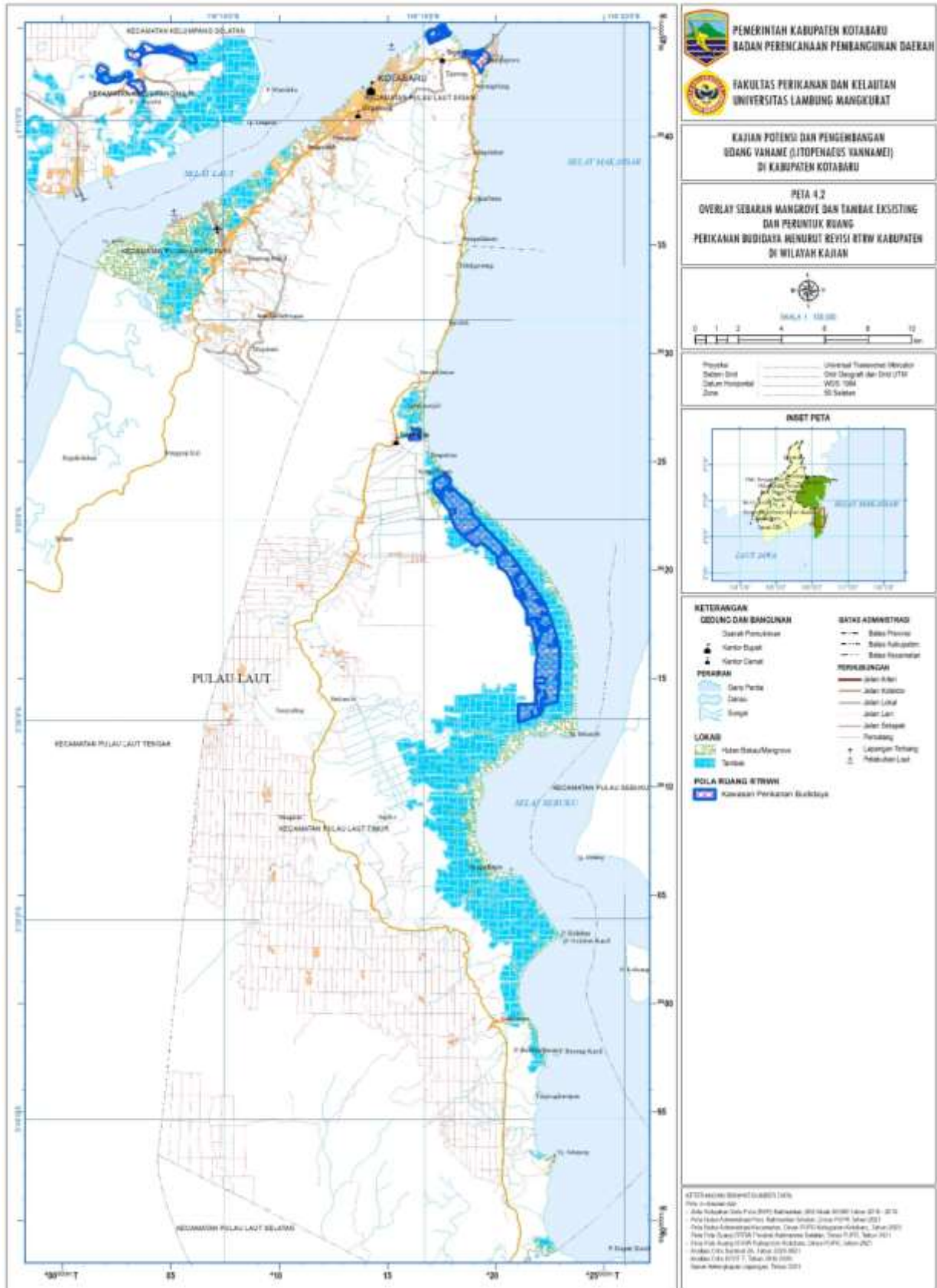
4.3.3. RTRW Kabupaten

Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Kotabaru sebagaimana tertuang dalam Peraturan Daerah Nomor 11 Tahun 2012 peruntukan kawasan perikanan budidaya dalam pasal 25 ayat (4) menyebutkan bahwa :

- a. kawasan Minapolitan di Pulau Laut Utara, Pulau Laut Barat, Pulau Laut Tengah dan Pulau Laut Kepulauan;
- b. kawasan budidaya air tawar di Pulau Laut Utara, Pulau Laut Timur, Pulau Laut Tengah, Pulau Sebuku, Kelumpang Hulu, Kelumpang Tengah, Kelumpang Hilir, Kelumpang Barat, Kelumpang Utara, Hampang, dan Pamukan Barat;
- c. kawasan budidaya air payau tersebar pada 14 Kecamatan di Kabupaten Kotabaru;

Selanjutnya dalam draft revisi RTRW Kabupaten Kotabaru Tahun 2020 menyebutkan bahwa kawasan perikanan budidaya dengan luas 3.637,56 Ha tersebar di:

1. Kecamatan Kelumpang Hilir;
2. Kecamatan Pamukan Selatan;
3. Kecamatan Pulau Laut Timur;
4. Kecamatan Pulau Laut Utara; dan
5. Kecamatan Pulau Sebuku.



Peta 4.2. RTRW Kabupaten

4.3.4. Sektor Terkait

Dalam Renstra Dinas Perikanan Tahun 2021 – 2026, Program Pengelolaan Perikanan Budidaya :

- Penerbitan Izin Usaha Perikanan di Bidang Pembudidayaan Ikan yang Usahanya dalam 1 (satu) Daerah Kabupaten/Kota
 - Penetapan Persyaratan dan Prosedur Penerbitan Izin Usaha Perikanan Bidang Pembudidayaan Ikan yang Usahanya, Lokasi, dan/atau Manfaat atau Dampak Negatifnya dalam 1 (satu) Daerah Kabupaten/Kota yang Menggunakan Teknologi Sederhana, Semi Intensif, dan Intensif, Serta tidak Menggunakan Modal Asing dan/atau Tenaga Kerja Asing.
 - Pelayanan Penerbitan Izin Usaha Perikanan Bidang Pembudidayaan Ikan yang Usahanya, Lokasi, dan/atau Manfaat atau Dampak Negatifnya dalam 1 (satu) Daerah Kabupaten/Kota yang Menggunakan Teknologi Sederhana, Semi Intensif, dan Intensif, serta Tidak Menggunakan Modal Asing dan/atau Tenaga Kerja Asing.
- Pemberdayaan Pembudi Daya Ikan Kecil
 - Pengembangan Kapasitas Pembudi Daya Ikan Kecil
 - Pelaksanaan Fasilitasi Pembentukan dan Pengembangan Kelembagaan Pembudi Daya Ikan Kecil
 - Pelaksanaan Fasilitasi Bantuan Pendanaan, Bantuan Pembiayaan, Kemitraan Usaha
 - Pemberian Pendampingan, Kemudahan Akses Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Informasi, Serta Penyelenggaraan Pendidikan dan Pelatihan
- Penerbitan Tanda Daftar bagi Pembudi Daya Ikan Kecil (TDPIK) dalam 1 (satu) Daerah Kabupaten/Kota

- Penetapan Persyaratan dan Prosedur Penerbitan Tanda Daftar bagi Pembudidayaan Ikan Kecil (TDPIK) dalam 1 (satu) Daerah Kabupaten/Kota
- Pelayanan Penerbitan Tanda Daftar bagi Pembudi Daya an Ikan Kecil (TDPIK) dalam 1 (satu) Daerah Kabupaten/Kota

BAB 5 ANALISIS KELAYAKAN

5.1. Kondisi Parameter Kesesuaian Fisik Wilayah

5.1.1. Topografi

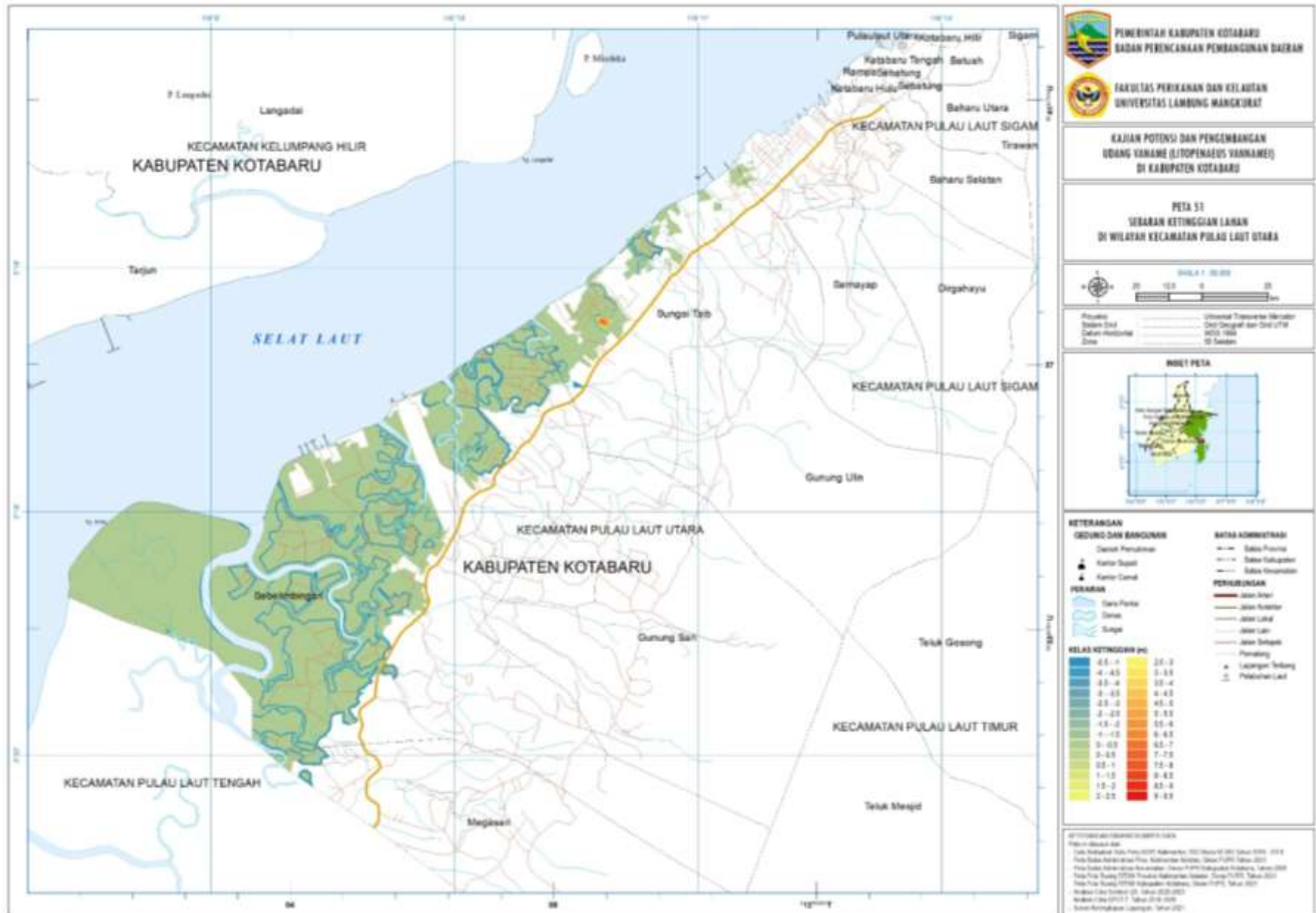
Wilayah kajian dominan berada pada kelas ketinggian 0,0 – -0,5 m dpl sebesar 75,82%, selanjutnya kelas -0,5 – -1,0 m (20,83%), sehingga sebagian wilayahnya selalu tergenang, baik secara periodik maupun pada musim-musim tertentu. Musim barat saat terjadinya curah hujan tinggi dan air pasang, maka sebagian wilayah akan terendam. Ketinggian maksimal di wilayah kajian adalah >5,0 yang hanya mencapai 0,98%, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.1 dan Peta 5.1.

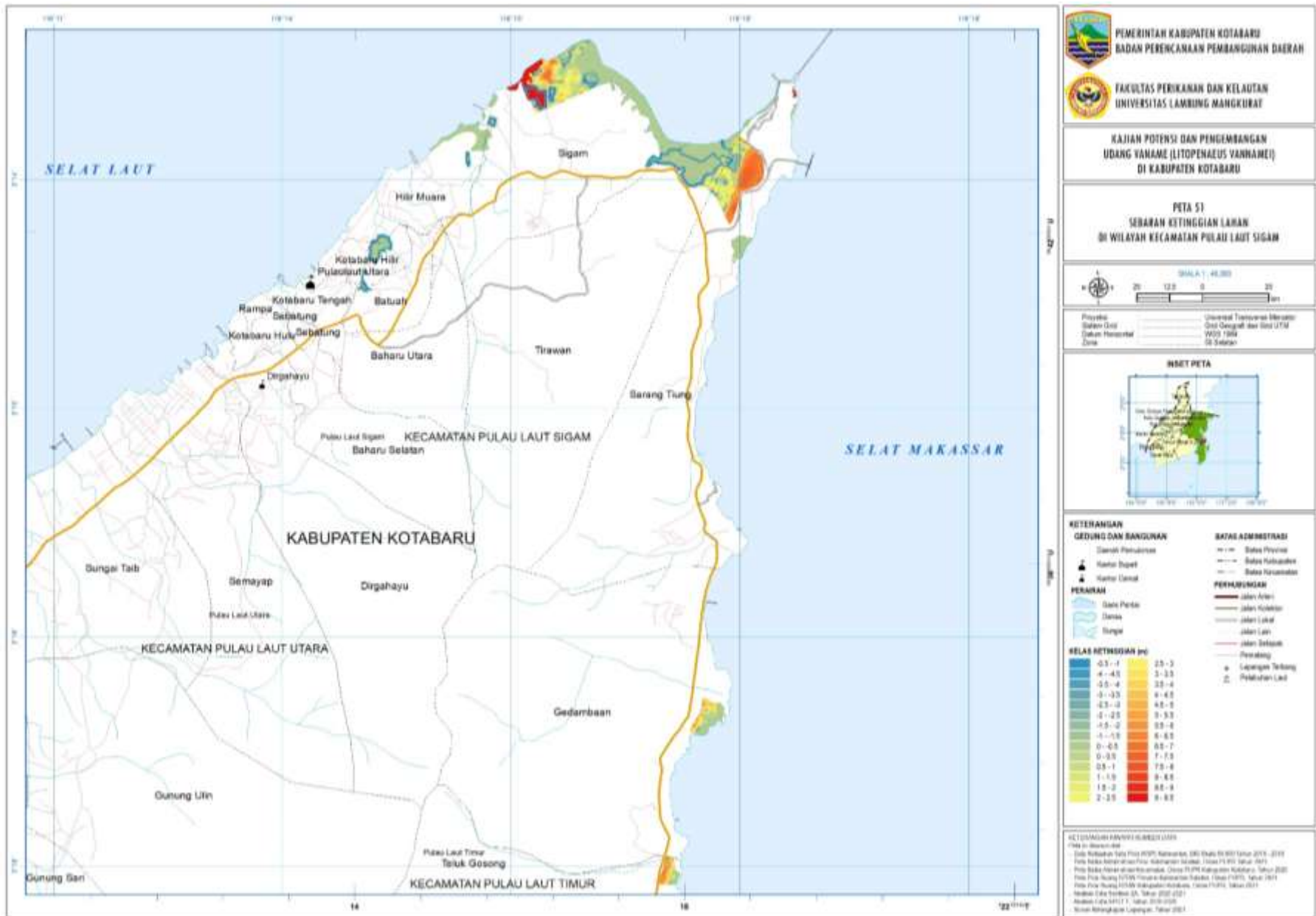
Dari kelas ketinggian tersebut menunjukkan bahwa wilayah kajian untuk proses air masuk kedalam tambak, pengaruh gaya gravitasi sangat tinggi, sehingga penggunaan mesin pompa air akan lebih berkurang. Oleh karena itu penggunaan pintu air akan sangat menentukan.

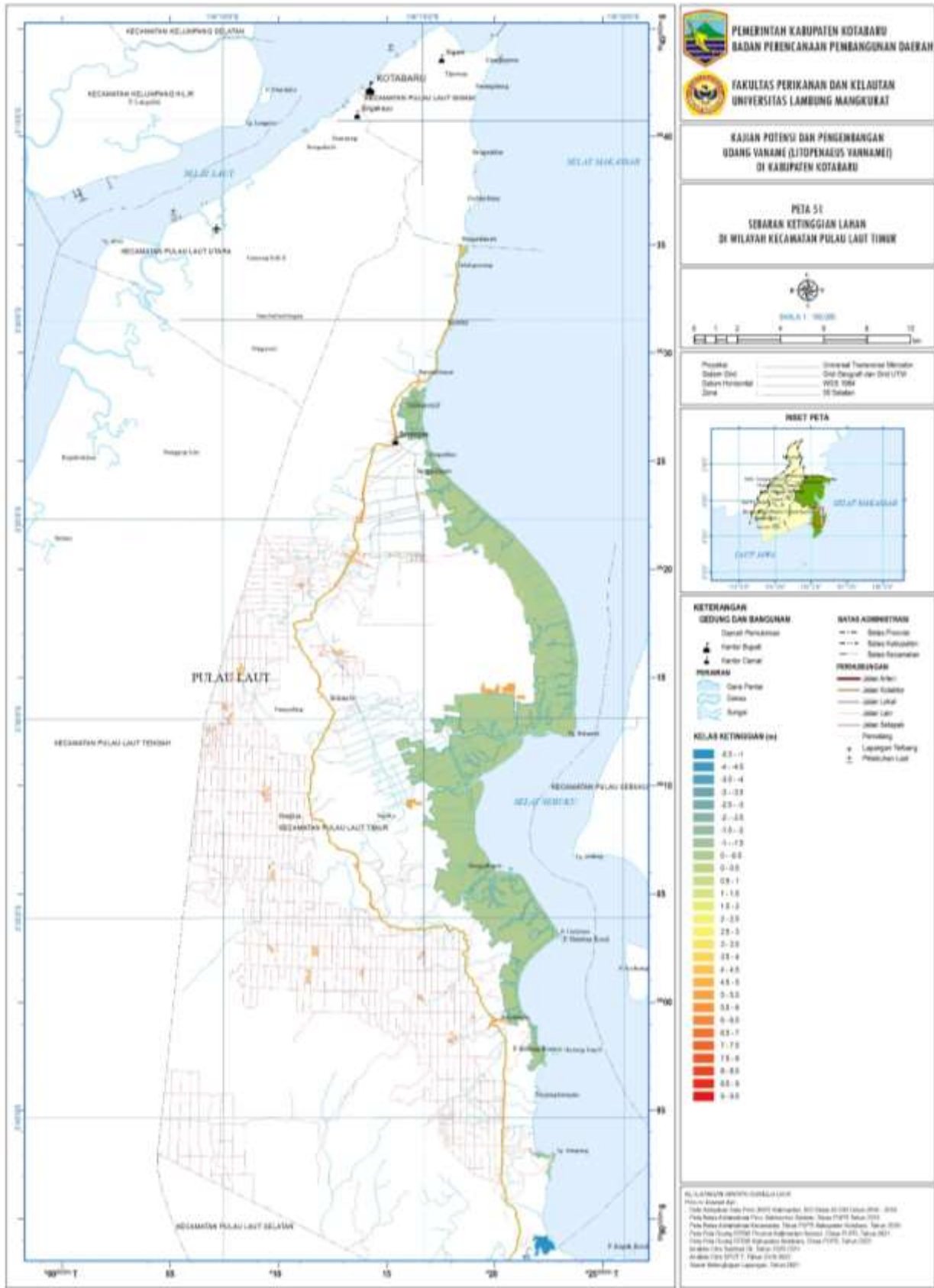
Tabel 5.1. Luas dan persentase topografi setiap kecamatan

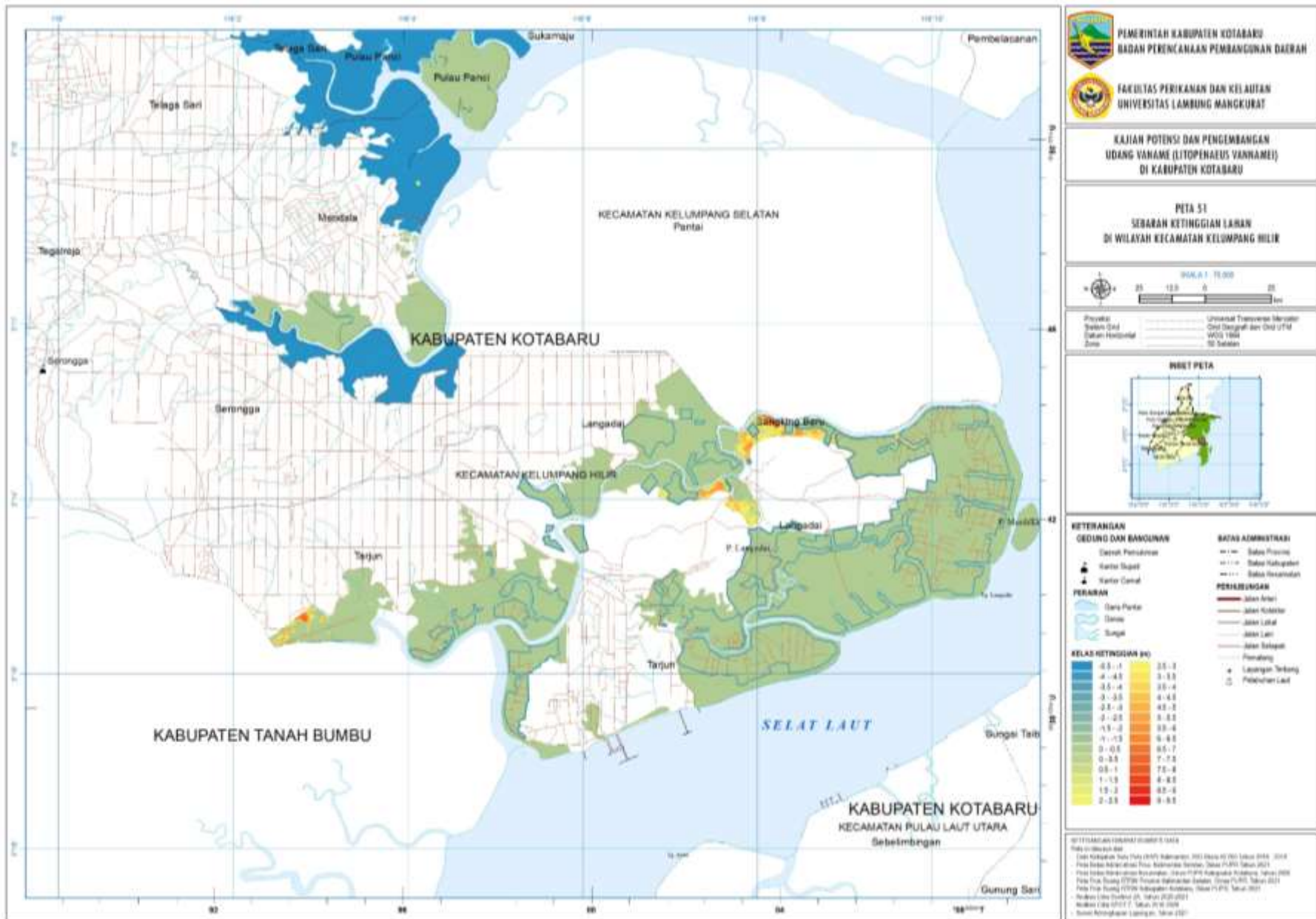
Topografi/ Kedalaman (m)	Kecamatan				Total (Ha)	Persentase (%)
	Pulau Laut Utara	Pulau Laut Sigam	Pulau Laut Timur	Kelumpang Hilir		
< -1,0	0,00	5,36	2,53	1,84	9,73	0,06
-0,5 - -1,0	254,92	20,37	648,98	2.384,45	3.309,72	20,83
0,0 - -0,5	1.693,49	90,59	6.172,26	4.127,73	12.049,47	75,82
0,0 - 0,5	5,94	7,91	32,30	29,54	76,69	0,48
0,5 - 1,0	2,87	7,17	12,41	20,78	44,23	0,28
1,0 - 1,5	1,59	5,88	6,85	19,29	34,61	0,22
1,5 - 2,0	0,91	4,89	5,27	18,45	30,52	0,19
2,0 - 2,5	0,53	5,40	4,89	17,42	28,24	0,18
2,5 - 3,0	0,32	3,55	3,33	15,50	22,70	0,14
3,0 - 3,5	0,23	2,04	2,51	14,24	19,03	0,12
3,5 - 4,0	0,22	1,71	1,72	14,30	17,95	0,11
4,0 - 4,5	0,26	1,63	1,44	13,99	17,33	0,11
4,5 - 5,0	0,26	7,08	45,10	13,59	76,62	0,48
> 5,0	1,25	20,96	91,11	23,44	155,76	0,98
Total Batas Kajian	1.962,78	184,54	7.030,71	6.714,58	15.892,61	100,00

Sumber : Hasil analisis, 2021.









5.1.2. Kelerenggan

Kemiringan lereng merupakan sudut antara bidang datar permukaan bumi terhadap suatu garis atau bidang yang ditarik dari titik terendah sampai titik tertinggi pada suatu bidang lahan tertentu. Dalam Sistem klasifikasi lahan yang dikemukakan oleh Darmawijaya (1992), memperkenalkan klasifikasi kemiringan lahan dinyatakan dalam satuan % ialah perbedaan vertikal untuk tiap jarak horisontal 100 satuan yang sama.

Kemiringan lereng (topografi) sangat mempengaruhi pengelolaan lahan tambak. Lahan yang curam selain memerlukan banyak biaya untuk konstruksi, juga berdampak pada hilangnya lapisan tanah permukaan yang subur jika terjadi penggalian. Lahan tambak pada daerah yang topografinya tergolong curam pada umumnya memiliki tingkat kesuburan yang rendah dan memerlukan pemupukan dalam dosis tinggi dan dalam waktu yang lama (Afrianto dan Liviawaty, 1991).

Berdasarkan klasifikasi kelerenggan di wilayah Kotabaru termasuk dalam kategori sangat sangat (Kelas S1) sebesar 79,45%, selanjutnya cukup sesuai (Kelas S2) sebesar 11,74%, tidak sesuai saat ini (Kelas N) sebesar 4,81% dan sesuai marjinal atau sesuai bersyarat (Kelas S3) sebesar 3,99% sebagaimana disajikan pada Tabel 5.2 dan Peta 5.2.

Tabel 5.2. Luas dan persentase kelerenggan setiap kecamatan

Kelas Lereng (%)	Kategori	Kecamatan				Total (Ha)	Persentase (%)
		Pulau Laut Utara	Pulau Laut Sigam	Pulau Laut Timur	Kelumpang Hilir		
< 0,1	S1	689,64	6,19	6.170,16	5.760,98	12.626,97	79,45
0,1 - 1,0	S2	967,65	69,74	412,14	416,97	1.866,50	11,74
1,0 - 2,0	S3	167,92	25,30	253,52	187,19	633,94	3,99
> 2,0	N	137,58	83,30	194,89	349,44	765,21	4,81
Total Batas Kajian		1.962,78	184,54	7.030,71	6.714,58	15.892,61	100,00

Sumber : Hasil analisis, 2021.

Secara proporsional wilayah kajian, untuk Kecamatan Kelumpang Hilir tertinggi dalam kategori Kelas S1 (85,80%), selanjutnya Kelas S2 (6,21%), Kelas N (5,20%) dan terendah S3 (2,79%). Kecamatan Pulau Laut Sigam tertinggi kategori Kelas N (45,14%), selanjutnya Kelas S2 (37,79%), Kelas S3 (13,71%), dan terendah S1

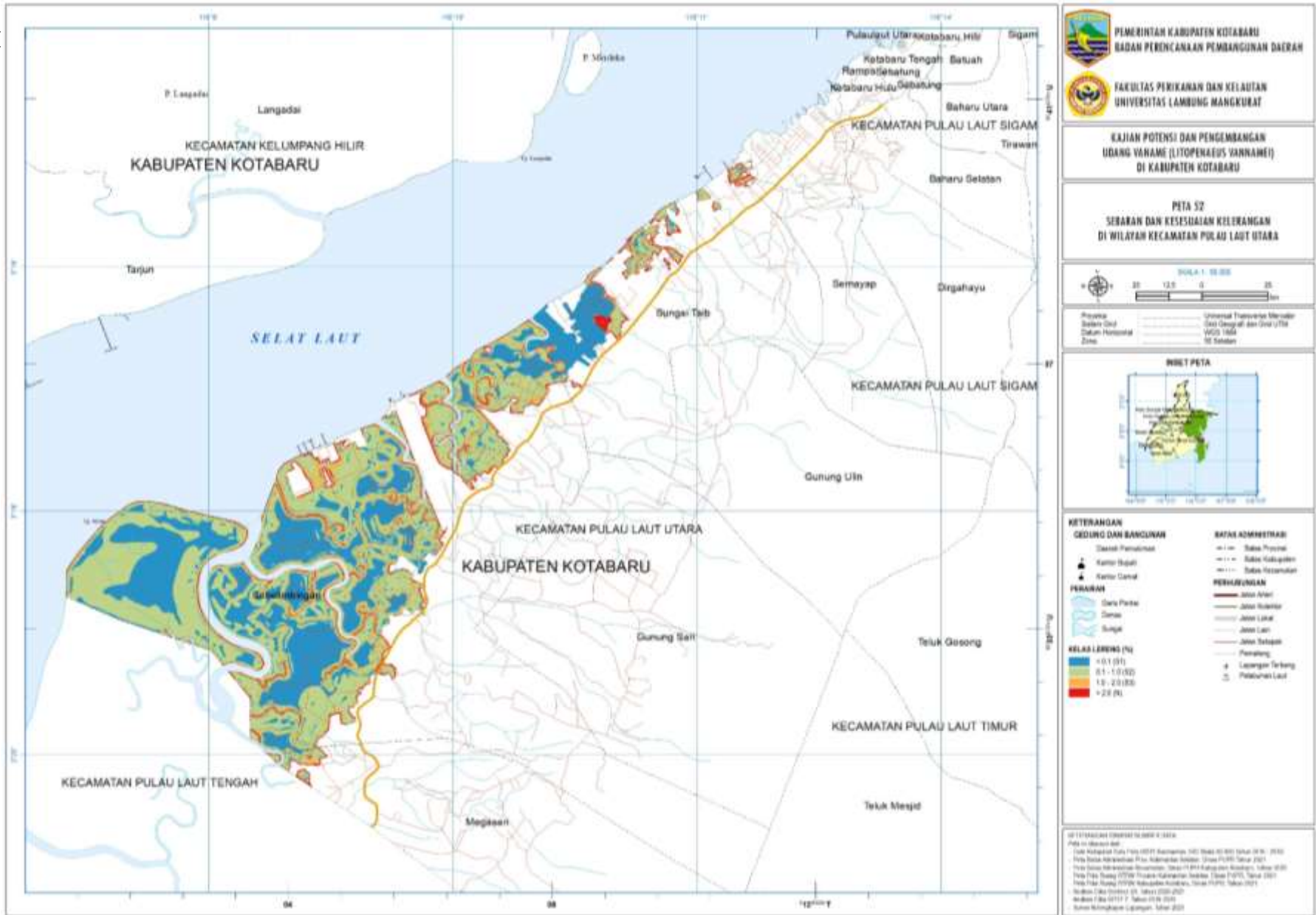
(3,36%). Kecamatan Pulau Laut Timur tertinggi kategori Kelas S1 (87,76%), selanjutnya Kelas S2 (5,86%), Kelas S3 (3,61%), dan terendah N (2,77%). Kecamatan Pulau Laut Utara tertinggi kategori Kelas S2 (49,30%), selanjutnya Kelas S1 (35,14%), Kelas S3 (8,56%), dan terendah S1 (7,01%), sebagaimana disajikan pada Gambar 5.1.

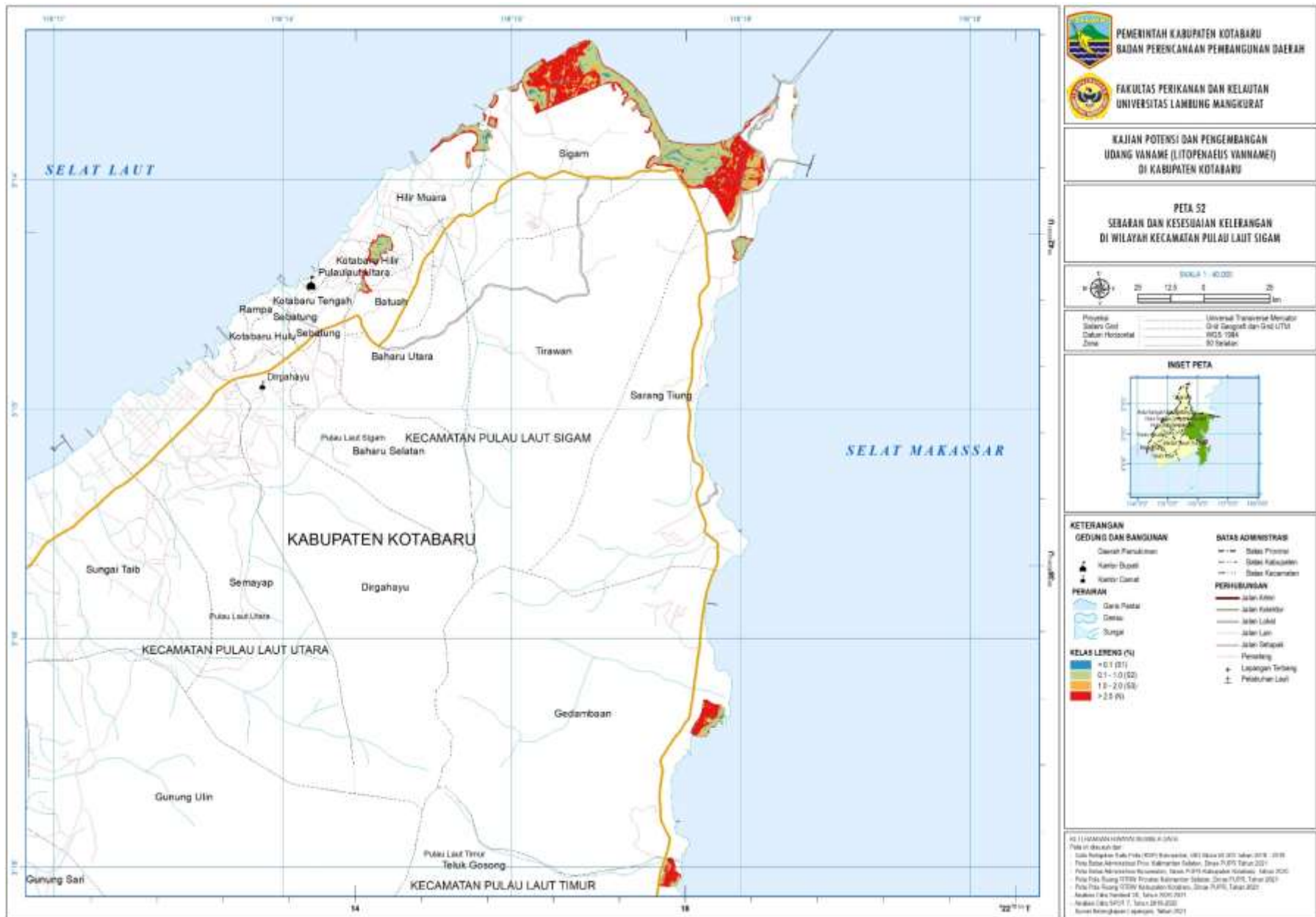


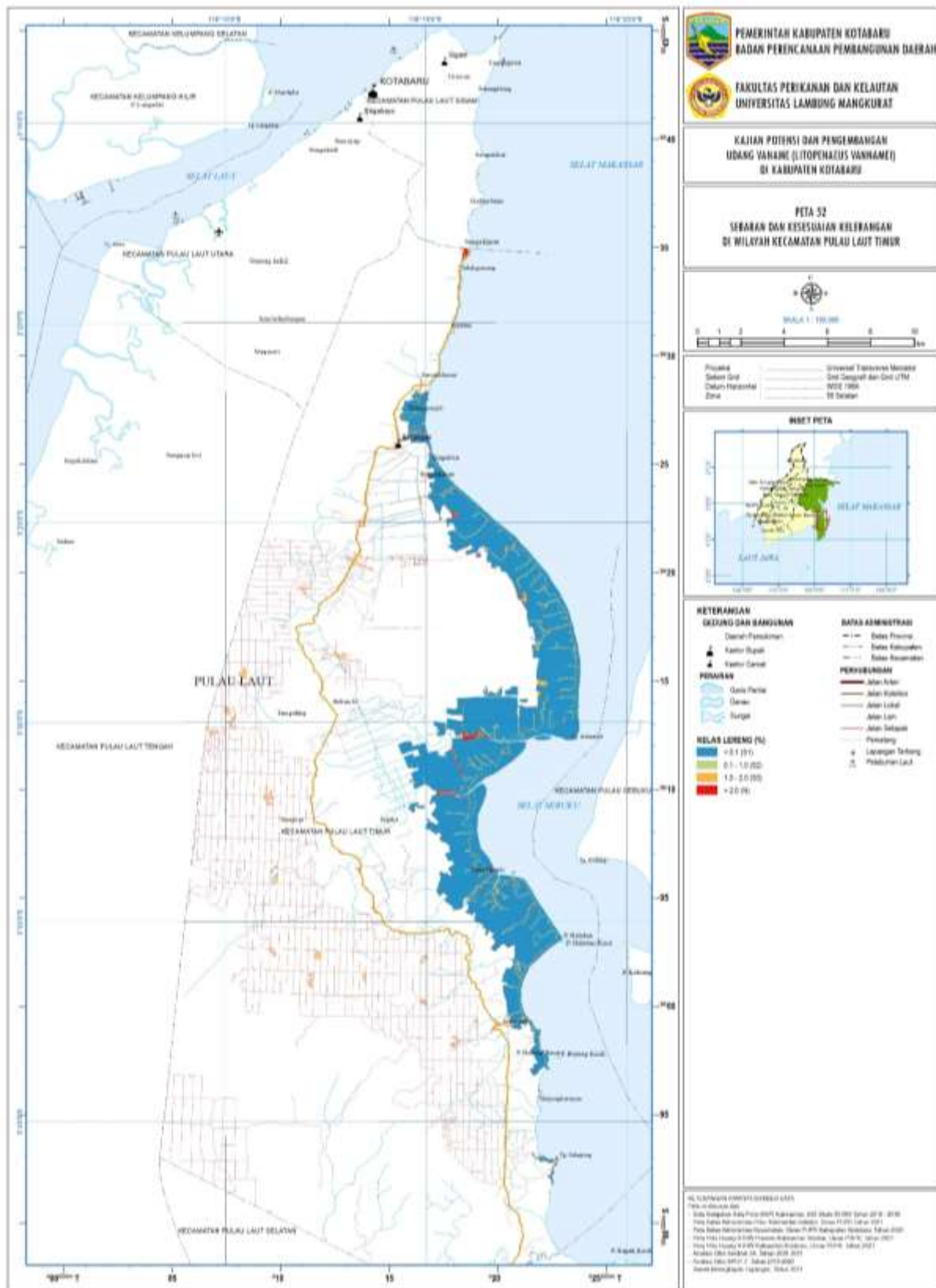
Gambar 5.1. Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut kelerengan

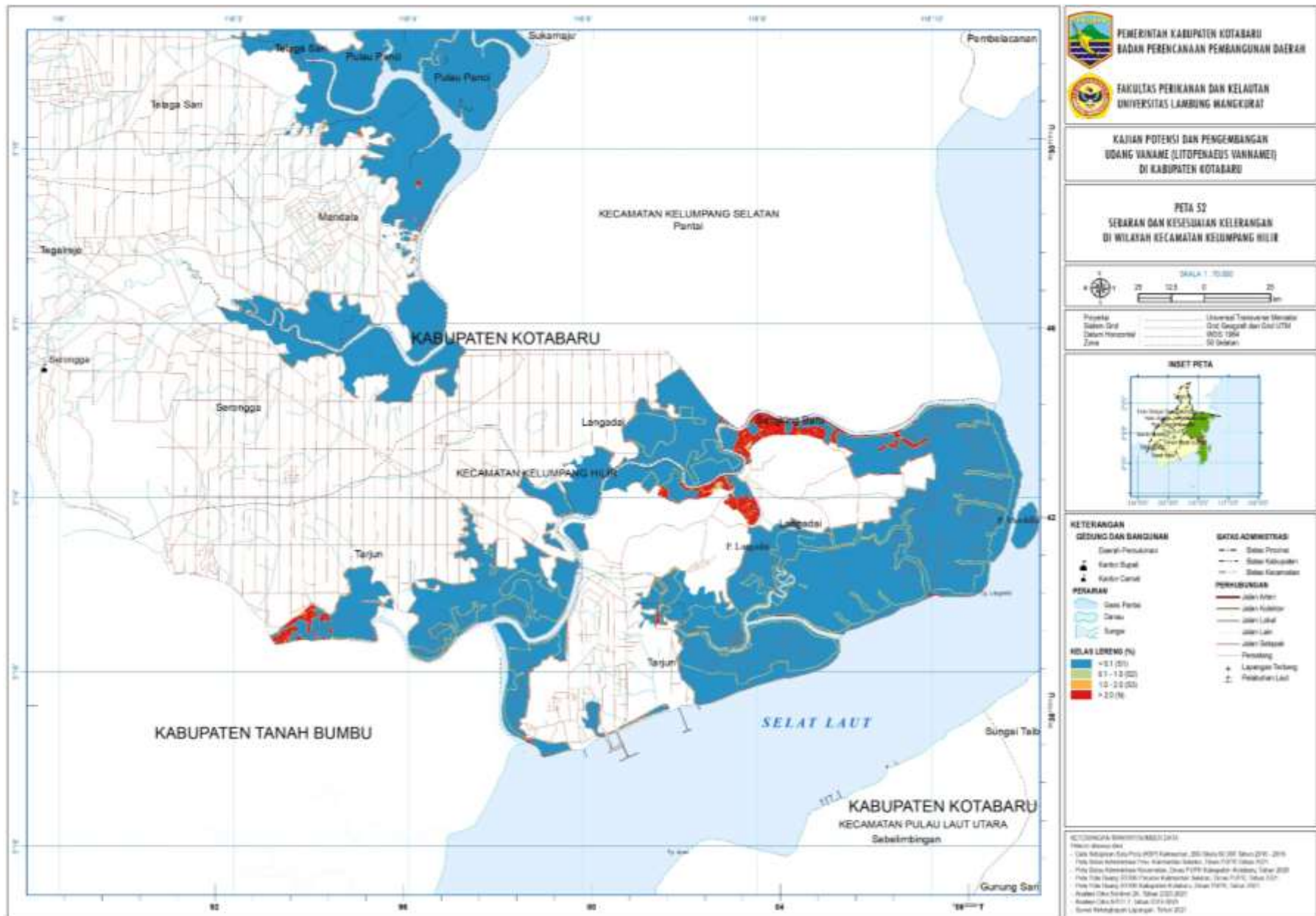
Menurut Djurjani (1998), lahan tambak dengan kemiringan berkisar 0 – 1 % merupakan lahan tambak yang bernilai ekonomis tinggi karena merupakan lahan dengan ciri relief datar yang memudahkan dalam pengelolaan air sehingga biaya operasional relatif lebih murah. Sedangkan lahan tambak dengan kemiringan lebih dari 2 % relatif berombak sehingga membutuhkan pengelolaan lahan lebih intensif yang berujung pada meningkatnya biaya operasional untuk memenuhi pasokan air laut dan air tawar.

Kondisi wilayah Kotabaru cukup menguntungkan karena dapat membantu penggantian air dan air baru akan lebih cepat masuk. Alur perairan yang kuat tersebut disebabkan oleh posisi lokasi yang berbatasan langsung dengan laut dan sungai, sehingga kondisi lahan sangat dipengaruhi pasang surut. Namun demikian untuk pergantian air tidak dapat dilakukan secara optimal karena elevasi yang relatif kecil. Kondisi tersebut berkaitan dengan muka tanah yang relatif sangat datar dan topografi yang memiliki kemiringan < 2 % serta tipe dasar yang landai dan berlumpur.









Hal tersebut menyebabkan permasalahan pada pengelolaan kuantitas dan kualitas air. Lahan yang dengan kemiringan demikian akan menyebabkan kesulitan pengaturan irigasi tambak (Hardjowigeno et al., 1996). Pantai yang landai dan berlumpur sulit dimanfaatkan, baik untuk pemasukan air maupun pembuangan limbah secara tuntas sehingga penimbunan kotoran berjalan dengan cepat dan berakibat langsung pada kemerosotan mutu lingkungan yang cepat pula.

Selain itu tambak menjadi sulit untuk dikeringkan secara total dan dapat menimbulkan banjir pada saat pasang tinggi, sehingga konstruksi pematang harus dibangun cukup tinggi. Kemudian pengelolaan kualitas air harus menggunakan pompa air.

5.1.3. Pasang Surut

Pasang surut adalah proses naik turunnya paras perairan laut (*sea level*) secara berkala yang ditimbulkan oleh adanya gaya tarik dari benda-benda angkasa, terutama matahari dan bulan, terhadap massa air laut di bumi. Meskipun massa bulan jauh lebih kecil dari massa matahari, tetapi karena jaraknya jauh lebih dekat, maka pengaruh gaya tarik bulan terhadap bumi lebih besar daripada pengaruh gaya tarik matahari. Gaya tarik bulan yang mempengaruhi pasang surut adalah 2,2 kali lebih besar daripada gaya tarik matahari. Fenomena ini memberikan kekhasan karakteristik pada kawasan pesisir dan lautan, sehingga menyebabkan kondisi fisik perairan yang berbeda-beda (Ali *et al.* 1994).

Permasalahan mengenai kondisi pasang surut sangat penting artinya bagi Indonesia yang memiliki panjang garis pantai sekitar 81.000 km, untuk berbagai kegiatan yang berkaitan dengan laut atau pantai seperti pelayaran antar pulau, reklamasi pantai (dermaga/pelabuhan dan pemecah gelombang), budidaya laut, pencemaran laut dan pertahanan nasional.

Konstanta Harmonik Pasang Surut

Berdasarkan hasil analisis harmonik pasut dengan Metode *Admiralty*, diperoleh 9 (sembilan) konstanta harmonik utama untuk amplitudo (A) dan beda fase (g°)

pada perairan Tanjung Pemancingan (Kabupaten Kotabaru) sebagaimana disajikan pada Tabel 5.3.

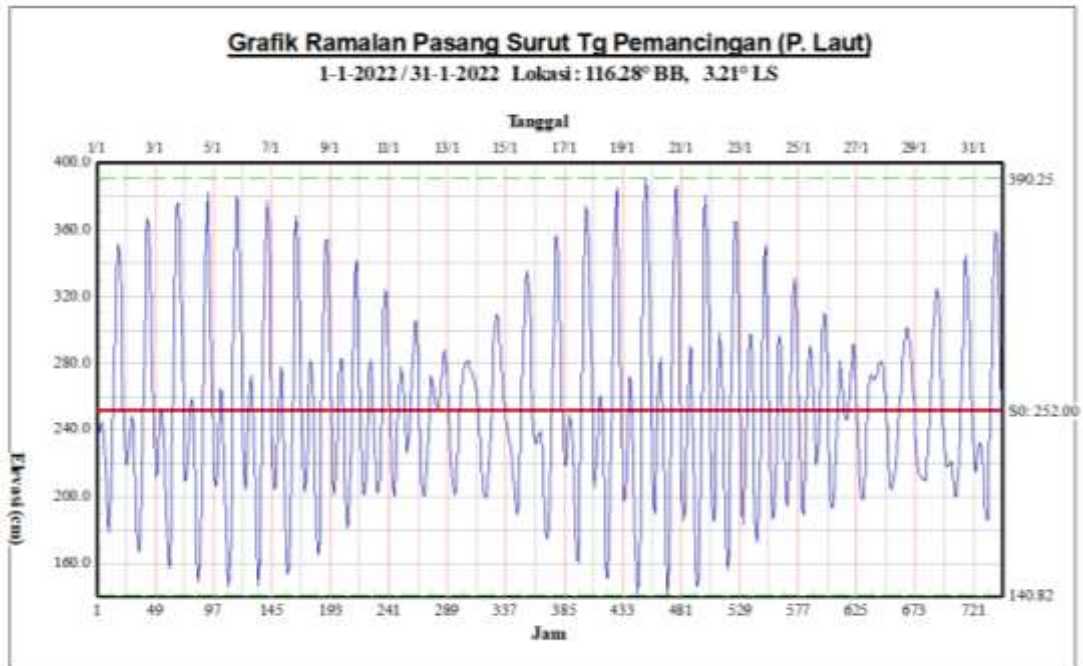
Tabel 5.3. Hasil analisis konstanta pasang surut di perairan Tarjun Selat Laut (Kabupaten Kotabaru)

Komponen Pasut	So	M2	S2	N2	K1	O1	M4	MS4	K2	P1
A (cm)	252,0	44,0	46,0	5,0	34,0	22,0	1,0	1,0	13,0	11,0
g (°)	-	137,0	215,0	112,0	304,0	265,0	178,0	27,0	215,0	304,0

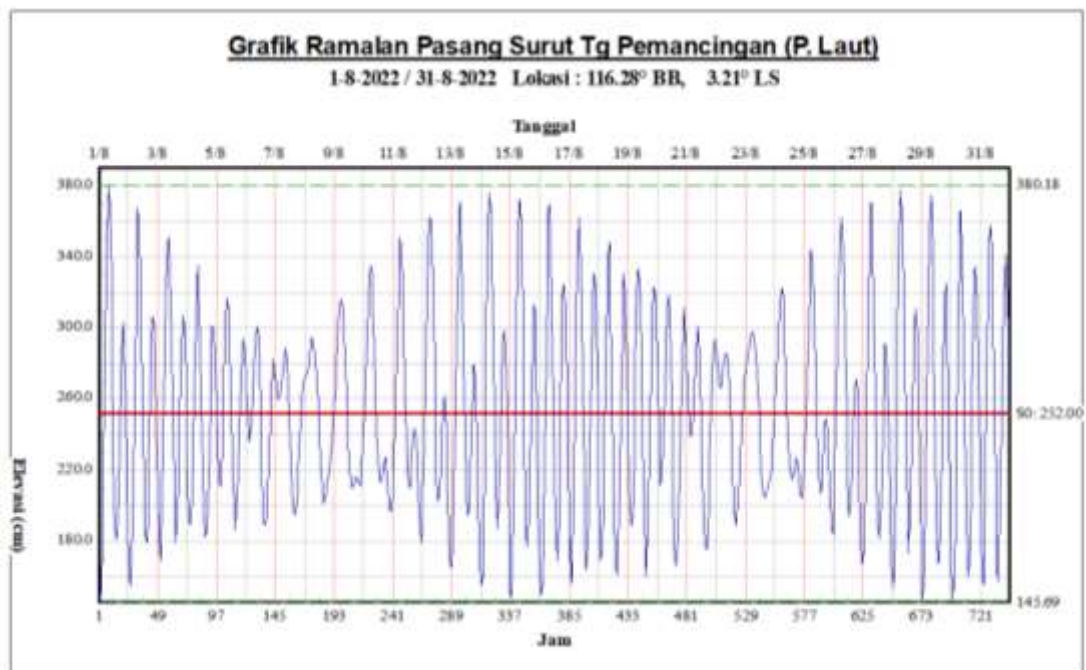
Sumber : ULM (2017).

Dari konstanta harmonik pasut di atas menunjukkan bahwa amplitudo komponen pasang surut harian utama (K_1 dan O_1) tersebut lebih kecil dibandingkan dengan komponen pasang surut ganda utama (M_2 dan S_2) yakni masing-masing 34,0 cm dan 22,0 berbanding dengan 44,0 cm dan 46,0 cm, sehingga diperoleh bilangan Formzahl (F) sebesar 0,62 atau berdasarkan kriteria *courtier range* nilai tersebut termasuk dalam tipe pasang surut tipe campuran condong keharian ganda (*mixed tide prevailing semidiurnal*). Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3.7, menunjukkan dalam satu hari terjadi dua kali air pasang dan dua kali air surut, tetapi tinggi dan periodenya berbeda. Periode menuju pasang dan surut, masing-masing rata-rata selama 6 jam. Gambar grafik peramalan pasang surut selama 30 hari/piantan untuk musim barat (1 Januari – 30 Januari 2022) dan musim timur (1 Agustus – 30 Agustus 2021) ini diperoleh data peramalan dengan menggunakan program pasut yang dikembangkan oleh BPPT (1998).

Berdasarkan peramalan pasang surut pada bulan Januari (musim barat) dan pada bulan Agustus (musim timur) menunjukkan perbedaan ketinggian air maksimum di mana pada bulan Januari ketinggian air maksimum (pasang tertinggi) mencapai 390,25 cm, sedangkan pada bulan Agustus hanya mencapai 380,18 cm, untuk ketinggian air minimum (surut terendah) pada bulan Januari mencapai 140,82 cm, sedangkan pada bulan Agustus lebih tinggi mencapai 145,69 cm. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh pengaruh tingginya curah hujan pada musim Barat pada daerah perairan Tanjung Pemancingan.



Gambar 5.2. Grafik Ramalan Pasang Surut di Perairan Tanjung Pemancingan Kab. Kotabaru pada musim barat



Gambar 5.3. Grafik Ramalan Pasang Surut di Perairan Tanjung Pemancingan Kab. Kotabaru pada musim timur

Nilai tunggang air pasang surut pasang purnama (*spring tide*), pada air tinggi rata-rata pasang (MHHWS) sebesar 342 cm atau sebesar 90 cm di atas MSL dan air rendah pada rata-rata surut (MLLWS) adalah 139 cm atau -90 cm di bawah

MSL. Untuk nilai tunggang air pasang surut pada saat pasang perbani (*neap tide*), air tinggi rata-rata pasang (MHHWN) sebesar 254 cm atau sebesar 2 cm di atas MSL sedang untuk air rendah pada rata-rata surut (MLLWN) sebesar 250 cm atau -2 cm di bawah MSL. Untuk nilai Air tinggi tertinggi pada pasang besar (HAT) adalah 398 cm atau 146 di atas MSL dan nilai air rendah terendah pada surut besar (LAT) adalah 106 cm atau -146 di bawah MSL. Untuk nilai tunggang pasut antara MHHWS dan MLLWS (*tidal range*) adalah 203 cm.

Tabel 5.4. Tunggang air pasang surut untuk tipe pasang surut *mixed tide prevailing semi diurnal* pada referensi MSL dan palem pasut

Karakteristik Pasang Surut	Formula (Iwagaki dan Sawaragi 1979 dalam Baharuddin 2006)	Referensi	
		MSL (cm)	Palem Pasut (cm)
HAT	= $LAT + 2 (AK_1 + AO_1 + AS_2 + AM_2)$	146,0	398,0
MHHWS	= $LAT + 2 (AS_2 + AM_2) + (AK_1 + AO_1)$	90,0	342,0
MHHWN	= $LAT + 2AS_2 + AK_1 + AO_1$	2,0	254,0
MSL	= S_0	0,0	252,0
MLLWN	= $LAT + 2 AM_2 + AK_1 + AO_1$	-2,0	250,0
MLLWS	= $LAT + AK_1 + AO_1$	-90,0	139,0
LAT	= $MSL - AK_1 - AO_1 - AS_2 - AM_2$	-146,0	106,0
<i>Tidal Range</i>	= $MHHWS - MLLWS$	203,0	

Sumber : ULM (2017).

Pola pasang surut di perairan Kotabaru (Tanjung Pemancingan) sangat dipengaruhi oleh rambatan pasang surut dari perairan Selat Makassar dan sebagian dari Selat Laut, selain itu amplitudo dan fasenya juga turut dipengaruhi oleh aliran debit sungai yang terdapat pada daerah ini.

Berdasarkan hasil analisis pasang surut di wilayah Kotabaru menunjukkan bahwa tunggang pasut sebesar 2,03 m atau dalam kategori Sangat Sesuai (Kelas S1), sebagaimana disajikan pada Tabel 5.5 dan Peta 5.3. Menurut Afrianto dan Liviawaty (1991), fluktuasi pasang surut air laut yang dianggap memenuhi syarat untuk lahan tambak adalah antara 1 - 3 meter. Apabila suatu daerah memiliki fluktuasi pasang surut lebih dari dari 4 meter, daerah tersebut tidak sesuai untuk lahan tambak. Kondisi ini memungkinkan sering terjadi banjir dan meluap

terutama pada saat terjadi pasang tertinggi. Selain itu, tambak yang terletak pada lokasi dengan pasang surut yang besar pada umumnya memiliki tanggul yang tinggi menyulitkan dalam mempertahankan volume air di dalam tambak agar tetap memadai pada saat air sedang surut, karena tekanan air terhadap pematang tambak menjadi sangat besar dan sering mengakibatkan bobolnya pematang. Bila fluktuasi pasang surut di suatu daerah kurang dari satu meter, daerah tersebut juga kurang baik untuk lahan tambak, sebab daya jangkau air terlalu pendek sehingga proses pengisian dan pengeringan air tidak dapat dilakukan dengan baik.

Tabel 5.5. Luas dan persentase tunggang air pasang surut setiap kecamatan

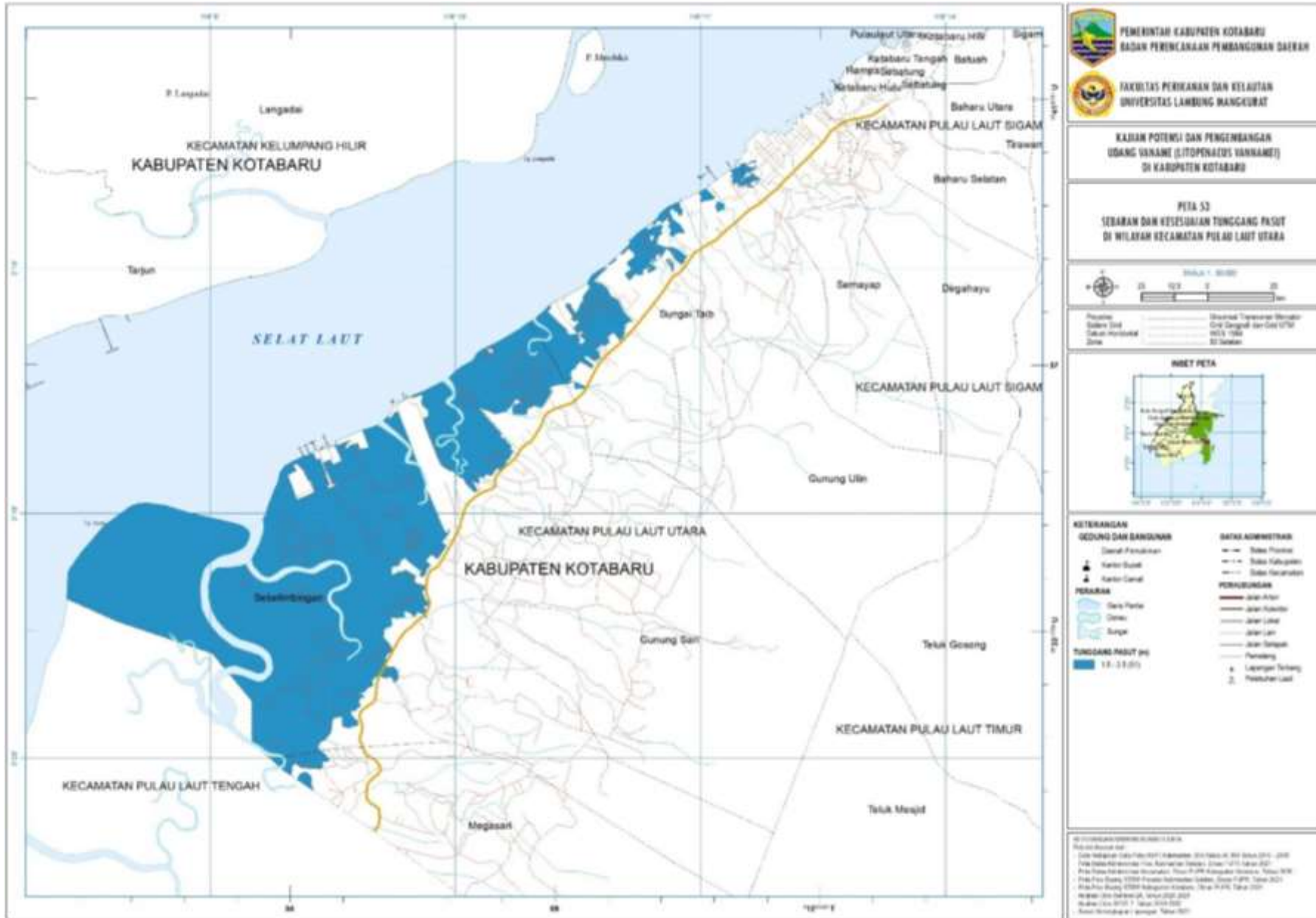
Pasang Surut (m)	Kategori	Kecamatan				Total (Ha)	Persentase (%)
		Pulau Laut Utara	Pulau Laut Sigam	Pulau Laut Timur	Kelumpang Hilir		
1,5 - 2,5	S1	1962,78	184,54	7030,71	6714,58	15892,61	100,00
Total Batas Kajian		1962,78	184,54	7030,71	6714,58	15892,61	100,00

Sumber : Hasil analisis, 2021.

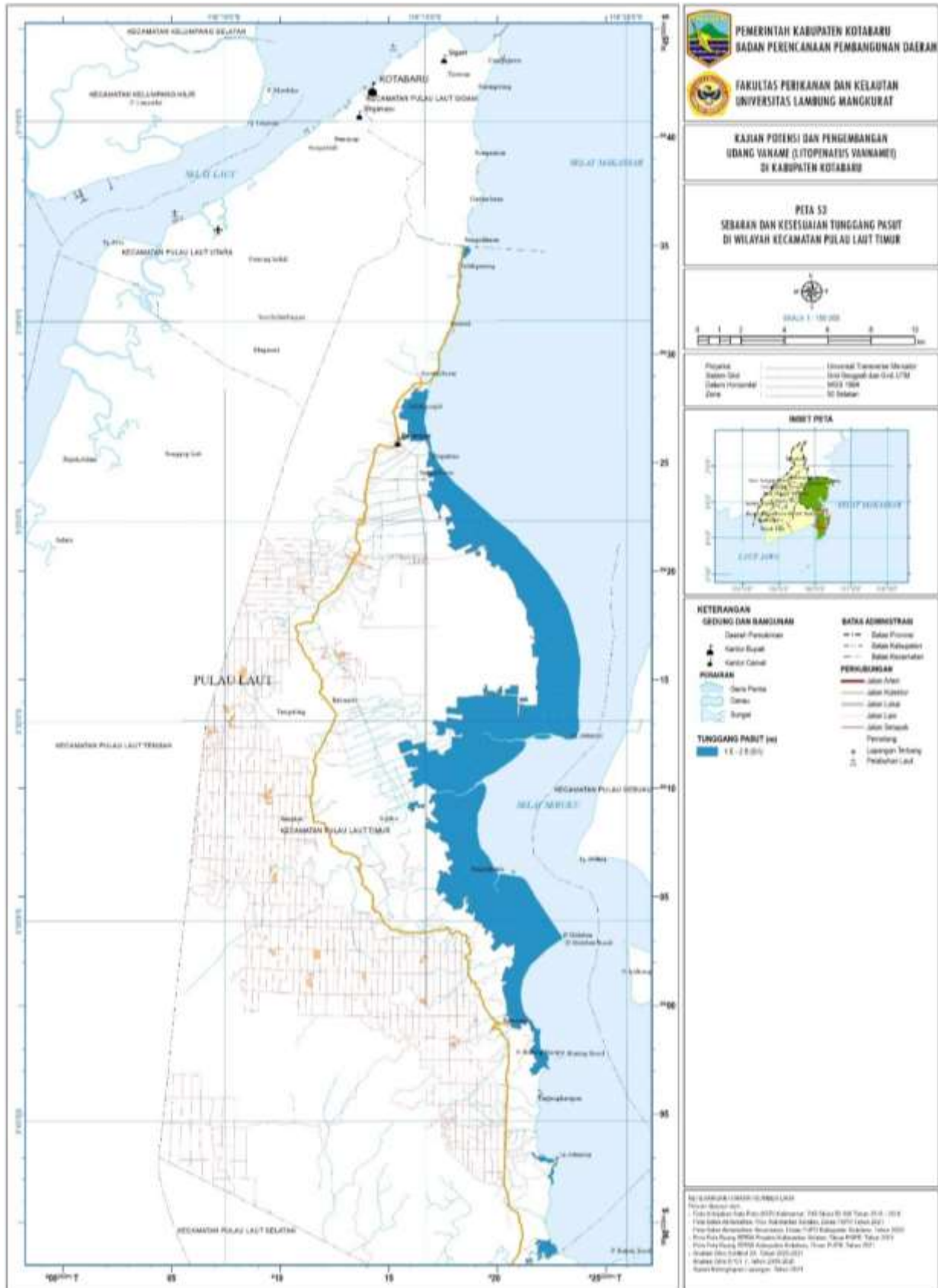
Secara proporsional wilayah kajian, semua kecamatan dalam kategori Kelas S1 atau Sangat Sesuai, sebagaimana disajikan pada Gambar 5.4.

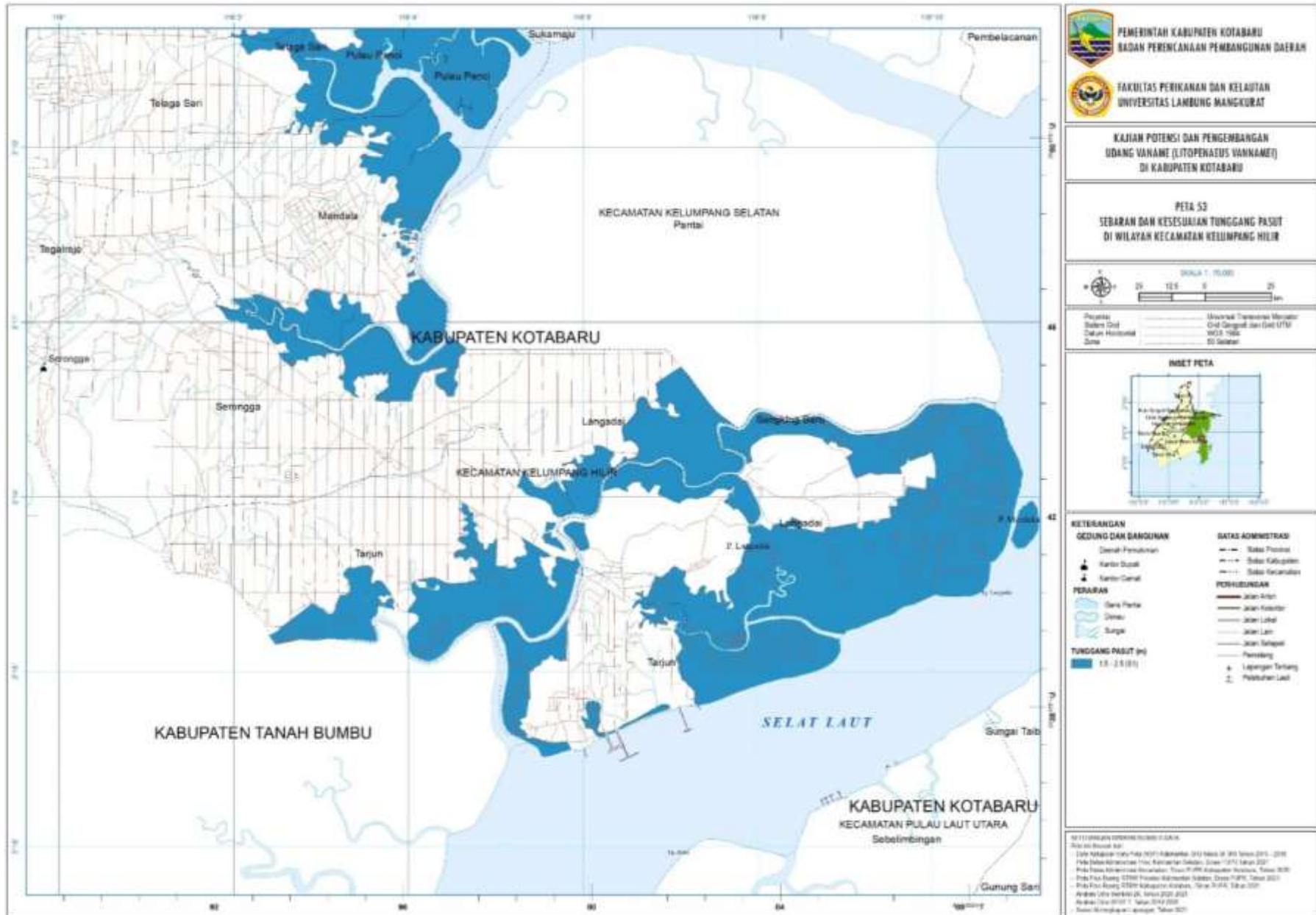


Gambar 5.4. Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut tunggang air pasang surut









5.1.4. Kondisi Tanah

5.1.4.1. Kedalaman Efektif Tanah

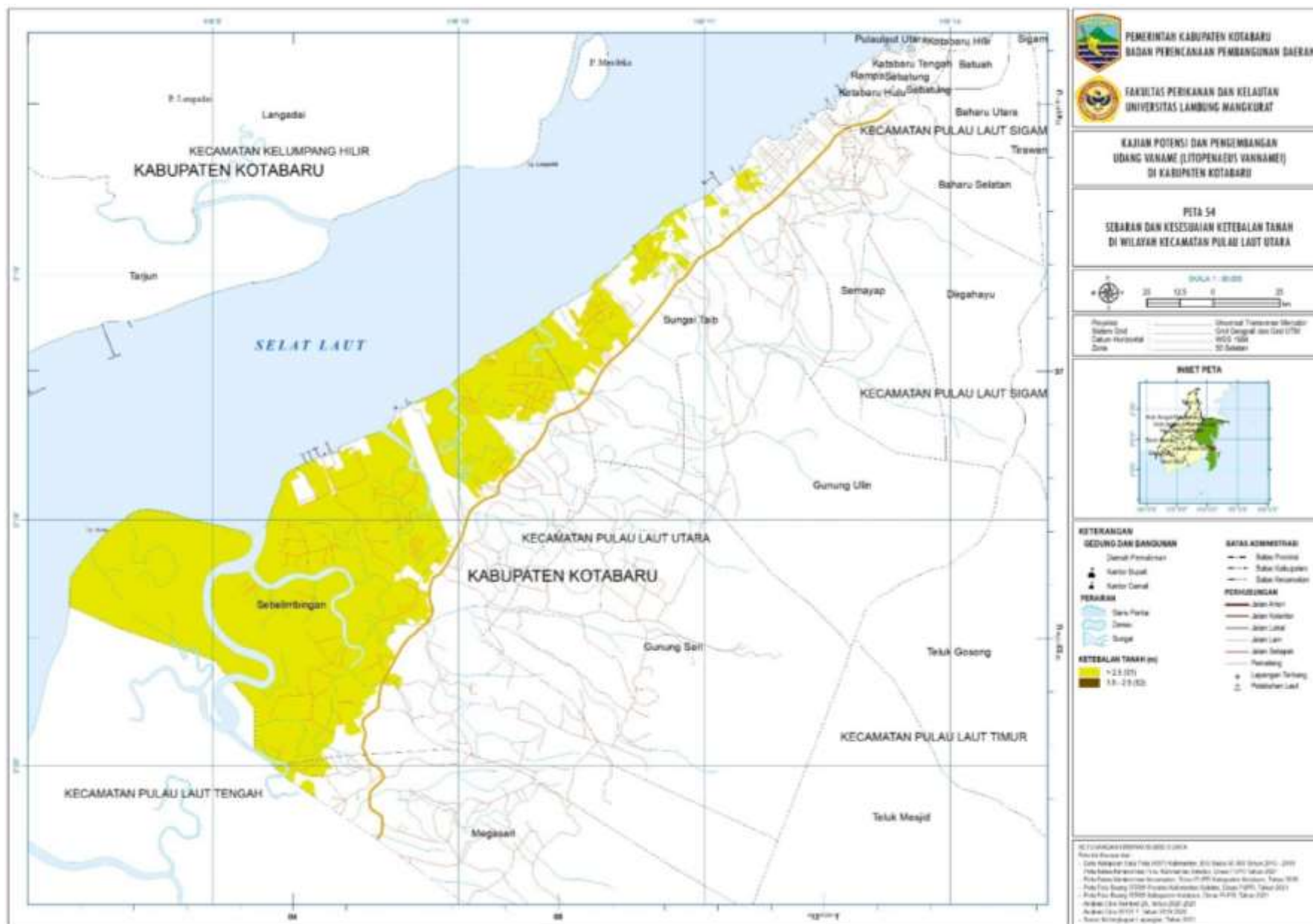
Menurut Sitorus (1985), kedalaman efektif tanah adalah kedalaman suatu lapisan tanah dari permukaan hingga ke lapisan dengan ciri fisik tanah yang lebih kasar dan padat (sampai pasir, kerikil, plintit atau batuan induk). Kedalaman efektif tanah ini sangatlah penting karena menjadi acuan untuk menentukan dalam atau tidaknya batuan dasar bagi pondasi areal pertambakan. Semakin dalam suatu lapisan tanah hingga mencapai lapisan bertekstur kasar maka lahan dengan ciri tersebut memiliki tingkat produktifitas yang lebih baik. Kondisi pada tiap lapisan tanah memiliki ciri yang berbeda dengan tingkat kesuburan yang berbeda pula. Semakin dalam lapisan tanah maka teksturnya akan lebih kasar dan tingkat kesuburan yang semakin rendah. Oleh karena itu kedalaman efektif tanah merupakan kriteria penting dalam menentukan kelayakan suatu lahan pertambakan.

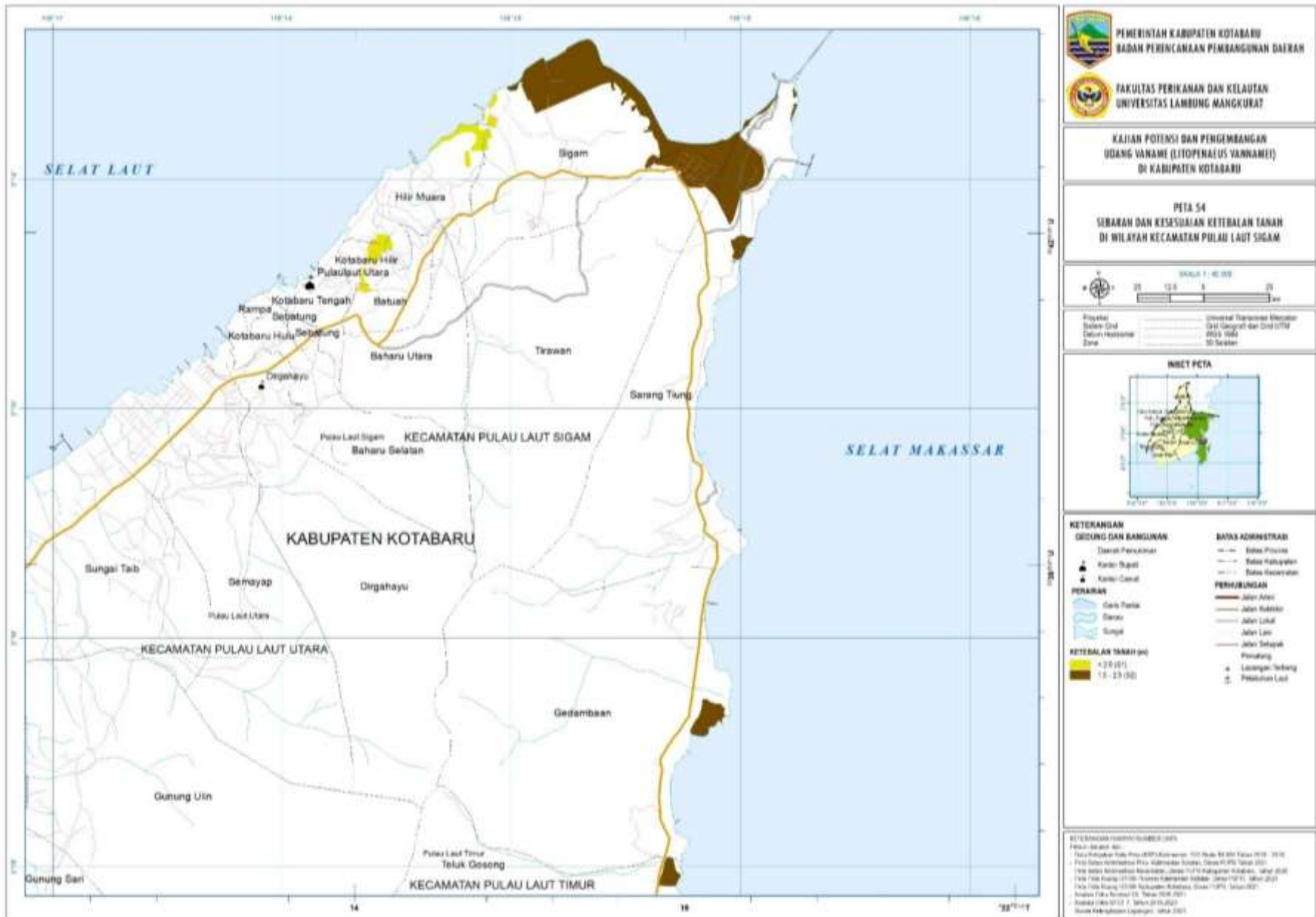
Berdasarkan Peta Tanah Skala 1:50.000 (Puslit Tanah), kedalaman tanah sampai mencapai batuan di wilayah kajian dominan >2,5 m (98,85%) atau termasuk dalam kategori Kelas S1 (Sangat Sesuai) dan hanya 1,15% untuk kategori Cukup Sesuai (Kelas S2), sebagaimana disajikan pada Tabel 5.6 dan Peta 5.4. Secara proporsional wilayah kajian, untuk Kecamatan Kelumpang Hilir semua dalam kategori Kelas S1 (100%). Kecamatan Pulau Laut Sigam tertinggi kategori Kelas S2 (88,53%) dan Kelas S1 (11,47%). Kecamatan Pulau Laut Timur tertinggi kategori Kelas S1 (99,73%) dan Kelas S2 (0,27%). Kecamatan Pulau Laut Utara semua dalam kategori Kelas S1 (100%), sebagaimana disajikan pada Gambar 5.5.

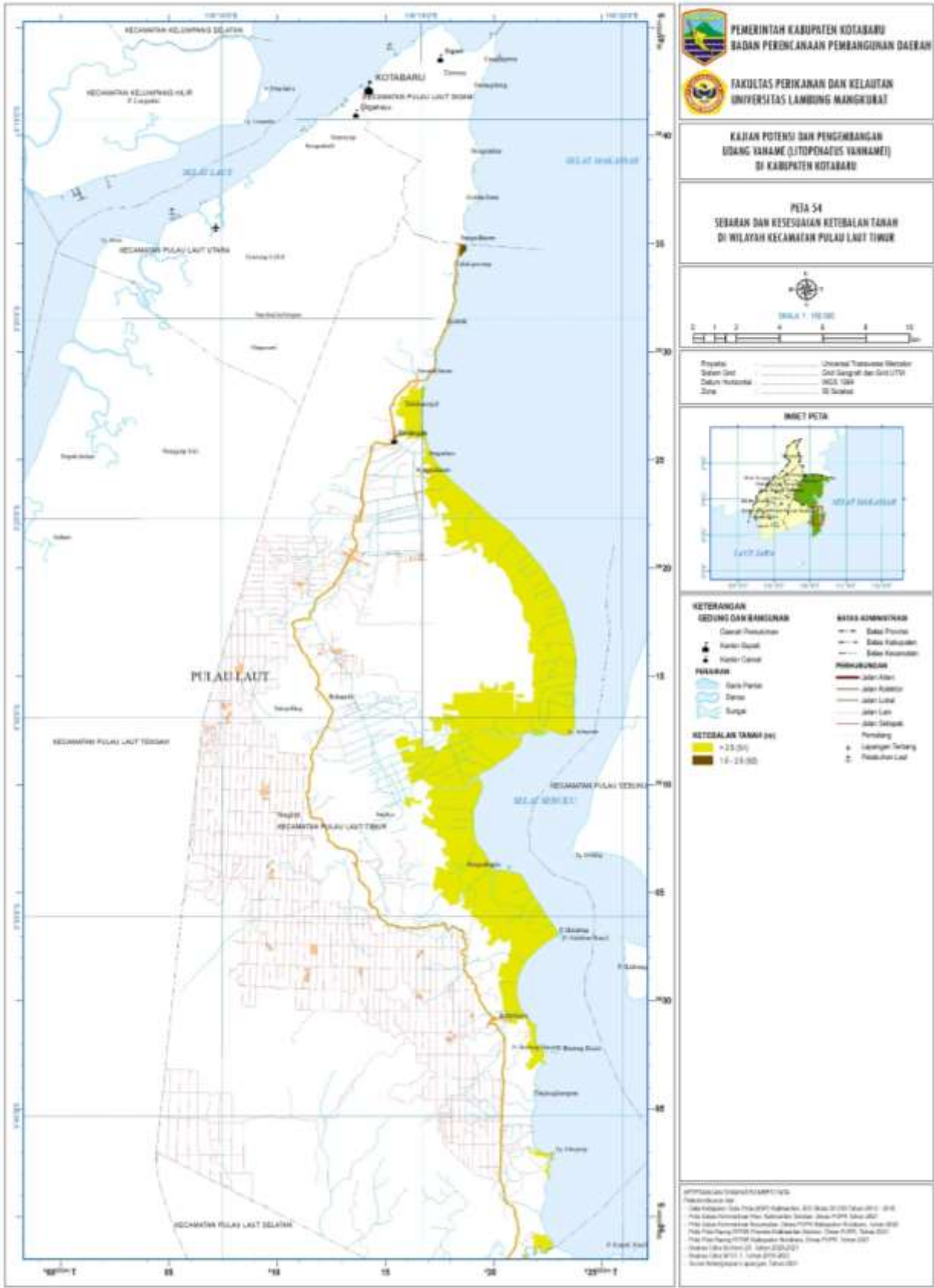
Tabel 5.6. Luas dan persentase ketebalan tanah setiap kecamatan

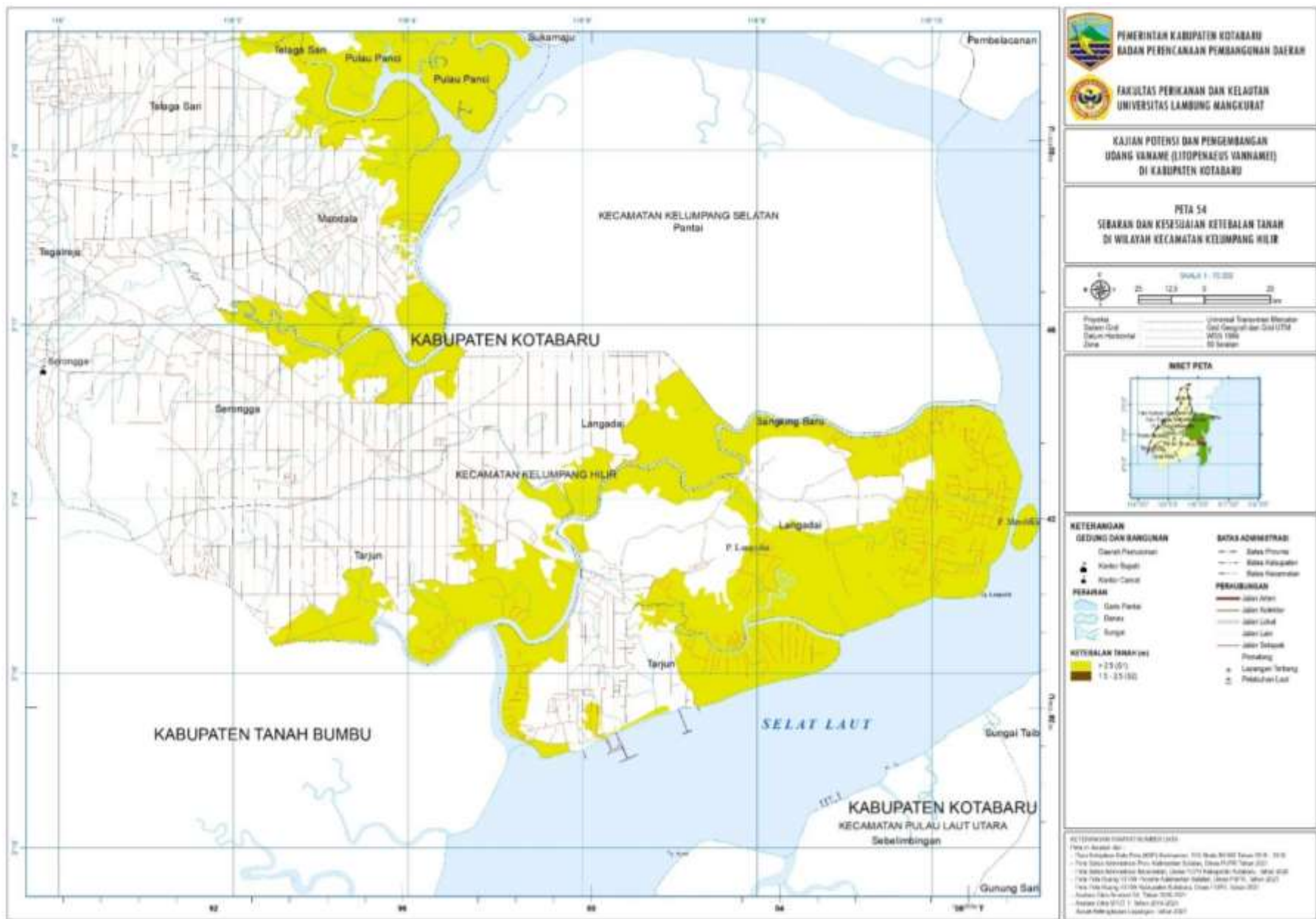
Ketebalan Tanah (m)	Kategori	Kecamatan				Total (Ha)	Persentase (%)
		Pulau Laut Utara	Pulau Laut Sigam	Pulau Laut Timur	Kelumpang Hilir		
1,5 - 2,5	S2	0,00	163,36	19,24		182,61	1,15
> 2,5	S1	1962,78	21,17	7011,47	6714,58	15710,00	98,85
Total Batas Kajian		1962,78	184,54	7030,71	6714,58	15892,61	100,00

Sumber : Hasil analisis, 2021.











Gambar 5.5. Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut ketebalan tanah

5.1.4.2. Kedalaman Pirit

Tambak di Indonesia umumnya dibangun di lahan rawa, termasuk daerah mangrove yang dibabat dan dijadikan tambak oleh sebagian masyarakat pesisir. Saat ini telah ada larangan pemerintah untuk membuka tambak dari lahan mangrove, akan tetapi tambak yang sudah ada masih terus dikelola walaupun produksinya tidak maksimal.

Rendahnya produktivitas pada tambak tersebut disebabkan karena daerah mangrove mempunyai karakteristik yang kurang mendukung untuk usaha tambak seperti : pH rendah dan konsentrasi unsur toksik seperti besi (Fe) dan Aluminium (Al) tinggi.

Kondisi tersebut dapat dikategorikan sebagai lahan yang masam karena mengandung tanah sulfat masam. Tanah Sulfat Masam adalah tanah atau sedimen pantai yang mengandung suatu mineral yang disebut pirit (FeS_2).

Biasanya jenis sedimen tersebut dijumpai dalam kondisi anaerob dan berada di bawah lapisan tanah yang tergolong tanah muda (aluvial) sebagai endapan setelah terjadi banjir dan pasang tinggi. Letak vertikal lapisan tanah yang mengandung pirit sangat dekat dengan muka laut rata-rata (MLR) sehingga dipengaruhi oleh pasang surut. Selain daerah mangrove, tanah sulfat masam

dapat juga dijumpai pada rawa pantai, dataran pantai dan berbagai lahan basah yang dekat dengan laut dan muara sungai.

Terjadinya kemasaman pada tambak dan bersifat racun bukanlah pirit dalam bentuk senyawa pirit, tetapi senyawa-senyawa produk pecahan pirit setelah teroksidasi antara lain : besi hidroksida dan ion-ion Fe^{2+} , Al^{3+} , H^+ , dan SO_4^{2-} .

Senyawa pirit apabila teroksidasi dan terhidrolisis akan menghasilkan asam sulfat . Pada saat konstruksi seperti pembuatan pematang, irigasi dan keduk teplok maka pirit akan teroksidasi dan selanjutnya menghasilkan asam sulfat yang menyebabkan kemasaman dan dapat meningkatkan kelarutan logam yang beracun. Asam sulfat yang dihasilkan dapat masuk kembali ke pelataran tambak ketika terbawa oleh air hujan.

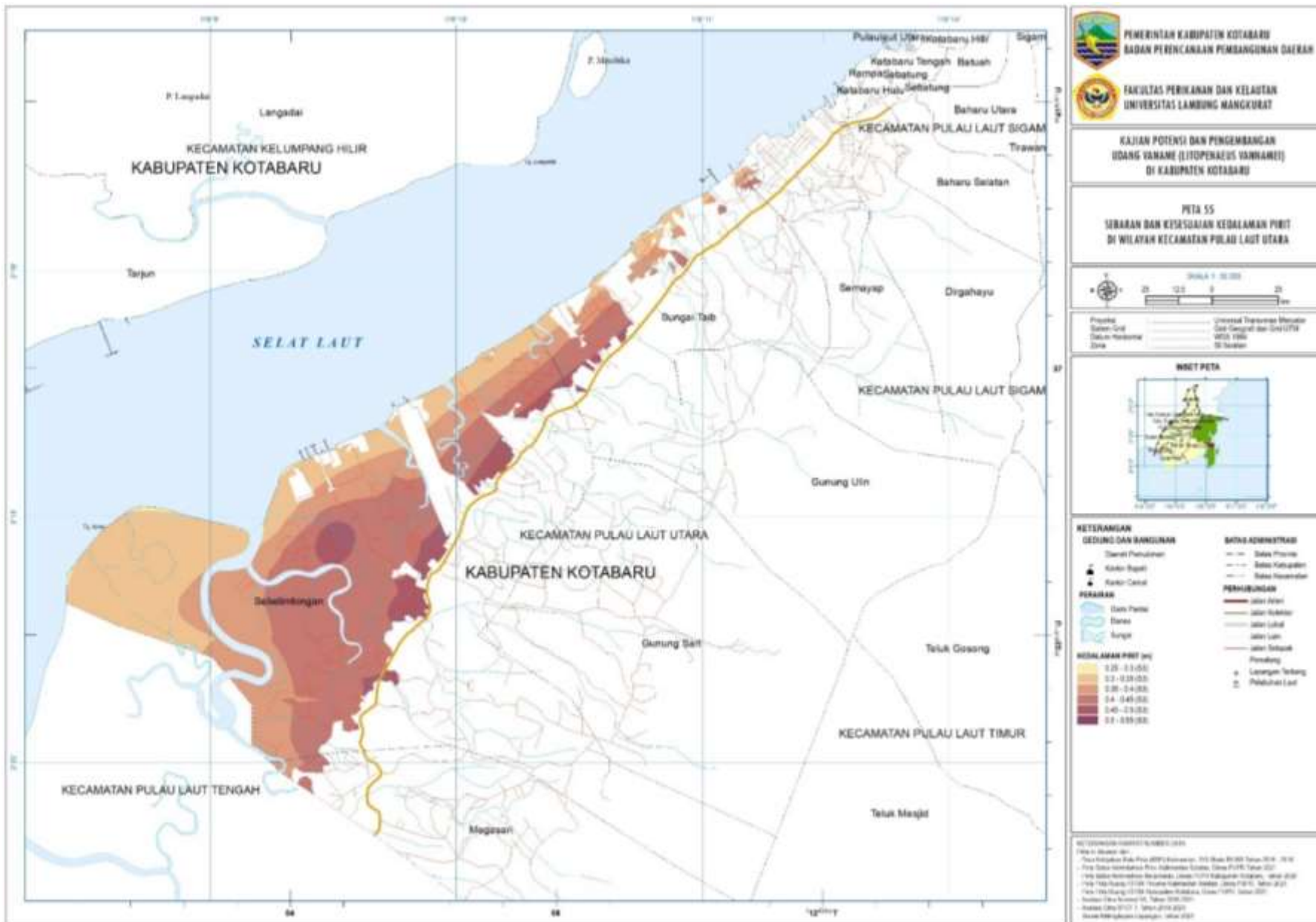
Dari kedalaman pirit yang diperoleh sebesar 0,25 – 0,55 m atau dominan dalam kategori Tidak Sesuai (Kelas N) atau 99,14% dan hanya 0,86% dalam kategori Sesuai Marginal (Kelas S3), sebagaimana disajikan pada Tabel 5.5 dan Peta 5.6.

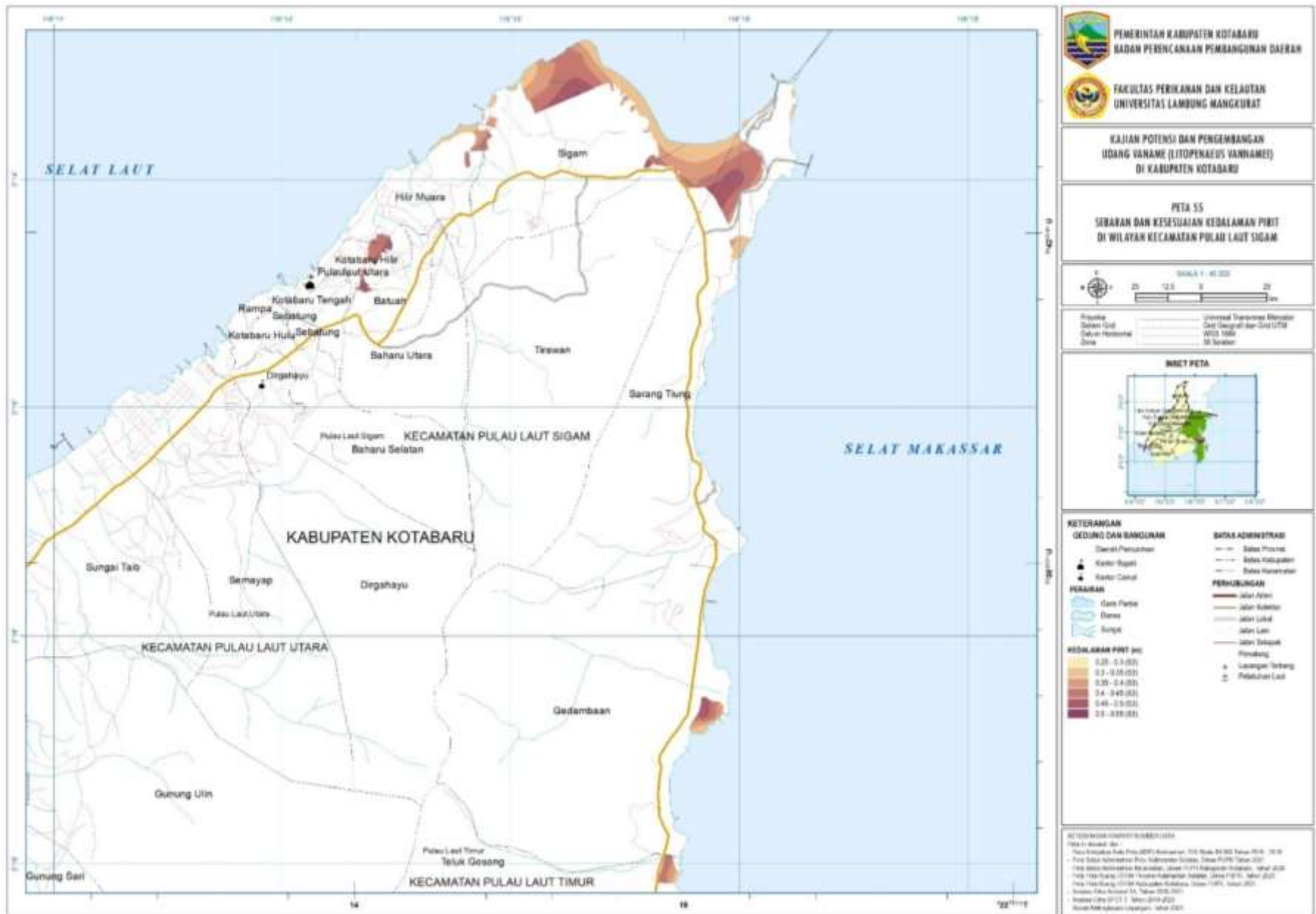
Tabel 5.7. Luas dan persentase kedalaman pirit setiap kecamatan

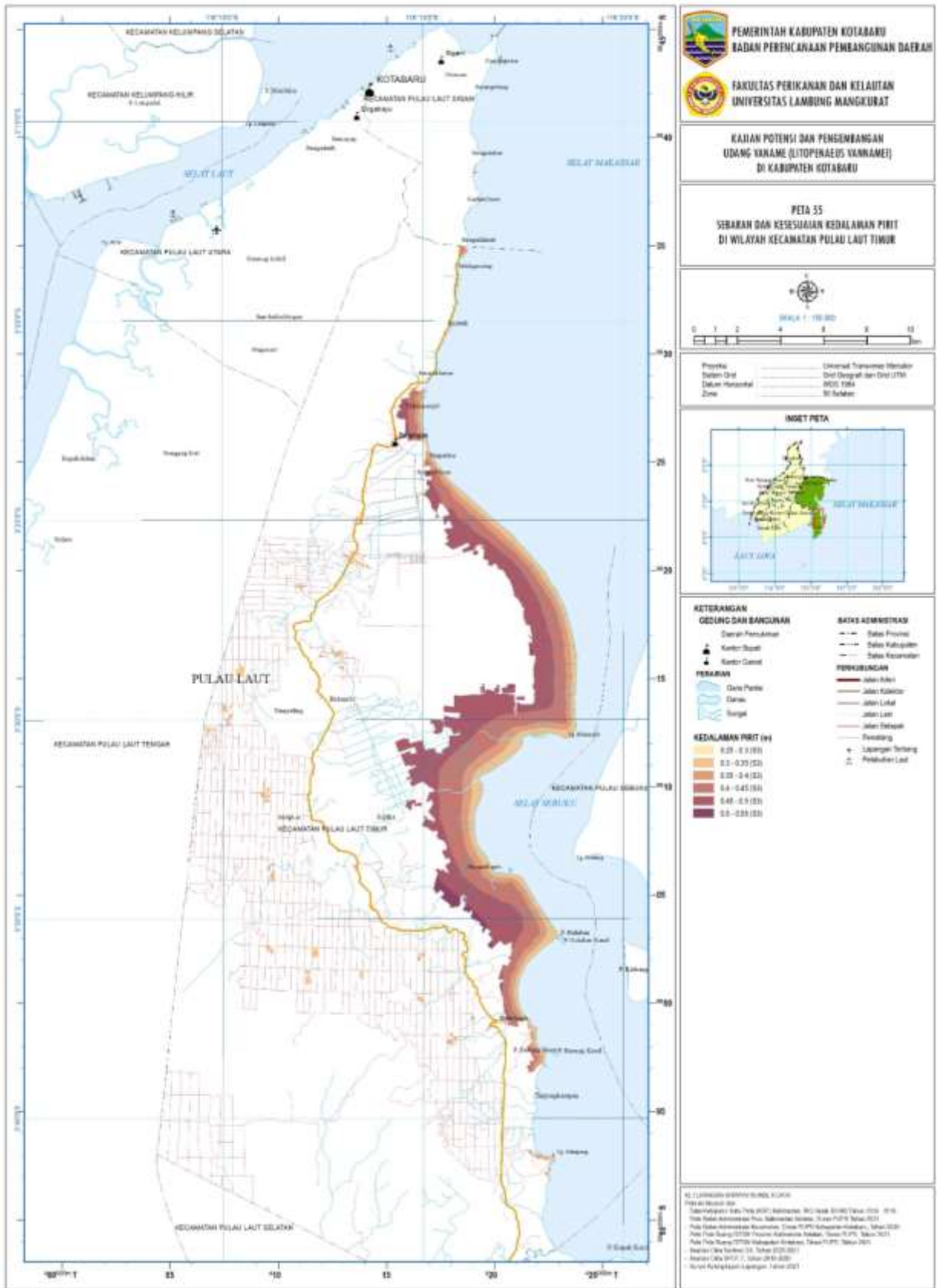
Kedalaman Pirit (m)	Kategori	Kecamatan				Total (Ha)	Persentase (%)
		Pulau Laut Utara	Pulau Laut Sigam	Pulau Laut Timur	Kelumpang Hilir		
0,25 - 0,3	N	7,48	0,38	7,68	385,50	401,04	2,52
0,3 - 0,35	N	546,62	53,62	1023,34	2857,01	4480,59	28,19
0,35 - 0,4	N	529,39	46,60	1064,27	1598,92	3239,18	20,38
0,4 - 0,45	N	741,88	57,75	2176,17	1162,22	4138,02	26,04
0,45 - 0,5	N	137,41	25,99	2628,50	704,51	3496,42	22,00
0,5 - 0,55	S3		0,19	130,75	6,42	137,36	0,86
Total Batas Kajian		1962,78	184,54	7030,71	6714,58	15892,61	100,00

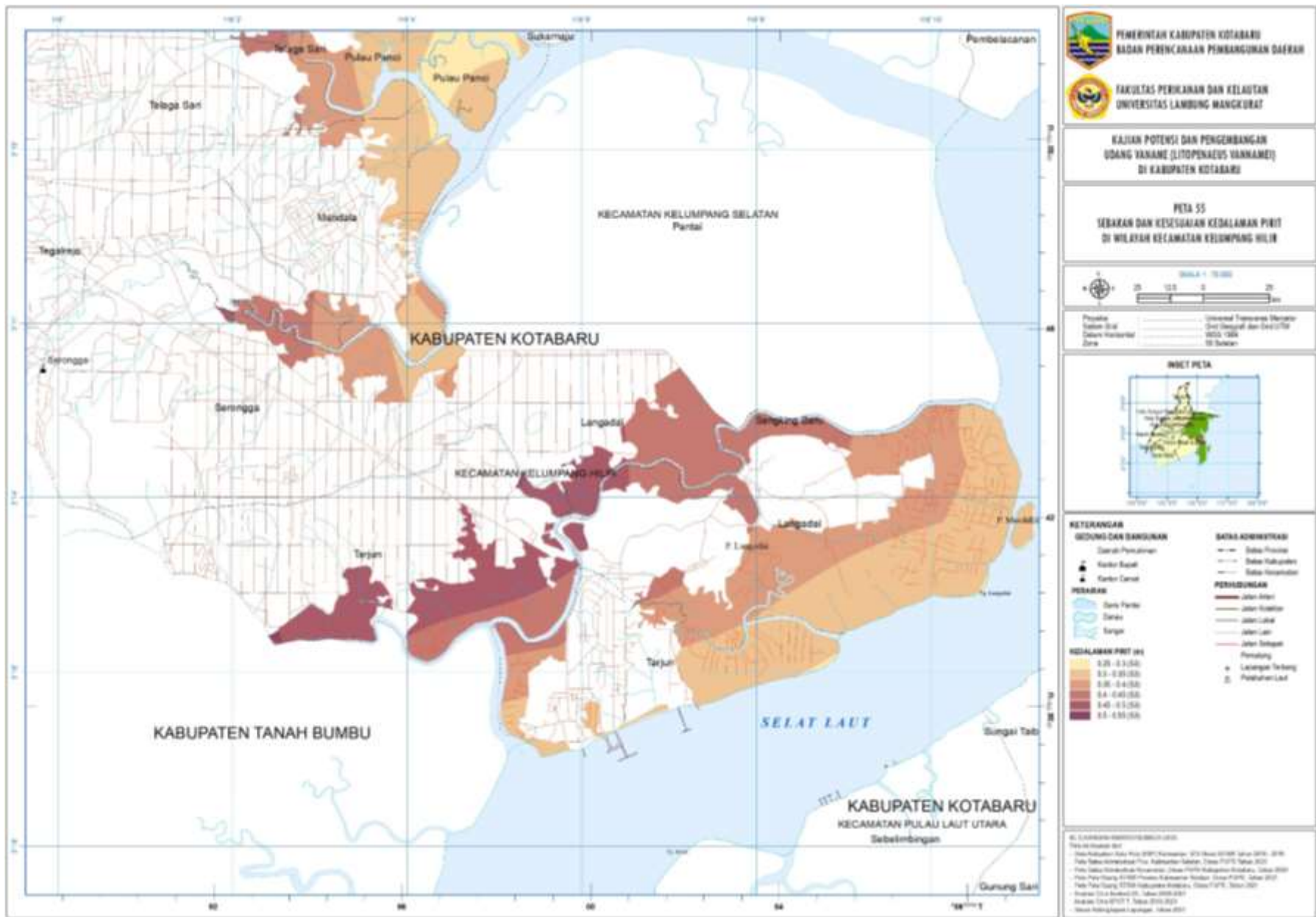
Sumber : Hasil analisis, 2021.

Secara proporsional wilayah kajian untuk parameter kedalaman pirit, dominan semua kecamatan dalam kategori Kelas N atau Tidak sesuai saat ini hanya sebagian kecil dalam kategori Kelas S3 yakni berkisar 0,01% – 1,86%, sebagaimana disajikan pada Gambar 5.6.











Gambar 5.6. Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut kedalaman pirit

Pada tanah sulfat masam dijumpai beberapa masalah utama antara lain adalah : kemasaman tinggi (pHrendah), kurang tersedianya unsur fosfor (P) dan kalsium (Ca), dan magnesium (Mg), besi (Fe), serta kelarutan aluminium (Al) sangat tinggi. Dari beberapa masalah pada tanah sulfat masam tersebut, tingginya konsentrasi besi sangat mempengaruhi produktivitas tambak karena menyebabkan kematian masal pada ikan dan udang. Tersuspensinya partikel besi dalam air menyebabkan adanya partikel besi yang dijumpai pada insang udang dan ikan.

5.1.4.3. Tekstur Tanah

Tekstur tanah yang dimaksudkan adalah material fragmental yang terjadi dari penghancuran batuan dan bahan-bahan organik yang terendapkan oleh tenaga air atau angin. Menurut Buwono (1993), bahwa faktor tanah memegang peranan penting dalam menentukan sesuai tidaknya suatu lahan untuk dijadikan sebagai lahan pertambakan. Tanah yang baik tidak hanya mampu menahan air, tetapi tanah tersebut harus mampu menyediakan berbagai unsur hara bagi makanan alami untuk udang dan ikan yang dipelihara. Tekstur tanah dapat dibedakan menjadi berbagai tekstur yaitu lempung liat (*clay loam*), lempung berpasir (*sandy*

loam) serta lempung berlumpur (*silt loam*). Setiap tekstur tanah tersebut mempunyai sifat fisik dan kimia yang berbeda.

Menurut Afrianto dan Liviawaty (1991), tekstur tanah sangat berpengaruh terutama untuk menahan air dan mencegah intrusi air yang mengakibatkan perubahan salinitas dalam tambak. Tanah yang baik untuk dijadikan tambak adalah tanah yang liat dan berlumpur. Tanah demikian sangat keras dan akan mengalami retak-retak bila dikeringkan, Sedangkan dalam keadaan basah mempunyai kemampuan yang baik dalam menahan air. Tanah liat dan berlumpur juga baik untuk pembuatan pematang tambak. Namun tanah yang paling cocok untuk pembuatan pematang adalah *sandy clay* (tanah liat dan berpasir) atau *sandy loam* (tanah lempung dan berpasir), karena sangat keras dan tidak retak bila kering. Tekstur tanah diatas juga dapat mendukung substrat untuk beberapa jenis udang, namun kebanyakan udang cocok pada tipe tanah liat. Pada daerah tropis dengan tipe tanah liat memiliki konsentrasi bahan organik tinggi, sehingga memerlukan banyak oksigen.

Berdasarkan teksturnya, tanah di wilayah Kotabaru termasuk dalam kategori lempung liat <5 – 60%. Berdasarkan material yang dikandungnya, tingkat kesuburan tanah dapat dilihat dari tingkat produksi klekapnya. Tanah liat dan lumpur, selain sangat baik untuk pembuatan pematang juga merupakan media yang baik untuk pertumbuhan klekap, karena bayak mengandung unsur hara. Tanah yang bertekstur pasir kurang baik untuk dijadikan tambak. Karena selain “porous” juga tidak mampu menahan air dan untuk konstruksi pematang akan mudah hancur akibat erosi. Tanah pasir juga kurang subur, sebab sangat miskin unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan klekap.

Dari persentase liat yang diperoleh menunjukkan bahwa tertinggi adalah kategori Cukup Sesuai (Kelas S2) sebesar 53,65%, selanjutnya kategori Sangat Sesuai (Kelas S1) sebesar 24,70%, kategori Sesuai Bersyarat (Kelas S3) sebesar 20,95% dan kategori Tidak Sesuai (Kelas N) hanya sebesar 0,69%, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.8 dan Peta 5.6.

Secara proporsional wilayah kajian, untuk Kecamatan Kelumpang Hilir tertinggi dalam kategori Kelas S1 (85,80%), selanjutnya Kelas S2 (6,21%), Kelas N (5,20%)

dan terendah S3 (2,79%). Kecamatan Pulau Laut Sigam tertinggi kategori Kelas N (45,14%), selanjutnya Kelas S2 (37,79%), Kelas S3 (13,71%), dan terendah S1 (3,36%). Kecamatan Pulau Laut Timur tertinggi kategori Kelas S1 (87,76%), selanjutnya Kelas S2 (5,86%), Kelas S3 (3,61%), dan terendah N (2,77%). Kecamatan Pulau Laut Utara tertinggi kategori Kelas S2 (49,30%), selanjutnya Kelas S1 (35,14%), Kelas S3 (8,56%), dan terendah S1 (7,01%), sebagaimana disajikan pada Gambar 5.7.

Tabel 5.8. Luas dan persentase persentase liat setiap kecamatan



Liat (%)	Kategori	Kecamatan				Total (Ha)	Persentase (%)
		Pulau Laut Utara	Pulau Laut Sigam	Pulau Laut Timur	Kelumpang Hilir		
< 5	N	2,37	1,31	0,45	27,79	31,92	0,20
5 - 10	N	32,33	13,03	4,46	28,65	78,48	0,49
10 - 15	S1	101,83	19,93	36,43	42,20	200,40	1,26
15 - 20	S1	203,17	29,66	3442,34	50,65	3725,81	23,44
20 - 25	S2	592,29	38,53	2456,61	836,06	3923,49	24,69
25 - 30	S2	486,08	49,12	979,08	3089,25	4603,53	28,97
30 - 35	S3	368,88	29,79	19,94	1381,58	1800,19	11,33
35 - 40	S3	161,97	3,17	91,40	628,13	884,67	5,57
40 - 45	S3	7,28			630,26	637,54	4,01
45 - 50	S3	3,25				3,25	0,02
50 - 55	S3	2,47				2,47	0,02
55 - 60	S3	0,86				0,86	0,01
Total Batas Kajian		1962,78	184,54	7030,71	6714,58	15892,61	100,00

Sumber : Hasil analisis, 2021.



Gambar 5.7. Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut jenis tanah




PEMERINTAH KABUPATEN KOTABARU
BASDA PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

KAJIAN POTENSI DAN PENGEMBANGAN UDANG VANAME (*LITOPENAEUS VANNAMEI*) DI KABUPATEN KOTABARU

PETA S6
SEBARAN DAN KESEDIAAN PERSENTASE LIKT DI WILAYAH KECAMATAN PULAU LAUT SIGAM



Pointir: Simbol Desa, Simbol Kecamatan, Simbol Zona
 Garis Batas Perairan: Garis Garis Batas Desa, Garis Garis Batas Kecamatan, Garis Garis Batas Zona



KETERANGAN

UDANG DAN BANGUNAN

- Simbol Perikanan
- Kantor Desa
- Kantor Kecamatan

PERAIRAN

- Garis Perairan
- Daerah
- Sungai

PERSENTASE LIKT (%)

- 0 - 1 (0%)
- 1 - 10 (10%)
- 10 - 15 (15%)
- 15 - 20 (20%)
- 20 - 25 (25%)
- 25 - 30 (30%)
- 30 - 35 (35%)
- 35 - 40 (40%)
- 40 - 45 (45%)
- 45 - 50 (50%)
- 50 - 55 (55%)
- 55 - 60 (60%)

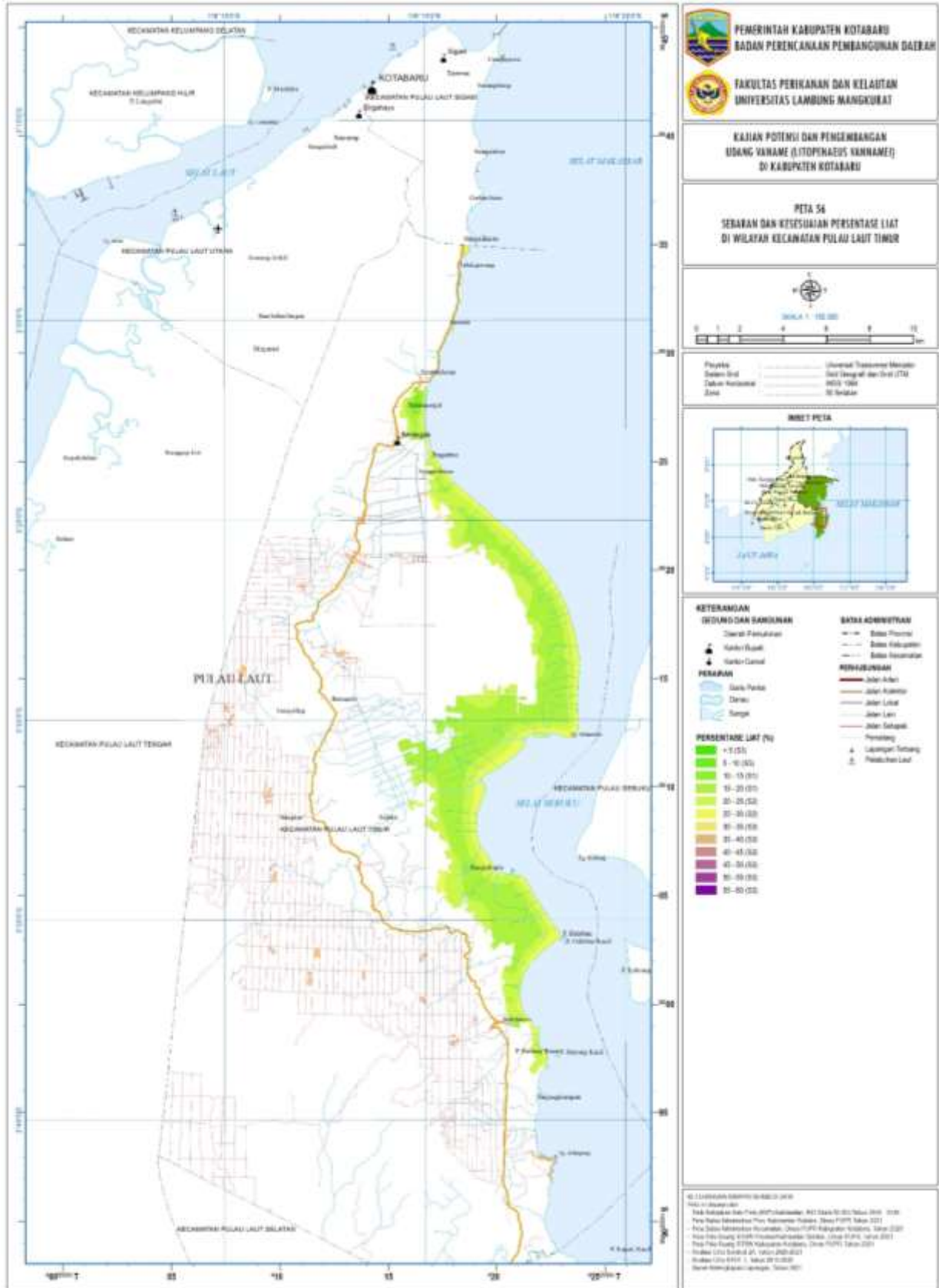
DATAS ADMINISTRAS

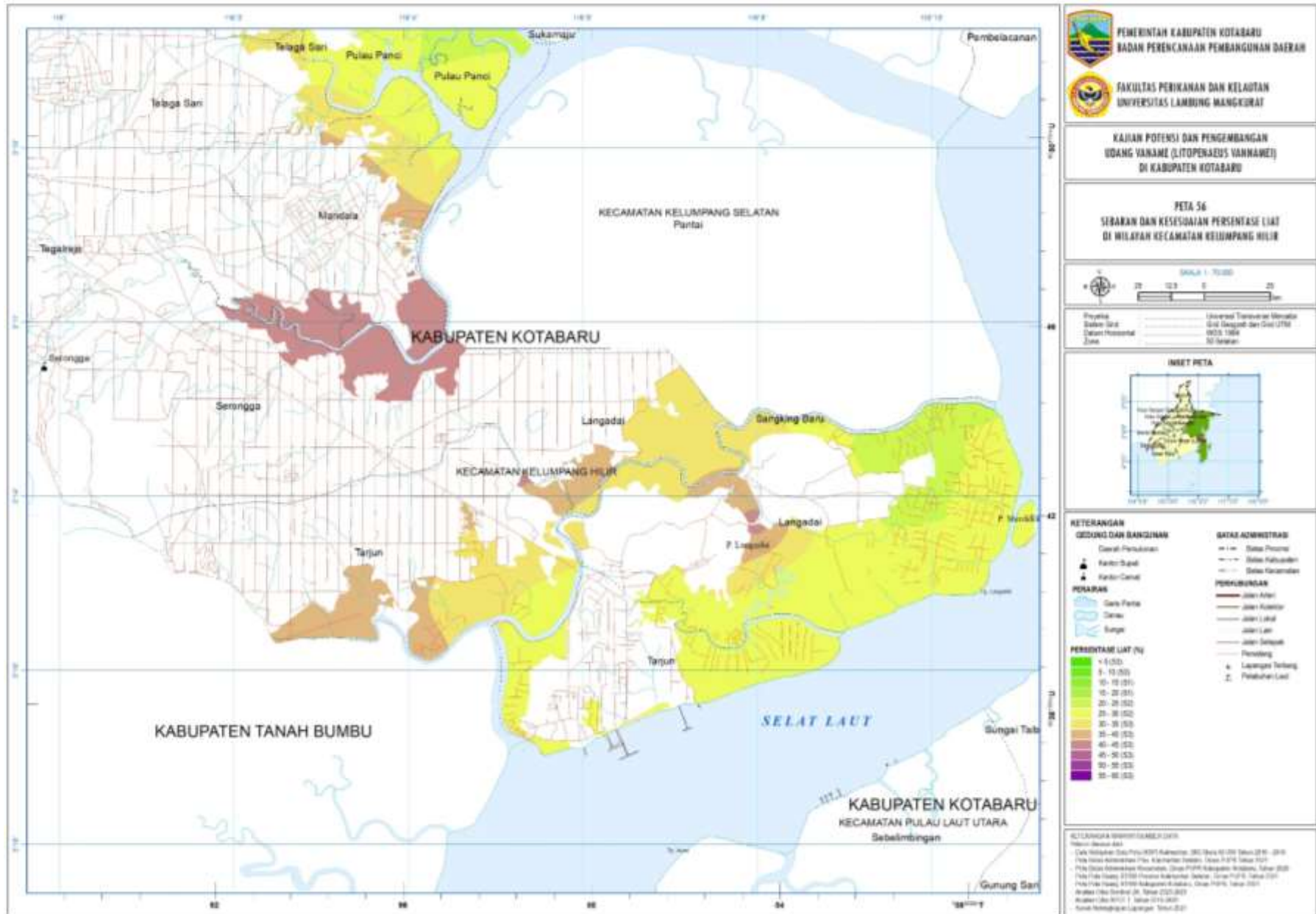
- Sbatas Perairan
- Sbatas Kabupaten
- Sbatas Kecamatan

PERSEKUTUAN

- Garis Perairan
- Garis Perairan
- Garis Perairan
- Garis Perairan
- Garis Perairan
- Pemukondan
- Lupangan Terbang
- Pemukondan Laut

© 2014 Kabupaten Kotabaru, U.S.A., U.S.A.
 File: ...
 ...
 ...
 ...
 ...





5.1.4.4. pH_F - pH_{FOX}

pH_F adalah pH tanah yang diukur di lapangan dalam kondisi tanah jenuh dengan air, sedangkan pH_{FOX} adalah pH tanah yang diukur di lapangan setelah dioksidasi sempurna dengan H_2O_2 (hidrogen peroksida) 30% (Ahern dan Rayment, 1998). pH tanah merupakan sifat kimia tanah yang penting bagi tambak, baik untuk budidaya ikan, kepiting dan udang. Sebaliknya pH tanah dipengaruhi oleh berbagai faktor lain seperti kandungan karbonat bebas (Boyd, et al. 2002), umur tambak dan tanah asli tambak (Avnimelech, et al. 2004).

Nilai dari pH_{FOX} merupakan indikator untuk mengetahui kecepatan oksidasi yang terjadi pada tanah, hal ini erat kaitannya dengan proses oksidasi dalam tanah, karena Pirit yang semula stabil dan tidak berbahaya pada kondisi anaerob atau tergenang, akan teroksidasi bila kondisi berubah menjadi aerob. Hal ini berkaitan dengan kemasaman tanah dan kecepatan oksidasi pirit oleh Fe^{3+} yang sangat dipengaruhi oleh pH, karena Fe^{3+} hanya larut pada nilai pH di bawah 4 dan *Thiobacillus ferrooxidans* yang dapat mengoksidasi ion besi tidak tumbuh pada pH yang tinggi. Besi oksida dan pirit di dalam tanah mungkin secara fisik berada pada tempat yang berdekatan, namun ada tidaknya reaksi diantara mereka sangat dipengaruhi oleh kelarutan Fe^{3+} . Kecepatan oksidasi pirit cenderung bertambah dengan menurunnya pH tanah. Dari hal tersebut dapat diketahui bahwa daerah-daerah yang memiliki konsentarsi pH_{FOX} rendah akan dapat mengakibatkan terjadinya proses oksidasi dengan kecepatan oksidasi berdasarkan nilai pH di bawah 4 dan yang memiliki nilai pH_{FOX} tinggi, disebabkan oleh lahan tambak merupakan lahan hutan mangrove yang baru dibuka, sehingga memiliki keadaan tanah yang asam. pH_F dan pH_{FOX} tanah tambak di wilayah kajian pada Tabel 5.9 dan Peta 5.7 menunjukkan nilai pH_F - pH_{FOX} yang tinggi yakni 6,5 – 9,0, sehingga tanah tambak di wilayah kajian memiliki potensi kemasaman yang tinggi dan semua termasuk dalam kategori Tidak Sesuai (Kelas N).

Penggenangan akan meningkatkan pH pada tanah masam dan menurunkan pH pada tanah alkalin. Pada awal penggenangan pH akan menurun drastis selama beberapa hari pertama, kemudian mencapai titik minimum dan dalam beberapa

hari kemudian pH meningkat secara asimtot hingga mencapai nilai pH yang stabil yaitu 6,7-7,2. Pada pH ini terjadi perubahan keseimbangan ion-ion hidroksida, karbonat, sulfida dan silikat (Ponnamperuma, 1972). Hal ini disebabkan karena pengambilan contoh tanah dilakukan pada tambak yang sementara dalam proses budidaya, sehingga tambak dalam keadaan tergenang air, mengakibatkan tambak dalam kondisi tereduksi.

Tabel 5.9. Luas dan persentase konsentrasi pH_F - pH_{FOX} Tanah setiap kecamatan

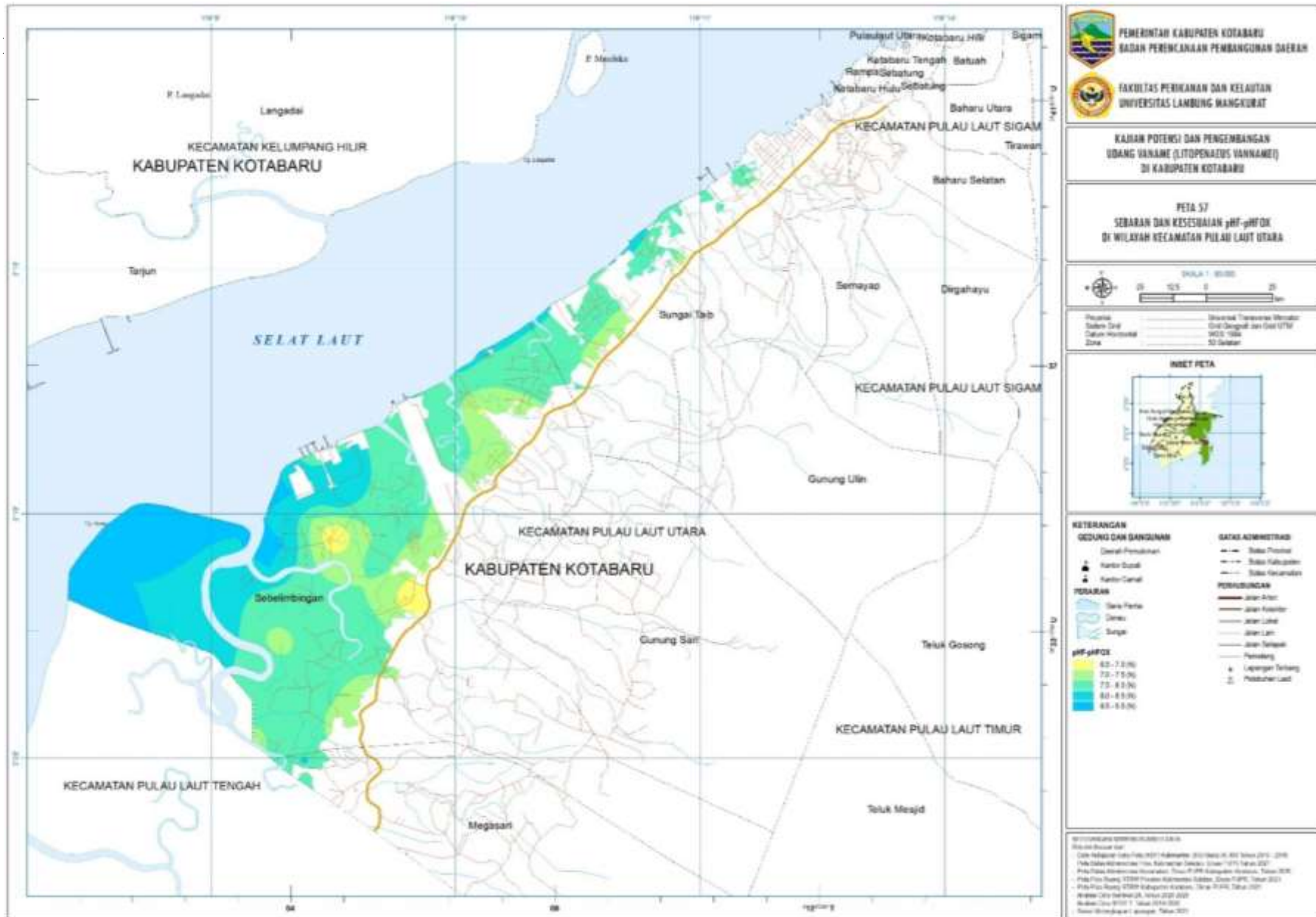
pH_F - pH_{FOX}	Kategori	Kecamatan				Total (Ha)	Persentase (%)
		Pulau Laut Utara	Pulau Laut Sigam	Pulau Laut Timur	Kelumpang Hilir		
6,5 - 7,0	N	33,26	18,77	186,06	465,32	703,41	4,43
7,0 - 7,5	N	317,98	39,35	2.440,91	333,66	3.131,90	19,71
7,5 - 8,0	N	957,92	75,41	2.459,86	2.641,24	6.134,43	38,60
8,0 - 8,5	N	373,70	50,99	1.943,84	2.726,26	5.094,78	32,06
8,5 - 9,0	N	279,92	0,02	0,04	5.48,10	828,09	5,21
Total Batas Kajian		1.962,78	184,54	7.030,71	6.714,58	15.892,61	100,00

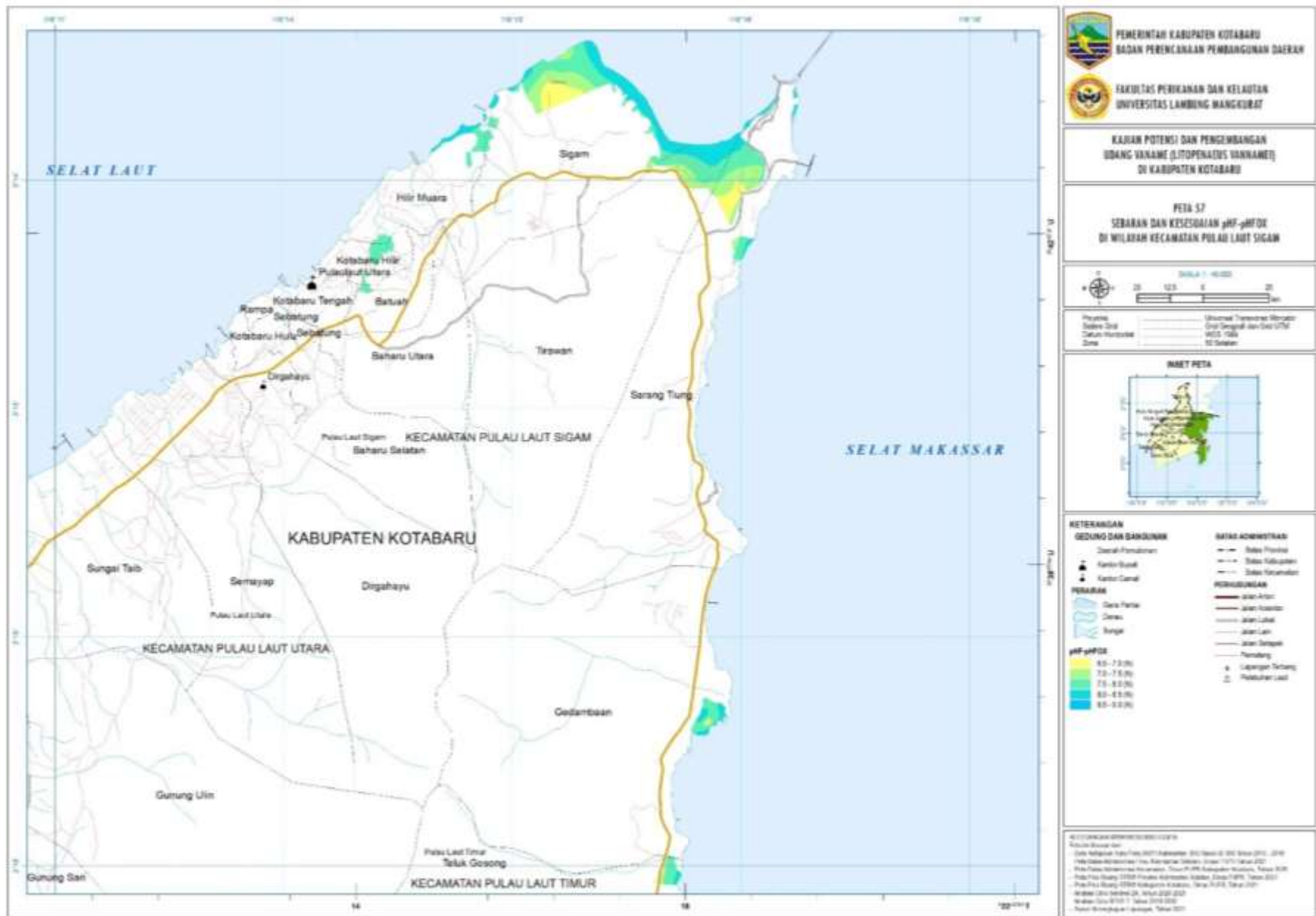
Sumber : Hasil analisis (2021).

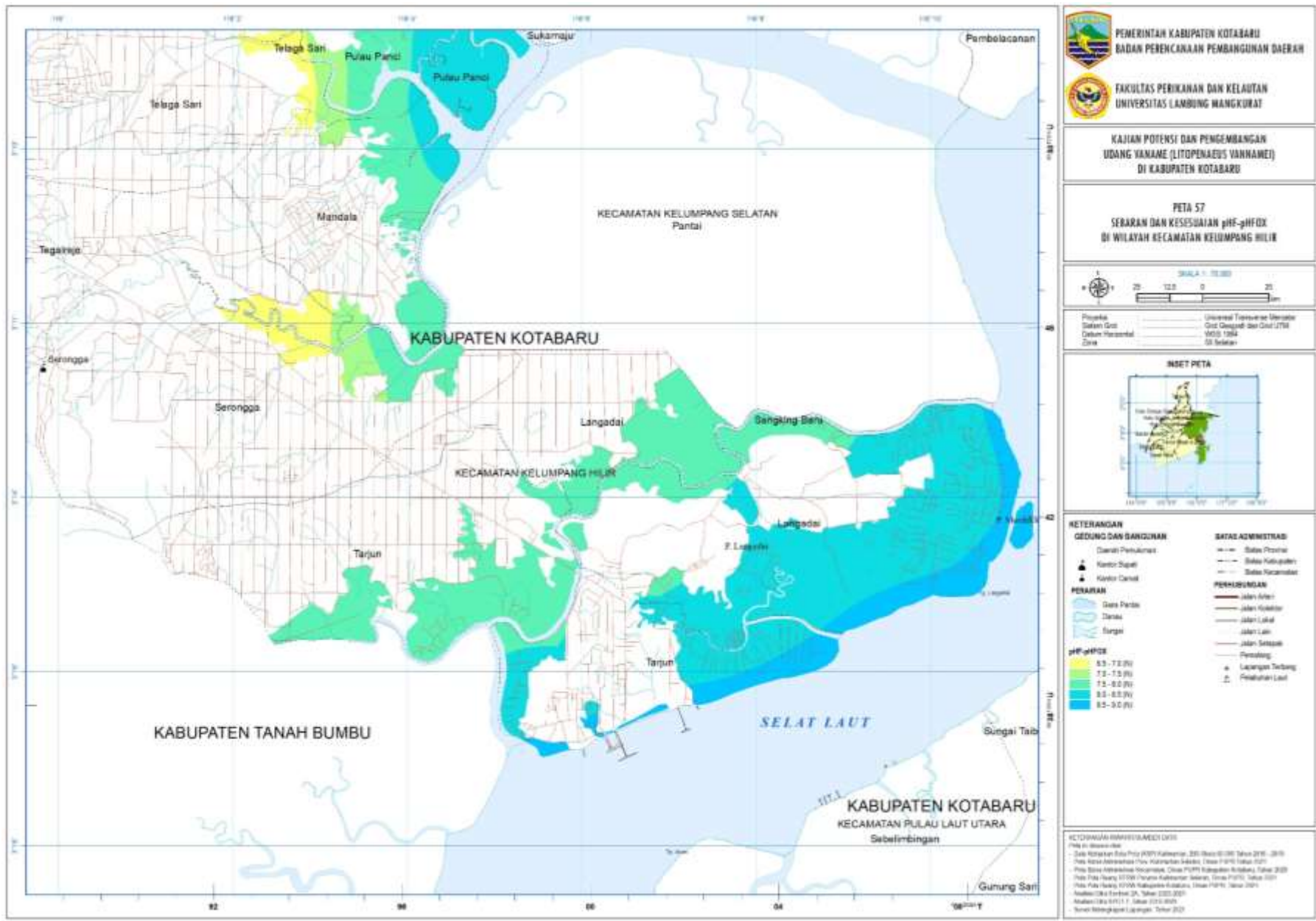
Secara proporsional wilayah kajian untuk parameter pH_F - pH_{FOX} , semua kecamatan dalam kategori Kelas N atau Tidak sesuai saat ini, sebagaimana disajikan pada Gambar 5.8.



Gambar 5.8. Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut pH_F - pH_{FOX}







Variabel pH tanah merupakan faktor penting penentu kesuburan tambak karena mempengaruhi ketersediaan nutrisi dan mengontrol reaksi kimia di dasar tambak (Adhikari, 2003). Nilai pH tanah dasar mempunyai kisaran antara 4 sampai dengan lebih dari 9, tetapi pH yang paling baik sekitar 7 (netral) (Boyd, 1995). Sebagian besar mikro organisme tanah, khususnya bakteri tanah berfungsi optimum pada pH 7 – 8. Sumber keasaman tadi sebagian besar tanah tambak adalah ion aluminium (Boyd, 1990). Tanah liat dan partikel bahan organik di tanah, menarik kation ke permukaannya. Ion aluminium pada posisi pertukaran kation di tanah berada pada kesetimbangan dengan ion aluminium di air yang mengelilingi partikel tanah. Ion aluminium terhidrolisis menjadi aluminium hidroksida, mengeluarkan ion hidrogen. Semakin banyak proporsi ion aluminium pada kation tanah, semakin tinggi pula tingkat keasamannya. Kapur pertanian (CaCO_3) yang diaplikasikan ke tanah tambak akan menetralkan tanah yang bersifat asam. Ion Ca^{2+} akan menggantikan posisi ion Aluminium (Al^{3+}) yang berikatan dengan tanah sehingga akan mengurangi reaksi yang bersifat asam, seperti reaksi yang dijelaskan oleh Boyd et al. (2002).

Reaksi tanah (pH tanah) merupakan parameter penting dalam menilai kelayakan suatu lahan untuk budidaya tambak. Reaksi tanah bagi lahan tambak harus netral atau sedikit alkalis dan tidak berpotensi masam. Potensi kemasaman tanah berkaitan erat dengan Sulfida, baik Sulfida besi, Aluminium dan Mangan dalam tanah.

Beberapa kendala yang dijumpai pada lahan dengan tingkat kemasaman tinggi ($\text{pH} < 4$) adalah disinyalir adanya kandungan pirit, toksisitas besi, aluminium dan beberapa logam berat lainnya dan sulfat masam serta kurangnya kandungan fosfor. Selama periode musim kemarau yang drastis akan terjadi oksidasi pirit dan senyawa yang berpotensi masam, pada bagian tanah yang tidak terendam air seperti pematang. Selanjutnya pada musim hujan akan terjadi erosi dan kelarutan senyawa masam tersebut masuk ke dalam tambak, sehingga bisa berakibat fatal bagi udang dan ikan. Penurunan kualitas lingkungan secara drastis akibat kelarutan unsur toksik dan peluruhan unsur yang berpotensi masam dapat mengakibatkan pertumbuhan udang dan ikan menjadi lambat dan

bahkan menyebabkan kematian mendadak. Selain itu pertumbuhan alga dapat terhambat oleh rendahnya pH, konsentrasi aluminium yang tinggi dan rendahnya unsur fosfat. Respon berbagai tipe tanah terhadap pertumbuhan pakan alami menunjukkan bahwa tanah dengan pH tanah rendah kurang baik untuk pertumbuhan jasad pakan (Tarunamulia dan Hanafi, 2000).

5.1.4.5. Karbon Organik

Bahan organik tanah berperan penting dalam menunjang kesuburan tanah. Tanah dasar tambak asli kebanyakan mempunyai kandungan bahan organik < 2 %, sedangkan sedimen biasanya mengandung bahan organik sebesar 3 – 4 %, bahkan tambak yang berumur 50 tahun, kandungan bahan organiknya mencapai 5 – 6 % (Boyd dan J. Queiroze, 1999). Tanah yang berasal dari endapan di daerah mangrove cenderung mempunyai kandungan bahan organik tinggi, sedangkan konsentrasi optimum yang dianjurkan adalah 1 – 3 % (Boyd, et al. 2002).

Hasil analisis kandungan bahan organik pada lokasi sampling yaitu berada pada kisaran 0,1 – 1,0%, hasil ini termasuk dalam kategori rendah. Karbon organik > 2,5% menunjukkan kandungan bahan organik tinggi, tidak cocok untuk tambak ikan/udang, mikroba berlebih, oksigen defisit; Karbon organik 1,5 – 2,5% menunjukkan kandungan bahan organik sedang, tanah produktif. Karbon organik < 0,5 % menunjukkan kandungan bahan organik kurang, tanah tidak produktif.

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa kategori Cukup Sesuai (Kelas S2) sebesar 80,51% dan Sesuai Marjinal Atau Sesuai Bersyarat (Kelas S3) sebesar 19,49%, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.10 dan Peta 5.8.

Secara proporsional wilayah kajian, untuk Kecamatan Kelumpang Hilir tertinggi dalam kategori Kelas S2 (66,83%) dan Kelas S3 (33,17%). Kecamatan Pulau Laut Sigam tertinggi kategori Kelas S2 (54,18%) dan Kelas S3 (45,82%). Kecamatan Pulau Laut Timur tertinggi kategori Kelas S2 (97,09%) dan Kelas S3 (2,91%). Kecamatan Pulau Laut Utara tertinggi kategori Kelas S2 (80,51%) dan Kelas S3 (19,49%), sebagaimana disajikan pada Gambar 5.9.

Tabel 5.10. Luas dan persentase karbon organik setiap kecamatan

Karbon-Organik (%)	Kategori	Kecamatan				Total (Ha)	Persentase (%)
		Pulau Laut Utara	Pulau Laut Sigam	Pulau Laut Timur	Kelumpang Hilir		
0,1 - 0,2	S3	0,21	2,02			2,23	0,01
0,2 - 0,3	S3	134,01	15,69		155,90	305,60	1,92
0,3 - 0,4	S3	156,96	29,82	6,81	450,81	644,39	4,05
0,4 - 0,5	S3	289,67	37,02	197,46	1620,38	2144,52	13,49
0,5 - 0,6	S2	397,15	41,59	2384,95	2299,89	5123,58	32,24
0,6 - 0,7	S2	711,19	30,09	3654,36	1385,46	5781,10	36,38
0,7 - 0,8	S2	266,72	15,77	786,43	667,76	1736,69	10,93
0,8 - 0,9	S2	6,38	12,53	0,70	107,88	127,49	0,80
0,9 - 1	S2	0,49			26,51	27,00	0,17
Total Batas Kajian		1962,78	184,54	7030,71	6714,58	15892,61	100,00

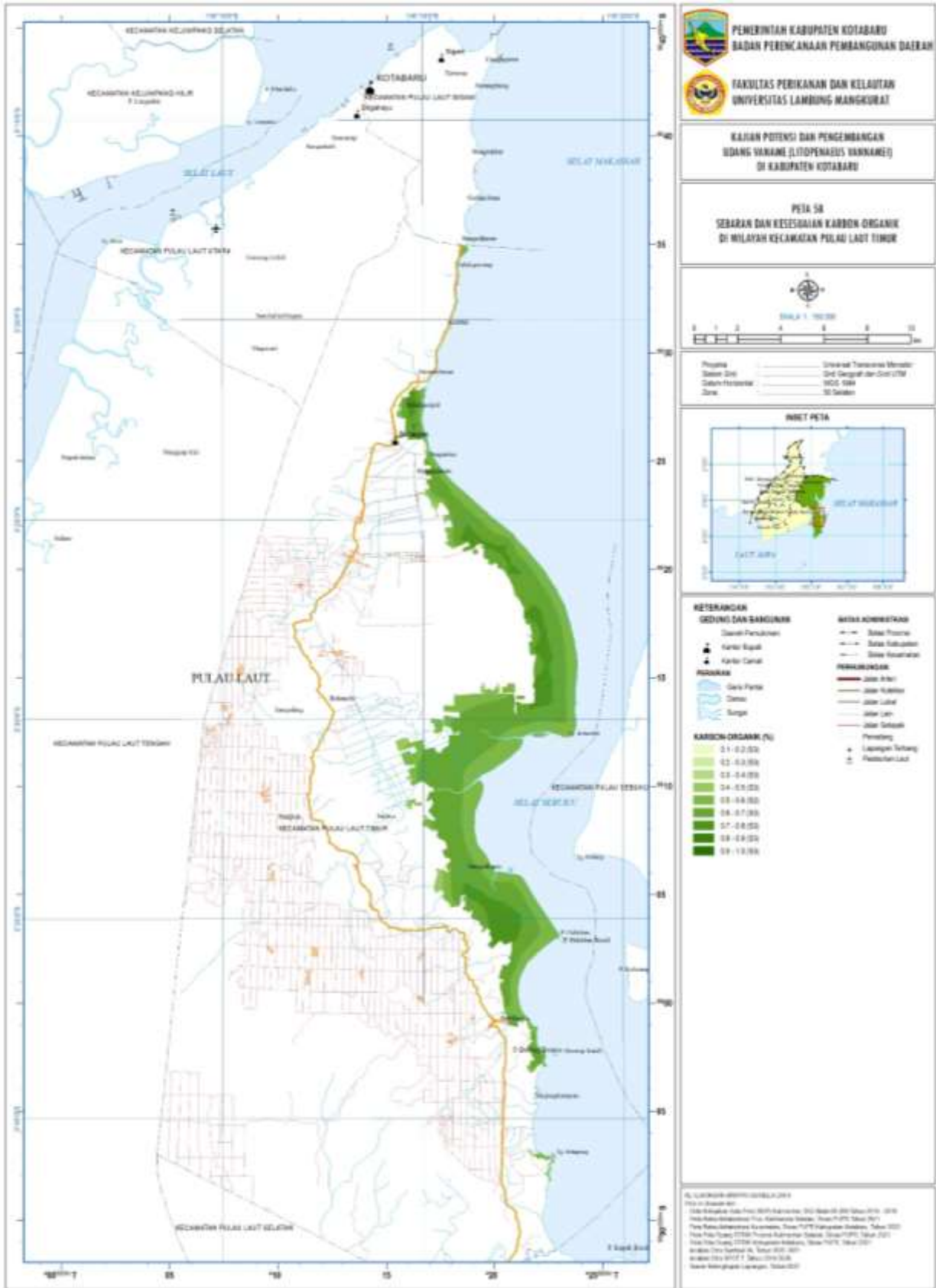
Sumber : Hasil analisis (2021).



Gambar 5.9. Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut karbon organik

Bahan organik pada lapisan yang lebih dalam dan tanah dasar tambak umumnya lebih tua dan sebagian sudah terdekomposisi, sehingga bahan organik di lapisan ini akan terurai lebih lambat (Boyd dan Queiroze, 1999).

Peningkatan kandungan bahan organik pada tanah dasar tambak akan terjadi dengan cepat terutama pada tambak yang menggunakan sistem budidaya secara semi intensif maupun intensif dengan tingkat pemberian pakan (*feeding rate*) dan pemupukan yang tinggi (Howerton, 2001). Disamping mengendap di dasar tambak, limbah organik juga tersuspensi dalam air sehingga menghambat penetrasi cahaya matahari ke dasar kolam.



Meskipun material organik di dasar tambak dapat meningkatkan *oxygen demand*, ketersediaan bahan organik dalam jumlah yang cukup diperlukan untuk merangsang pertumbuhan mikroorganisme dan mencegah pH naik. Tambak yang kekurangan bahan organik, pH air akan cenderung naik karena kekurangan CO₂. Kondisi ini sering terjadi pada tambak yang baru dioperasikan (Boyd, 2002). Kandungan karbon organik antara 1,0-3,0% cocok untuk budidaya udang.

5.1.5. Kualitas Air

Karena komoditas udang vaname yang dibudidayakan di tambak hidup dalam badan air, maka kualitas air merupakan faktor penentu keberhasilan budidaya di tambak. Kualitas air yang baik untuk budidaya di tambak jika air dapat mendukung kehidupan organisme akuatik dan jasadmanannya pada setiap stadium pemeliharaan. Peubah kualitas air yang penting untuk budidaya udang di tambak adalah kecerahan, suhu, salinitas, pH, dan Amonia (NH₃).

5.1.5.1. Kecerahan

Hasil pengukuran kecerahan yang terdapat di wilayah tambak dan perairan sungai di wilayah kajian umumnya sangat rendah yakni < 0,20 – 0,30 m (Peta 5.9). Rendahnya kecerahan ini disebabkan wilayah studi merupakan perairan sungai yang banyak membawa substrat lumpur, sehingga menyebabkan air keruh.

Padatan terlarut, padatan tersuspensi, kekeruhan serta kecerahan merupakan parameter yang saling berkaitan dan menjalin sebab-akibat. Kekeruhan akan meningkat sebanding kenaikan padatan terlarut dan padatan tersuspensi serta berbanding terbalik dengan tingkat kecerahan yang semakin menurun. Menurut Cholik et al. (1986) semakin dalam lapisan air yang dapat ditembus cahaya, semakin baik untuk kehidupan akuatik dan kecerahan perairan yang baik minimal 40 cm. Kecerahan air ditentukan oleh partikel-partikel tersuspensi seperti tanah liat, bahan organik, bakteri dan organisme mikro lainnya, kondisi arus yang bergerak di atas perairan dapat mengikis dan mengaduk dasar perairan sehingga dapat menurunkan tingkat kecerahan. Tingkat kecerahan air

yang masih baik bagi ikan (Murtidjo, 2002), udang (Purnomo,1992) dan kepiting (Pirzan, 2000) berkisar antara 30-40 cm.

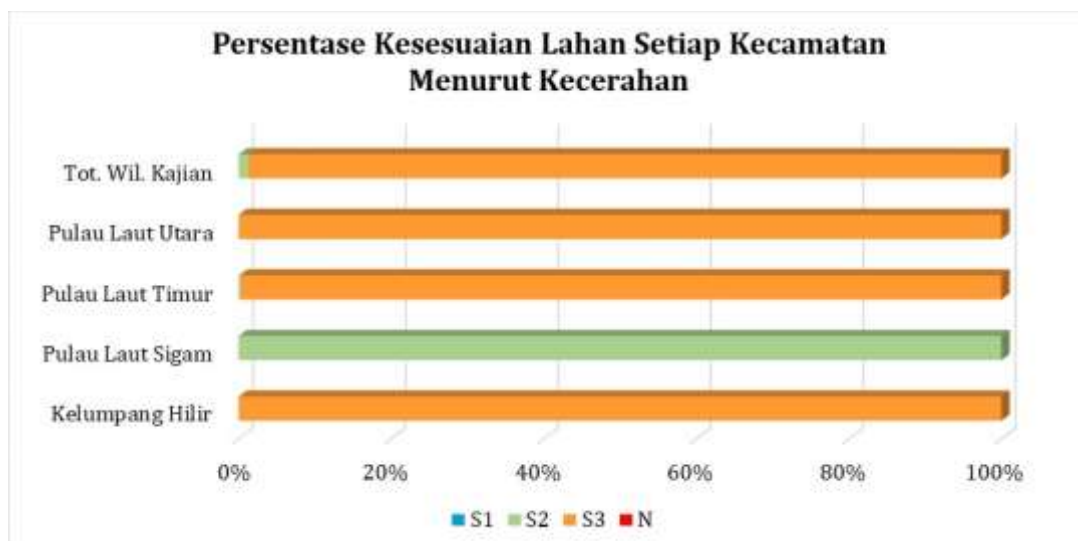
Berdasarkan hasil penilaian kriteria kesesuaian lahan untuk udang vaname, dominan dalam kategori Sesuai marjinal atau sesuai bersyarat (Kelas S3) sebesar 98,72% dan sisanya masuk kategori Cukup Sesuai (Kelas S2) sebesar 1,28%, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.11.

Tabel 5.11. Luas dan persentase kecerahan setiap kecamatan

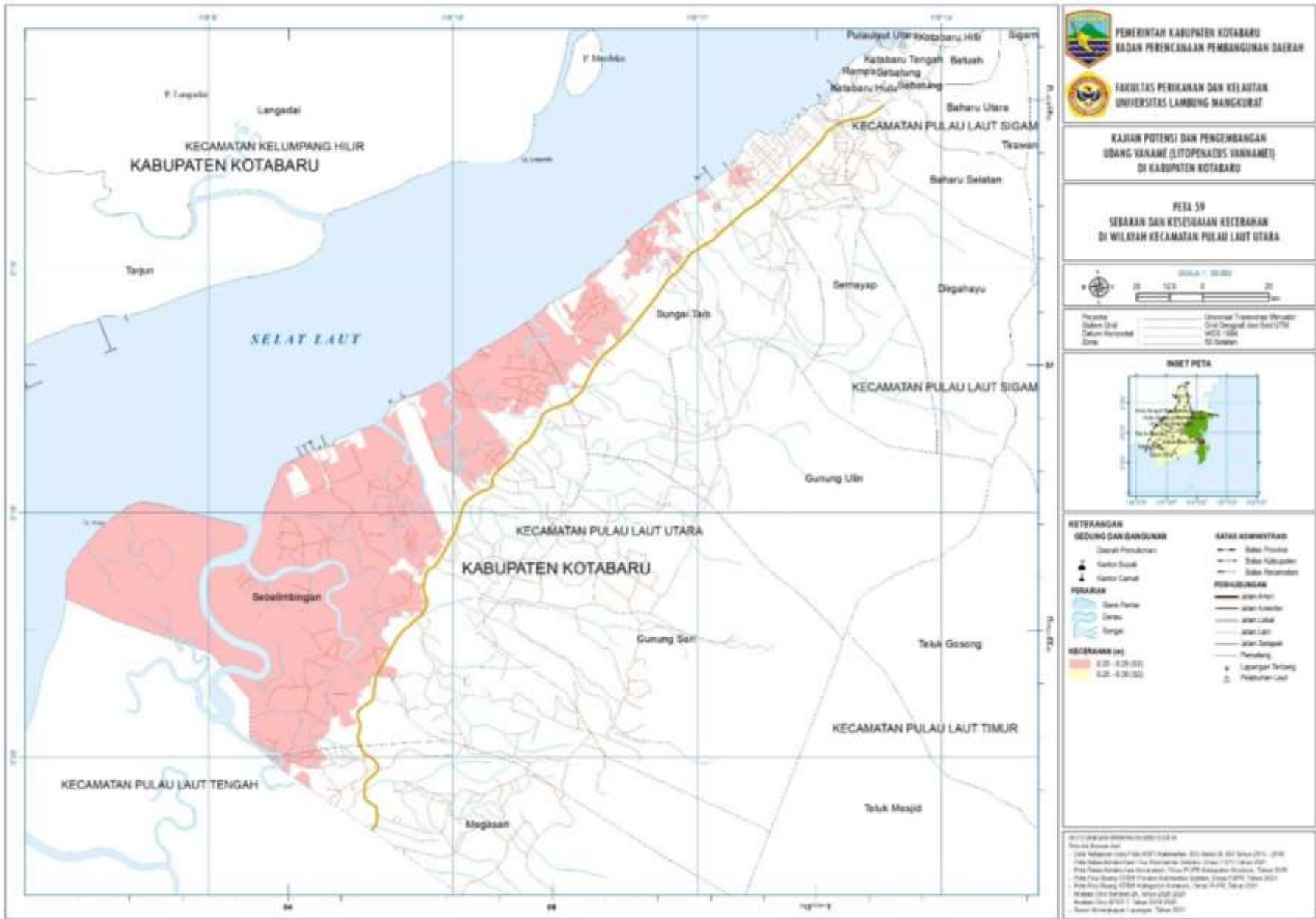
Kecerahan (m)	Kategori	Kecamatan				Total (Ha)	Persentase (%)
		Pulau Laut Utara	Pulau Laut Sigam	Pulau Laut Timur	Kelumpang Hilir		
0,20 - 0,25	S3	1962,78		7011,47	6714,58	15688,83	98,72
0,25 - 0,30	S2	0,00	184,54	19,24		203,78	1,28
Total Batas Kajian		1962,78	184,54	7030,71	6714,58	15892,61	100,00

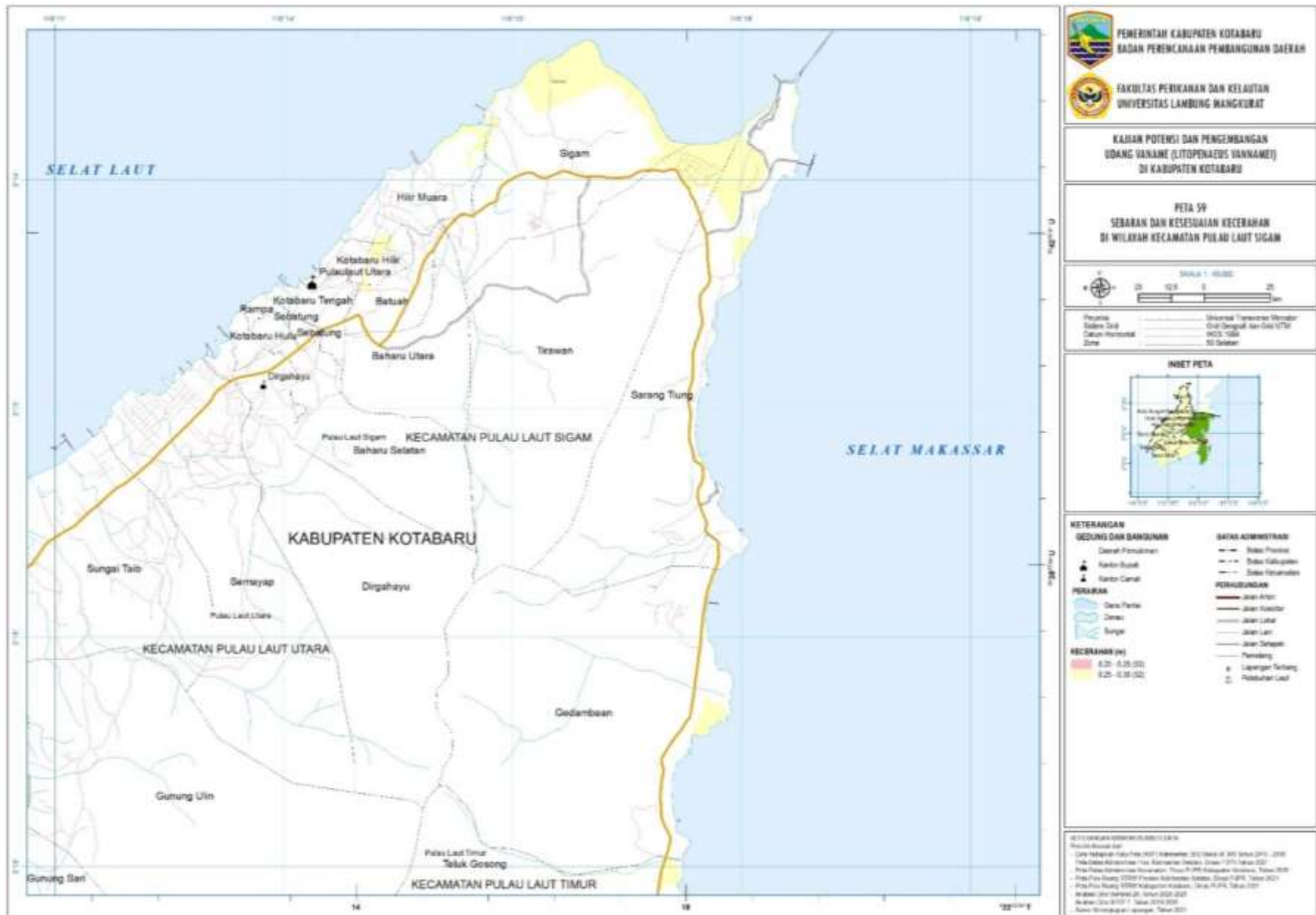
Sumber : Hasil analisis, 2021.

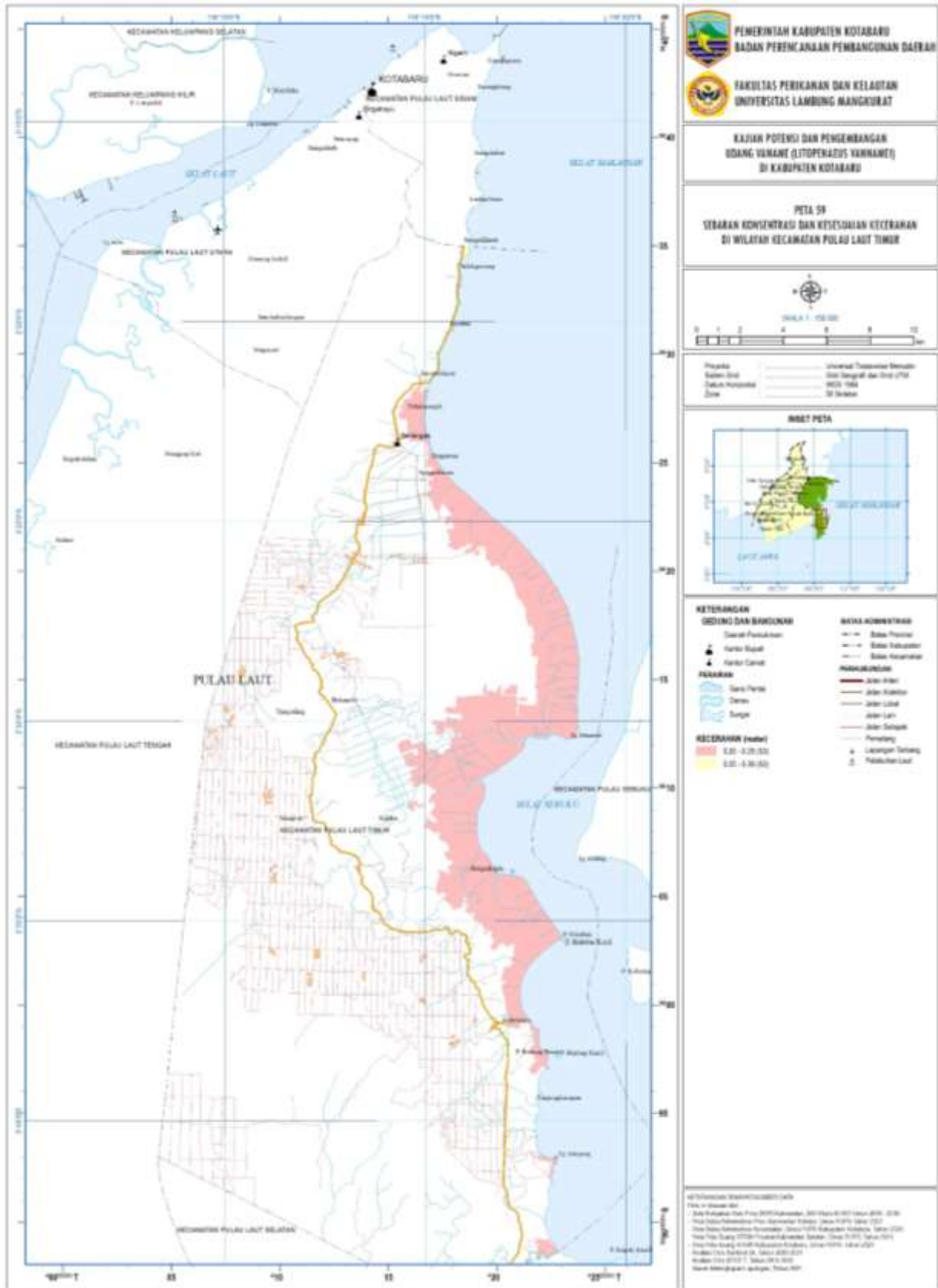
Secara proporsional wilayah kajian untuk parameter kecerahan, di Kecamatan Kelumpang Hilir, Pulau Laut Utara dan Pulau Laut Sigam semuanya dalam kategori Kelas S3 (100%) sedangkan Kecamatan Pulau Laut Timur tertinggi kategori Kelas S3 (99,73%) dan sisanya kategori Kelas S2 (0,27%), sebagaimana disajikan pada Gambar 5.10.

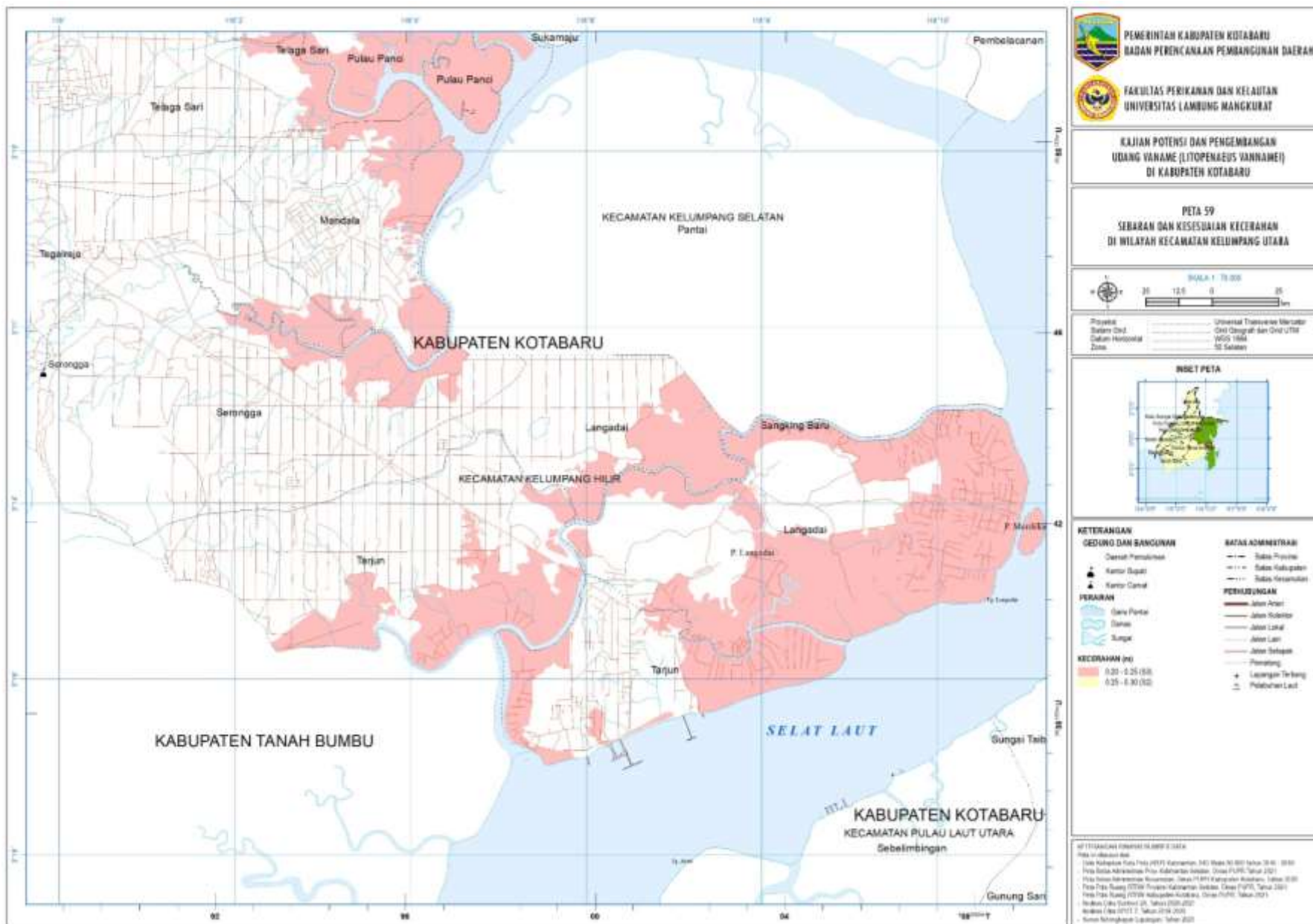


Gambar 5.10. Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut kecerahan







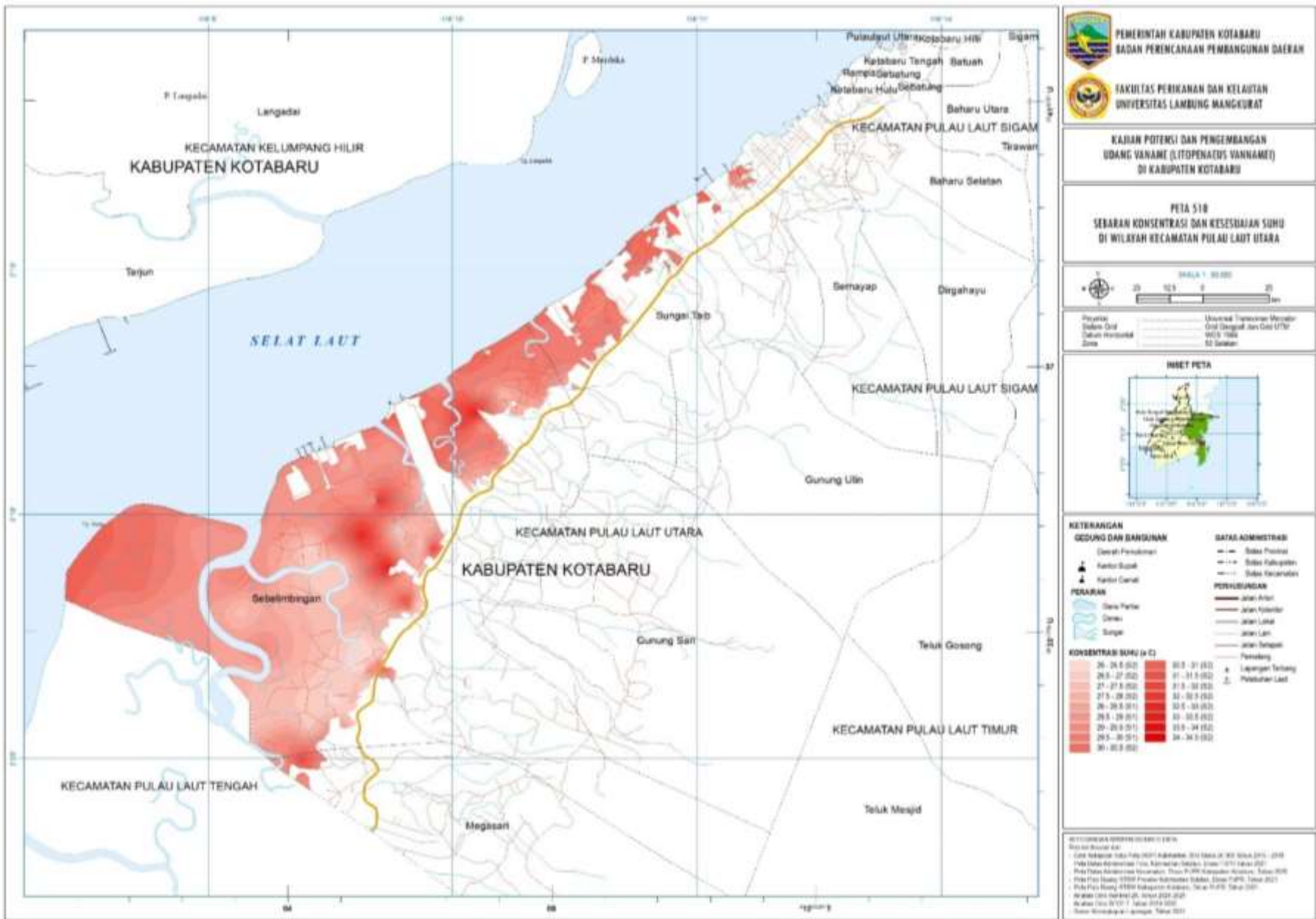


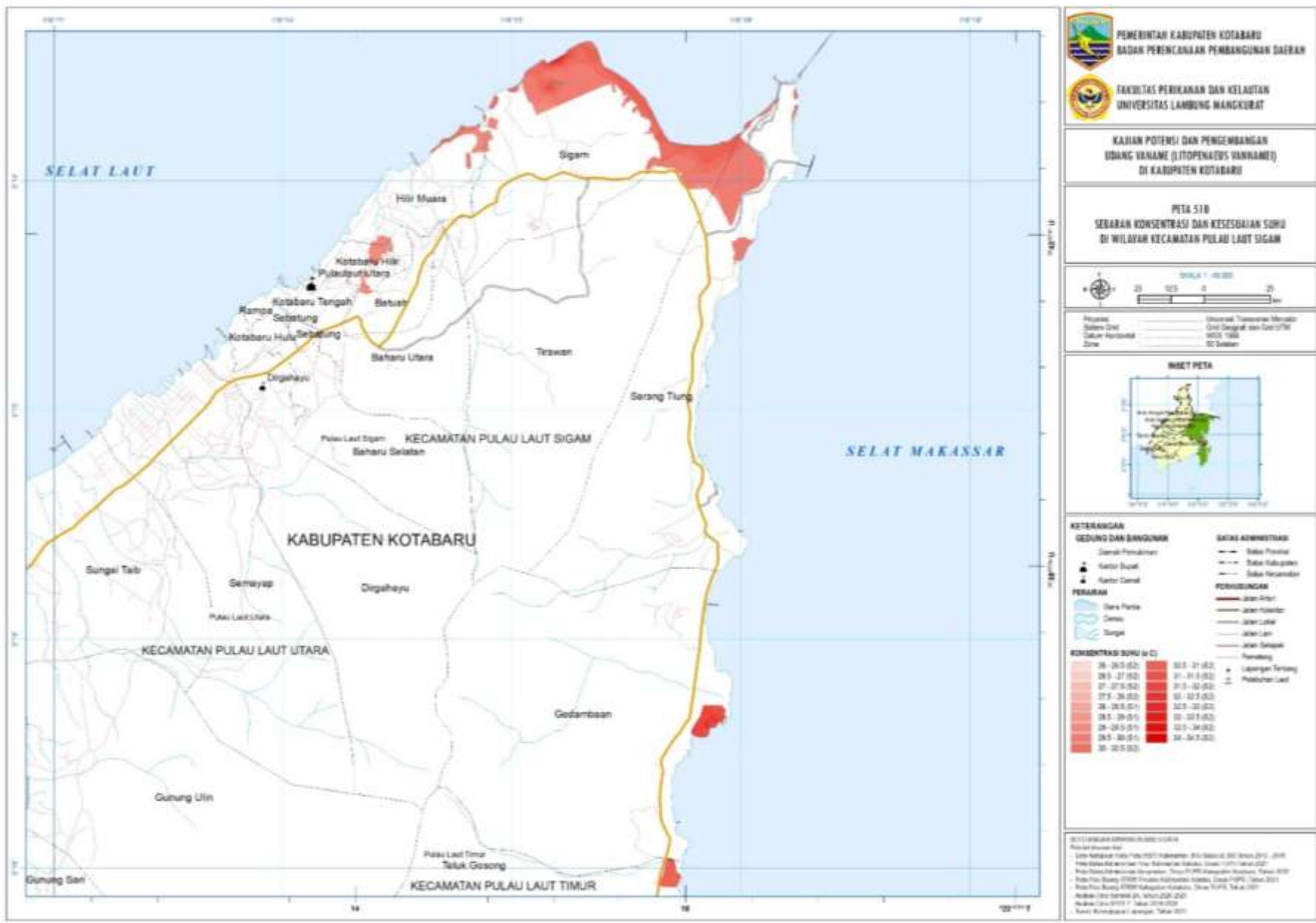
Kecerahan air tambak ditentukan oleh derajat kekeruhan air yang disebabkan oleh kandungan suspensi partikel organik, koloid tanah atau kepadatan plankton. Khusus pada tambak baru yang dibangun pada tanah gambut atau tanah sulfat masam, kecerahan dapat berkurang karena adanya suspensi partikel atau senyawa hidroksida besi ($\text{Fe}(\text{OH})_3$) atau karena asam-asam organik dan zat tanin yang larut dari sisa-sisa akar tumbuhan dan menyebabkan air berwarna coklat kehitaman (Poernomo,1988). Dikatakan pula bahwa, batas kecerahan yang layak untuk udang windu adalah 0,25 m-0,60 m dan optimal-nya 0,30 m-0,40 m. Menurut Stickney (2000), ikan nila mempunyai toleransi yang tinggi terhadap kekeruhan. Sedangkan berdasarkan Permen KP 2016 untuk parameter kecerahan dari kualitas air sumber untuk budidaya udang vaname ditambak dengan teknologi sederhana dan semi intensif berkisar 0,3 – 0,45 cm sedangkan intensif dan superintensif berkisar 0,3 – 0,5 m.

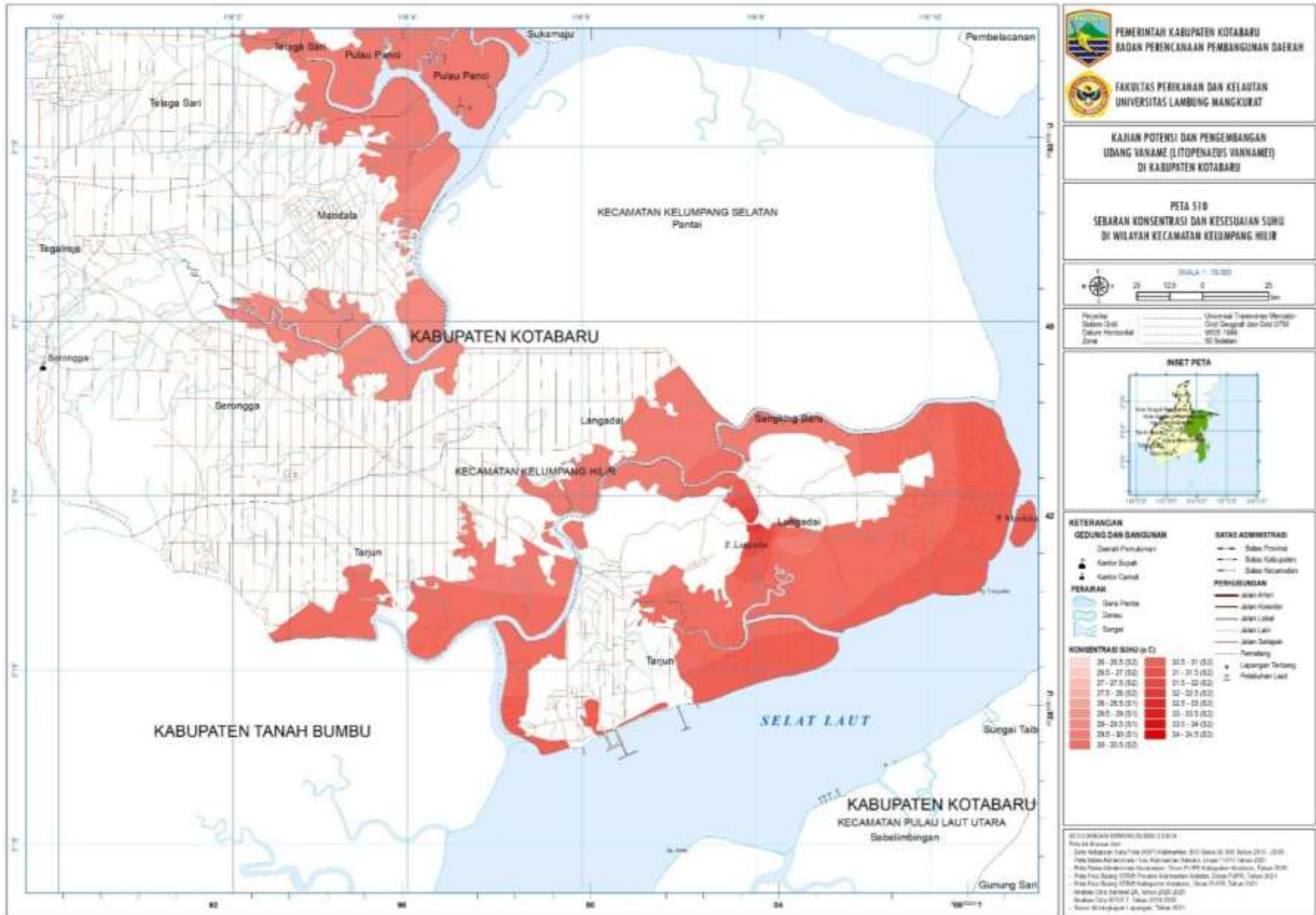
Menurut Boyd and Lichtkoppler (1979) kecerahan kurang dari 30 cm yang disebabkan oleh tanah liat dapat mencegah terjadinya blooming plankton. Kecerahan antara 30-60 cm baik untuk pertumbuhan udang. Kecerahan diatas 60 cm mengakibatkan menurunnya oksigen terlarut dan sinar matahari dapat mencapai dasar tambak sehingga mendorong tumbuhnya tumbuhan air (*macrophyte*). Menurut Santhosh dan Singh (2007) kecerahan antara 30 sampai 40 cm mengindikasikan produktivitas tambak yang optimum untuk budidaya udang.

5.1.5.2. Suhu Perairan

Hasil pengukuran suhu pada lokasi tambak dan sungai menunjukkan bahwa suhu di wilayah studi berkisar antara 26,0 °C – 34,5 °C (Peta 5.10). Tingginya suhu ini berhubungan dengan letak geografis dari Provinsi Kalimantan Selatan yang berada pada daerah khatulistiwa, sehingga intensitas penyinaran matahari sangat tinggi. Tingginya intensitas penyinaran matahari, menyebabkan tingginya tingkat penyerapan panas ke dalam perairan. Kondisi kisaran suhu perairan sungai dan tambak masih dalam batas nilai toleransi bagi kehidupan organisme perairan pada umumnya.







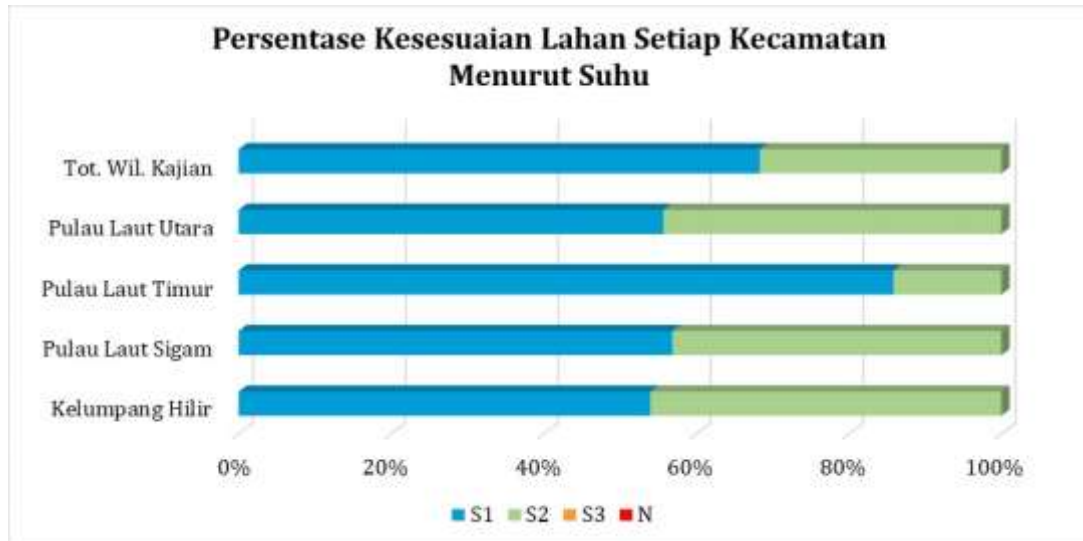
Berdasarkan Permen KP 2016 untuk parameter suhu dari kualitas air sumber untuk budidaya udang vaname ditambak dengan teknologi sederhana berkisar 28 – 32 °C sedangkan semi intensif, intensif dan superintensif berkisar 28 – 30 °C. Jika merujuk parameter kesesuaian untuk suhu diperoleh kategori Sangat Sesuai (Kelas S1) sebesar 68,33% dan Cukup Sesuai (Kelas S2) sebesar 31,67%, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.12.

Tabel 5.12. Luas dan persentase konsentrasi suhu setiap kecamatan

Suhu (°C)	Kategori	Kecamatan				Total (Ha)	Persentase (%)
		Pulau Laut Utara	Pulau Laut Sigam	Pulau Laut Timur	Kelumpang Hilir		
26 - 26,5	S2	21,04				21,04	0,13
26,5 - 27	S2	115,08				115,08	0,72
27 - 27,5	S2	174,63		0,01		174,64	1,10
27,5 - 28	S2	176,58	0,00	0,17		176,75	1,11
28 - 28,5	S1	176,49	0,07	2356,05		2532,61	15,94
28,5 - 29	S1	368,48	1,09	896,30	86,25	1352,12	8,51
29 - 29,5	S1	242,51	19,14	1424,51	893,41	2579,58	16,23
29,5 - 30	S1	305,71	84,65	1359,76	2644,23	4394,36	27,65
30 - 30,5	S2	249,41	36,91	593,60	1967,20	2847,12	17,91
30,5 - 31	S2	86,72	28,74	355,43	1066,16	1537,05	9,67
31 - 31,5	S2	23,91	4,53	44,36	32,03	104,83	0,66
31,5 - 32	S2	14,25	7,36	0,24	19,31	41,17	0,26
32 - 32,5	S2	6,18	1,43	0,12	5,98	13,71	0,09
32,5 - 33	S2	1,67	0,42	0,08		2,17	0,01
33 - 33,5	S2	0,12	0,18	0,05		0,35	0,002
33,5 - 34	S2		0,01	0,02		0,03	0,0002
34 - 34,5	S2			0,0003		0,0003	0,0000
Total Batas Kajian		1962,78	184,54	7030,71	6714,58	15892,61	100,00

Sumber : Hasil analisis, 2021.

Secara proporsional wilayah kajian untuk parameter suhu, di Kecamatan Kelumpang Hilir tertinggi kategori Kelas S1 (53,97%) dan sisanya Kelas S2 (46,03%). Di Kecamatan Pulau Laut Sigam tertinggi Kelas S1 (56,88%) dan sisanya Kelas S2 (43,12%). Di Kecamatan Pulau Laut Timur tertinggi Kelas S1 (85,86%) dan sisanya Kelas S2 (14,14%), sedangkan di Kecamatan Pulau Laut Utara juga tertinggi Kelas S1 (55,70%) dan sisanya Kelas S2 (44,30%), sebagaimana disajikan pada Gambar 5.11.



Gambar 5.11. Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut konsentrasi suhu

Nybakken (1988) menjelaskan bahwa suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme. Kaidah umum menyebutkan bahwa reaksi kimia dan biologi air (proses fisiologis) akan meningkat 2 kali lipat pada kenaikan suhu 10 °C. Kisaran suhu yang baik bagi kehidupan organisme perairan adalah antara 18-30 °C. Berdasarkan hal tersebut, maka suhu perairan dilokasi penelitian sangat mendukung kehidupan organisme yang hidup di dalamnya. Suhu yang sesuai merupakan faktor pendukung peningkatan proses metabolisme atau pertukaran zat dari makhluk-makhluk hidup. Proses pertumbuhan dan nafsu makan ikan juga sangat dipengaruhi oleh suhu. Everhart (1993) dalam Asmawi (1986) mengatakan bahwa proses pencernaan makanan yang dilakukan oleh ikan berjalan sangat lambat pada suhu yang rendah, sebaliknya lebih cepat pada perairan yang lebih hangat. Namun demikian semakin tinggi suhu suatu perairan, semakin cepat pula perairan tersebut mengalami kejenuhan akan oksigen akibat pertukaran zat terhadap kadar oksigen terlarut di dalam air.

Fluktuasi suhu yang dapat menimbulkan masalah adalah fluktuasi suhu harian. Perbedaan suhu antara siang dan malam hari cukup besarnya yaitu 10°C terutama pada tambak-tambak dangkal. Suhu air yang layak untuk budidaya udang windu berkisar antara 26°C dan 32°C dan optimalnya antara 29°C dan 30°C (Poernomo,

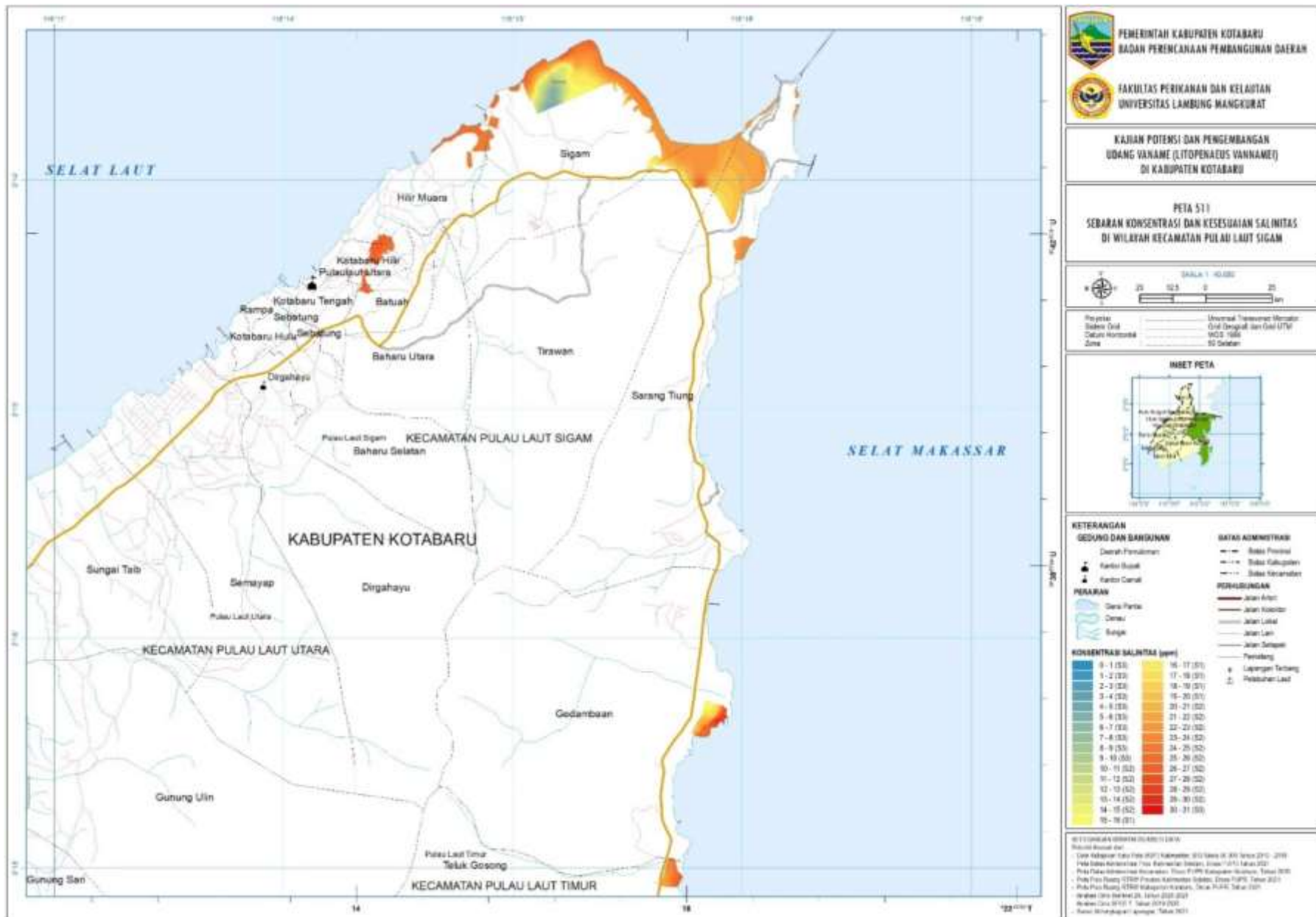
1988). Suhu optimal untuk pertumbuhan udang vaname adalah 28°C-30°C (Ponce-Palatox et al.,1997). Suhu air yang baik untuk ikan bandeng adalah 27°C-31°C (Ismail et al., 1993).

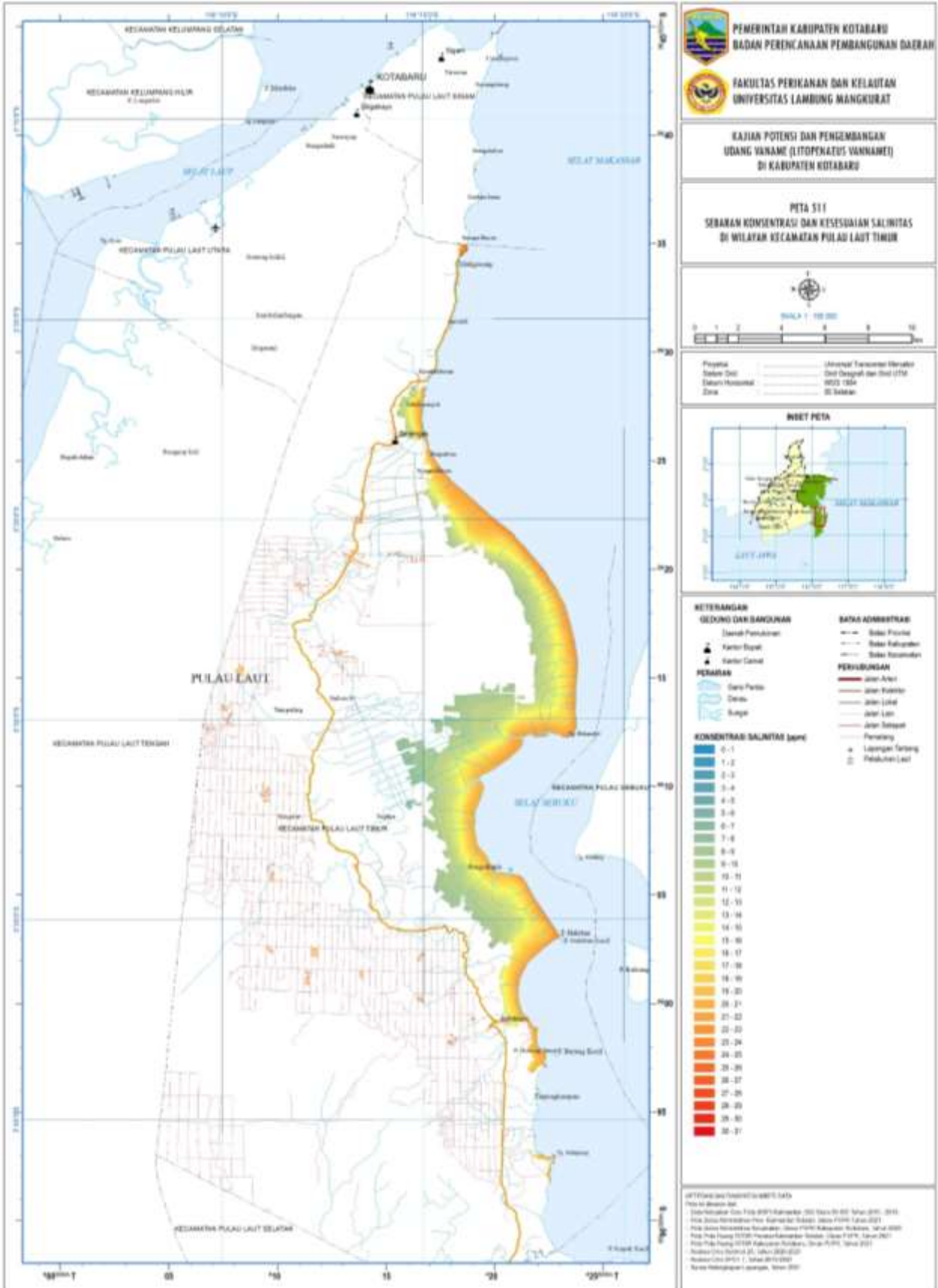
5.1.5.3. Salinitas

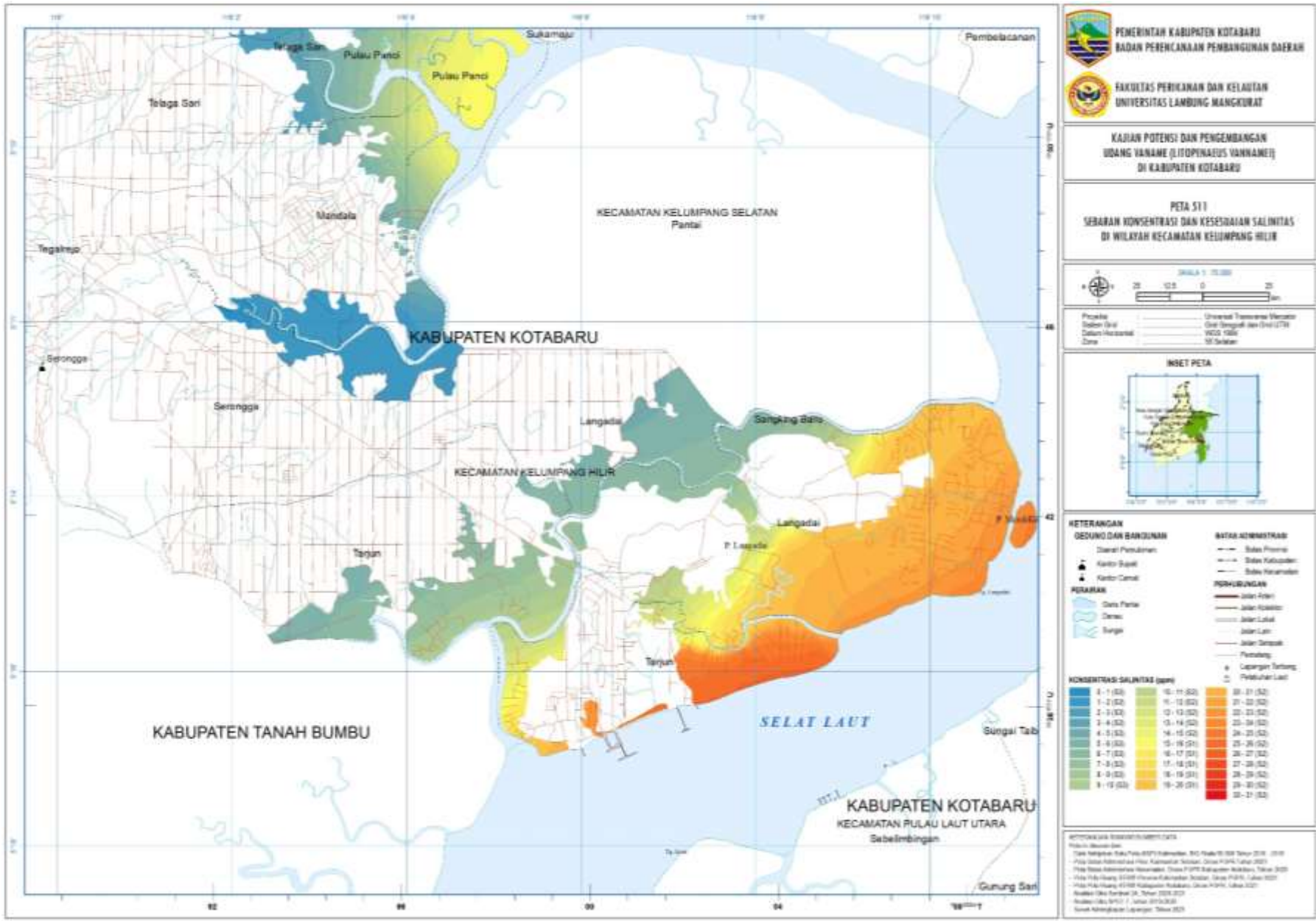
Salinitas merupakan gambaran jumlah garam dalam suatu perairan. Sebaran salinitas di air laut dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai. Kisaran nilai salinitas berdasarkan pengukuran 0 – 31 ppm (Peta 5.11). Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh masukkan air tawar Selat Laut dan Selat Sebuku cukup jauh ke laut, dibandingkan pengaruh masukkan air laut yang bersalinitas tinggi. Nilai salinitas di perairan Selat Laut dan Selat Sebuku cukup berfluktuasi, tergantung musim, pada umumnya pada saat musim barat dengan curah hujan yang tinggi maka salinitas di perairan ini akan cukup rendah, sedangkan pada musim timur pada saat curah hujan rendah maka salinitasnya akan naik.

Berdasarkan Permen KP 2016 untuk parameter salinitas dari kualitas air sumber untuk budidaya udang vaname ditambah dengan teknologi sederhana berkisar 5 – 40 ppm, semi intensif berkisar 10 – 35 ppm, intensif berkisar 26 – 32 ppm dan superintensif berkisar 26 – 32 ppm. Jika merujuk parameter kesesuaian untuk salinitas diperoleh kategori Cukup Sesuai (Kelas S2) sebesar 49,54% dan Sesuai Bersyarat (Kelas S3) sebesar 28,48% dan Sangat Sesuai (Kelas S1) sebesar 21,97%, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.13.

Secara proporsional wilayah kajian untuk parameter salinitas, di Kecamatan Kelumpang Hilir tertinggi kategori Kelas S3 (48,28%), Kelas S2 (36,03%) dan Kelas S1 (15,69%). Di Kecamatan Pulau Laut Sigam tertinggi Kelas S2 (73,58%), Kelas S1 (22,68%) dan sisanya Kelas S3 (3,74%). Di Kecamatan Pulau Laut Timur tertinggi Kelas S2 (51,34%), Kelas S1 (31,24%) dan sisanya Kelas S3 (17,41%), sedangkan di Kecamatan Pulau Laut Utara juga tertinggi Kelas S2 (87,05%) dan sisanya Kelas S1 (10,21%) dan Kelas S3 (2,74%), sebagaimana disajikan pada Gambar 5.12.





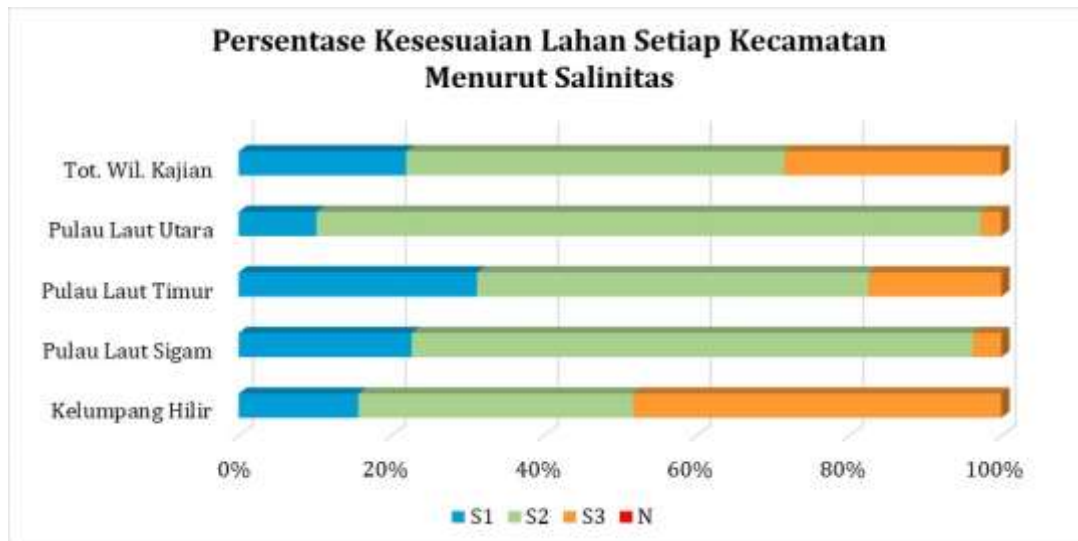


Tabel 5.13. Luas dan persentase konsentrasi salinitas setiap kecamatan

Salinitas (ppm)	Kategori	Kecamatan				Total (Ha)	Persentase (%)
		Pulau Laut Utara	Pulau Laut Sigam	Pulau Laut Timur	Kelumpang Hilir		
0 - 1	S3	0,14			27,31	27,44	0,17
1 - 2	S3	0,47		0,12	586,08	586,67	3,69
2 - 3	S3	1,30		0,45	99,73	101,48	0,64
3 - 4	S3	2,77		0,42	144,30	147,49	0,93
4 - 5	S3	4,57	0,30	0,54	202,01	207,42	1,31
5 - 6	S3	5,57	1,45	0,43	495,26	502,71	3,16
6 - 7	S3	7,59	1,26	10,07	649,48	668,39	4,21
7 - 8	S3	8,46	1,18	144,22	472,71	626,57	3,94
8 - 9	S3	9,51	1,26	354,93	345,36	711,06	4,47
9 - 10	S3	13,31	1,44	713,21	219,77	947,73	5,96
10 - 11	S2	12,73	1,70	792,81	188,73	995,97	6,27
11 - 12	S2	13,36	1,98	517,80	176,38	709,52	4,46
12 - 13	S2	12,89	2,37	409,89	175,49	600,64	3,78
13 - 14	S2	13,87	2,09	344,63	184,84	545,43	3,43
14 - 15	S2	17,76	2,34	338,83	265,89	624,82	3,93
15 - 16	S1	24,41	6,00	362,18	356,00	748,59	4,71
16 - 17	S1	41,75	6,50	433,10	125,25	606,61	3,82
17 - 18	S1	33,55	6,12	468,34	83,23	591,24	3,72
18 - 19	S1	44,11	9,94	467,34	91,37	612,76	3,86
19 - 20	S1	56,61	13,29	465,60	397,55	933,05	5,87
20 - 21	S2	94,03	14,73	549,30	620,94	1279,00	8,05
21 - 22	S2	206,59	25,46	470,72	263,93	966,70	6,08
22 - 23	S2	745,87	31,54	148,37	192,09	1117,87	7,03
23 - 24	S2	245,08	13,15	26,50	102,32	387,05	2,44
24 - 25	S2	63,72	14,55	2,81	95,64	176,72	1,11
25 - 26	S2	55,90	14,75	2,85	130,92	204,41	1,29
26 - 27	S2	154,75	8,74	3,51	21,99	189,00	1,19
27 - 28	S2	72,13	1,00	1,75		74,88	0,47
28 - 29	S2		1,12			1,12	0,01
29 - 30	S2		0,25			0,25	0,002
30 - 31	S3		0,01			0,01	0,000
Total Batas Kajian		1962,78	184,54	7030,71	6714,58	15892,61	100,00

Sumber : Hasil analisis, 2021.

Untuk mengembangkan budidaya tambak di lokasi studi, perlu mendapat perhatian, karena tambak membutuhkan kadar salinitas tinggi (kondisi payau atau asin tergantung jenis yang akan dibudidayakan). Proses metabolisme terutama di dalam osmoregulasi dengan tekanan osmotik pada ikan dapat berlangsung dengan baik karena didukung oleh transportasi zat-zat makanan dalam darah dan sistem pencernaan yang tidak mengalami gangguan.



Gambar 5.12. Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut konsentrasi salinitas

Pengaruh langsung salinitas terhadap organisme akuatik adalah melalui efeknya terhadap kandungan dan tekanan osmotik cairan dalam tubuh organisme akuatik (Poxton, 2003). Pada perairan pesisir, nilai salinitas sangat dipengaruhi oleh masukan air tawar dari sungai. Udang windu, udang vaname, ikan bandeng, dan ikan nila merupakan organisme eurihalin, namun karena dibudidayakan untuk tujuan komersial, kisaran salinitas yang optimal perlu dipertahankan. Udang windu mampu menyesuaikan diri terhadap salinitas air 3-45 ppt, namun untuk pertumbuhan optimal diperlukan salinitas air 15-25 ppt (Poernomo, 1988). Udang vaname umumnya tumbuh optimal pada salinitas air 15-20 ppt (Bray et al., 1994). Ikan bandeng dapat tumbuh optimal pada salinitas air 15-30 ppt (Ismail et al., 1993). Ikan nila dapat hidup pada kisaran salinitas yang cukup lebar, sehingga ikan ini dapat dibudidayakan pada dua ekosistem yang berbeda yaitu air tawar dan air payau (Watanabe, 2000; Hossain et al., 2007).

5.1.5.4. Derajat Keasaman (pH)

pH sangat penting sebagai parameter kualitas air karena ia mengontrol tipe dan laju kecepatan reaksi beberapa bahan dalam air. Selain itu, ikan dan makhluk-makhluk lainnya hidup pada selang pH tertentu, sehingga dengan diketahuinya

nilai pH, kita dapat mengetahui apakah air tersebut sesuai atau tidak untuk menunjang kehidupan mereka.

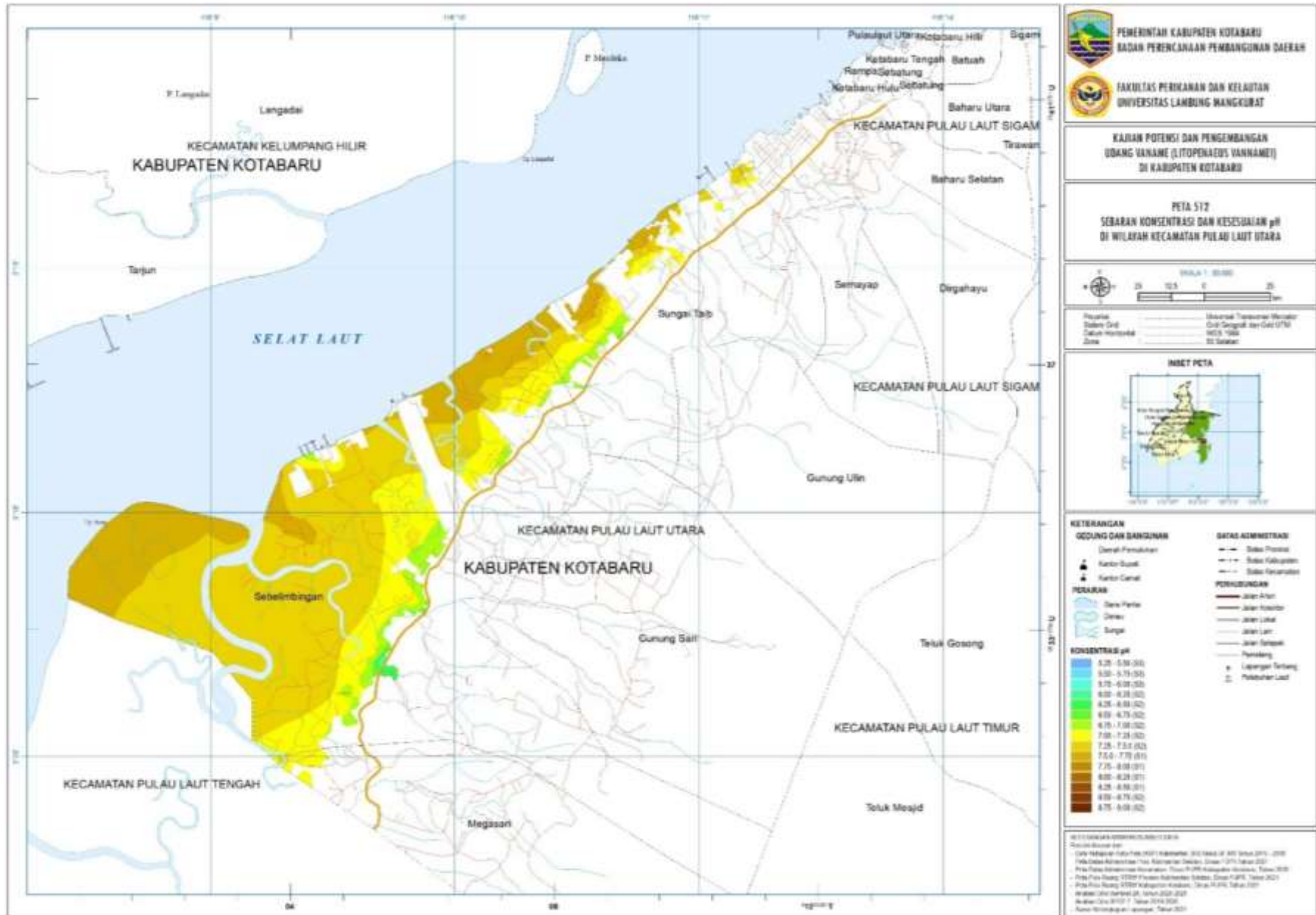
Nilai derajat keasaman di perairan lokasi cenderung homogen yaitu 5,25 sampai dengan 8,75, di mana semakin kemuara (laut) semakin tinggi, sebagaimana disajikan pada Peta 5.12. Indikasi tersebut menunjukkan pH perairan Selat Laut dan Selat Sebuku cenderung bersifat asam. Hal ini disebabkan di wilayah daratan utama Pulau Kalimantan masih banyak terdapat daerah rawa yang memiliki derajat keasaman yang cukup rendah.

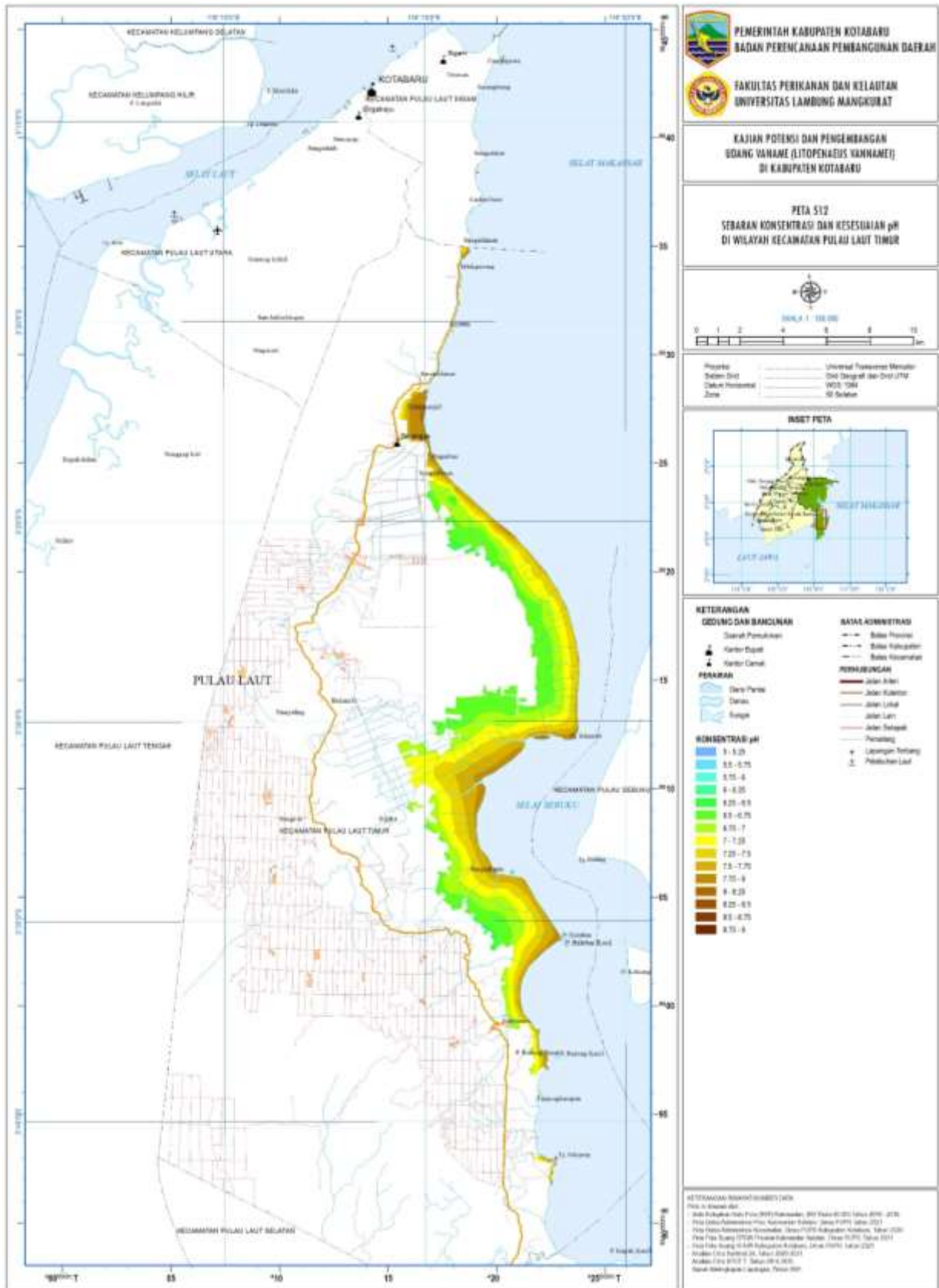
Berdasarkan Permen KP 2016 untuk parameter pH dari kualitas air sumber untuk budidaya udang vaname ditambah untuk semua teknologi baik sederhana, semi intensif, intensif maupun superintensif berkisar 7,5 – 8,5 ppm. Jika merujuk parameter kesesuaian untuk pH diperoleh kategori Cukup Sesuai (Kelas S2) sebesar 71,94%, Sangat Sesuai (Kelas S1) sebesar 27,07% dan Sesuai Bersyarat (Kelas S3) sebesar 0,99% dan, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.14.

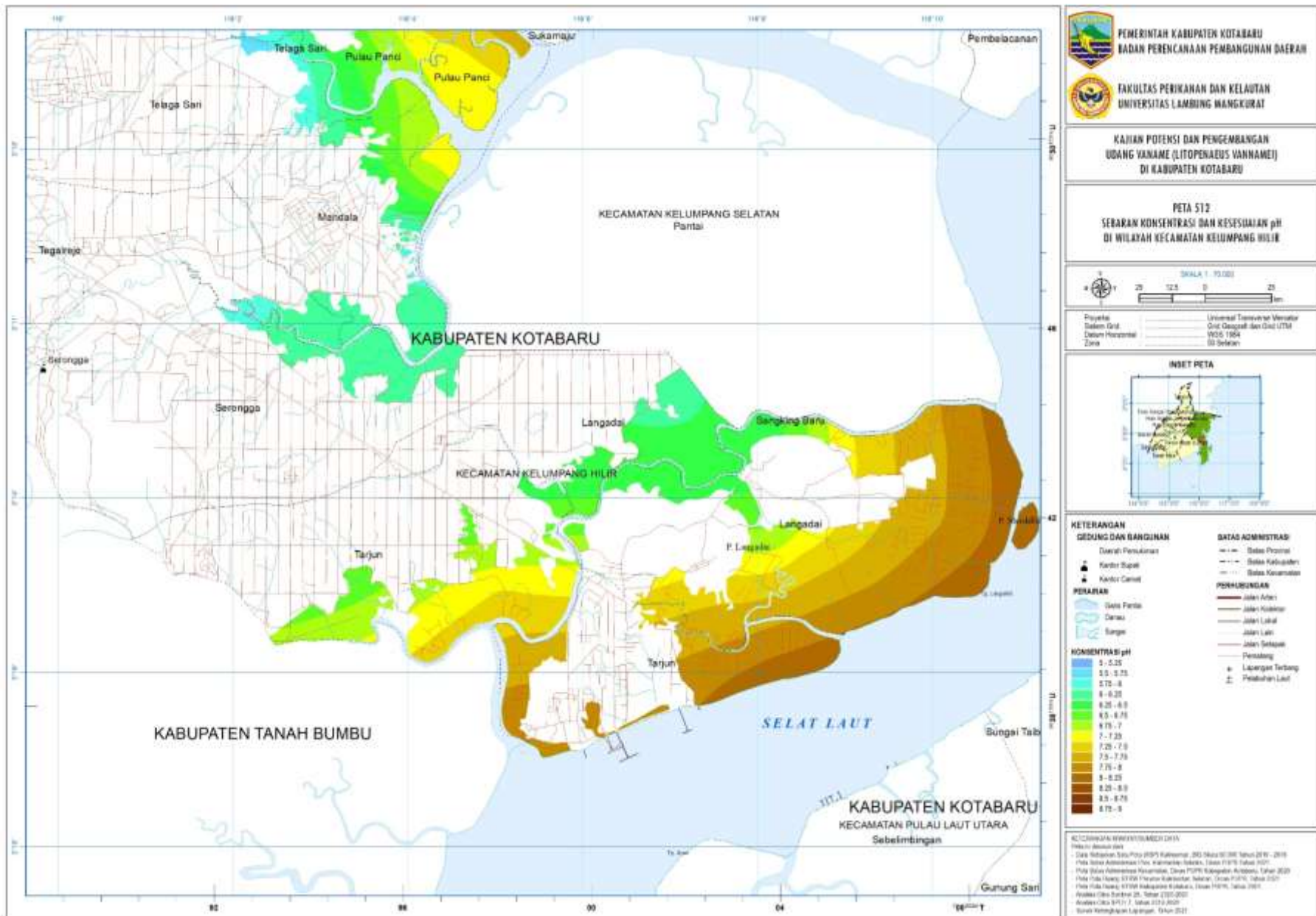
Tabel 5.14. Luas dan persentase konsentrasi pH setiap kecamatan

pH	Kategori	Kecamatan				Total (Ha)	Persentase (%)
		Pulau Laut Utara	Pulau Laut Sigam	Pulau Laut Timur	Kelumpang Hilir		
5,25 - 5,5	S3	0,01				0,01	0,00
5,5 - 5,75	S3	0,08			21,32	21,40	0,13
5,75 - 6	S3	0,22			135,47	135,68	0,85
6 - 6,25	S2	0,91		0,07	839,98	840,96	5,29
6,25 - 6,5	S2	5,21	5,00	85,51	682,87	778,58	4,90
6,5 - 6,75	S2	8,36	21,67	1412,29	378,60	1820,93	11,46
6,75 - 7	S2	91,74	9,74	1471,34	621,54	2194,35	13,81
7 - 7,25	S2	390,22	12,06	1468,05	814,24	2684,56	16,89
7,25 - 7,5	S2	1051,94	22,42	1233,52	802,81	3110,69	19,57
7,5 - 7,75	S1	414,08	63,35	866,55	966,44	2310,43	14,54
7,75 - 8	S1	0,00	47,46	470,67	1002,93	1521,06	9,57
8 - 8,25	S1		1,90	22,72	436,06	460,67	2,90
8,25 - 8,5	S1		0,60		9,45	10,05	0,06
8,5 - 8,75	S2		0,35		2,87	3,22	0,02
Total Batas Kajian		1962,78	184,54	7030,71	6714,58	15892,61	100,00

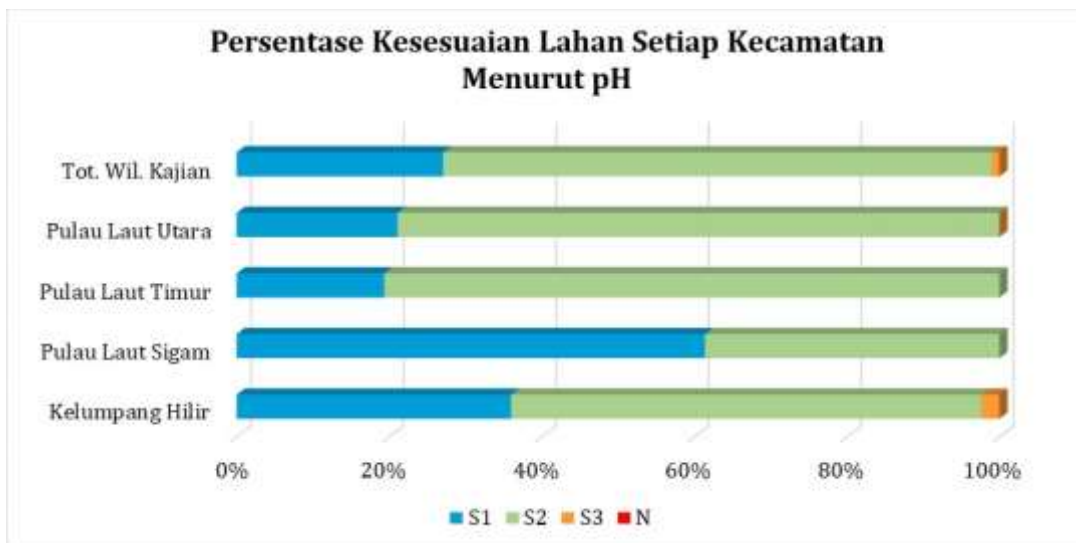
Sumber : Hasil analisis, 2021.







Secara proporsional wilayah kajian untuk parameter pH, di Kecamatan Kelumpang Hilir tertinggi kategori Kelas S2 (61,70%), Kelas S1 (35,96%) dan Kelas S3 (2,33%). Di Kecamatan Pulau Laut Sigam tertinggi Kelas S1 (61,40%) dan Kelas S2 (38,60%). Di Kecamatan Pulau Laut Timur tertinggi Kelas S2 (80,66%) dan Kelas S1 (19,34%), sedangkan di Kecamatan Pulau Laut Utara juga tertinggi Kelas S2 (78,89%) dan sisanya Kelas S1 (21,10%) dan Kelas S3 (0,02%), sebagaimana disajikan pada Gambar 5.13.



Gambar 5.13. Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut konsentrasi pH

Penurunan nilai pH perairan Selat Laut dan Selat Sebuku menjadi cenderung asam disebabkan oleh selain pengaruh kondisi geografis, juga dindikasikan akibat tingginya aktivitas di daerah darat seperti limbah rumah tangga, industri pengolahan makanan dan industri lainnya yang banyak mengandung asam-asam organik maupun asam mineral yang semuanya bermuara ke Selat Laut dan Selat Sebuku, sehingga menyebabkan air sungai menjadi asam. Perubahan pH air sungai dari netral menjadi asam dapat mengganggu kehidupan mikroorganisme dan organisme air lainnya.

Batas toleransi organisme akuatik terhadap pH bervariasi dan dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain: suhu oksigen terlarut, alkalinitas, dan adanya anion dan kation, serta jenis dan stadium organisme. Kisaran pH yang baik untuk udang windu adalah 7,5-8,7 dengan optimal 8,0-8,5 (Poernomo, 1988). Ikan bandeng

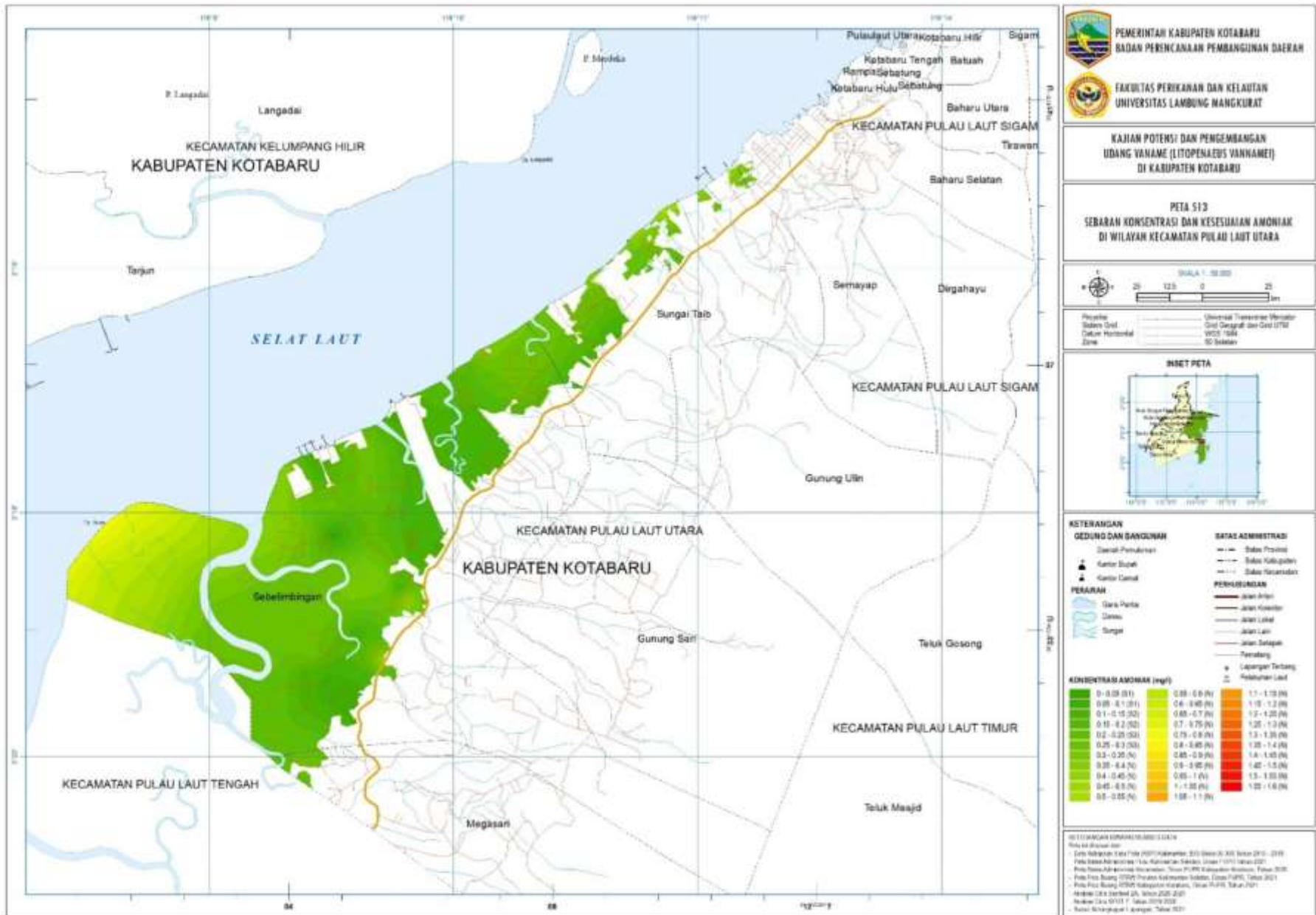
tumbuh dengan optimal pada pH air 7,0-8,5 (Ismail et al., 1993). Menurut Swingle (1968), pada umumnya pH air yang baik bagi organisme akuatik adalah 6,5-9,0; pada pH 9,5-11,0 dan 4,0-6,0 mengakibatkan produksi rendah dan jika lebih rendah dari 4,0 atau lebih tinggi 11,0 akan meracuni ikan. Udang toleran terhadap pH antara 7,0 – 9,0. Nilai pH asam kurang dari 6,5 dan pH lebih dari 10 berbahaya bagi insang udang dan pertumbuhan terhambat (Van Wyk dan Scarpa, 1999).

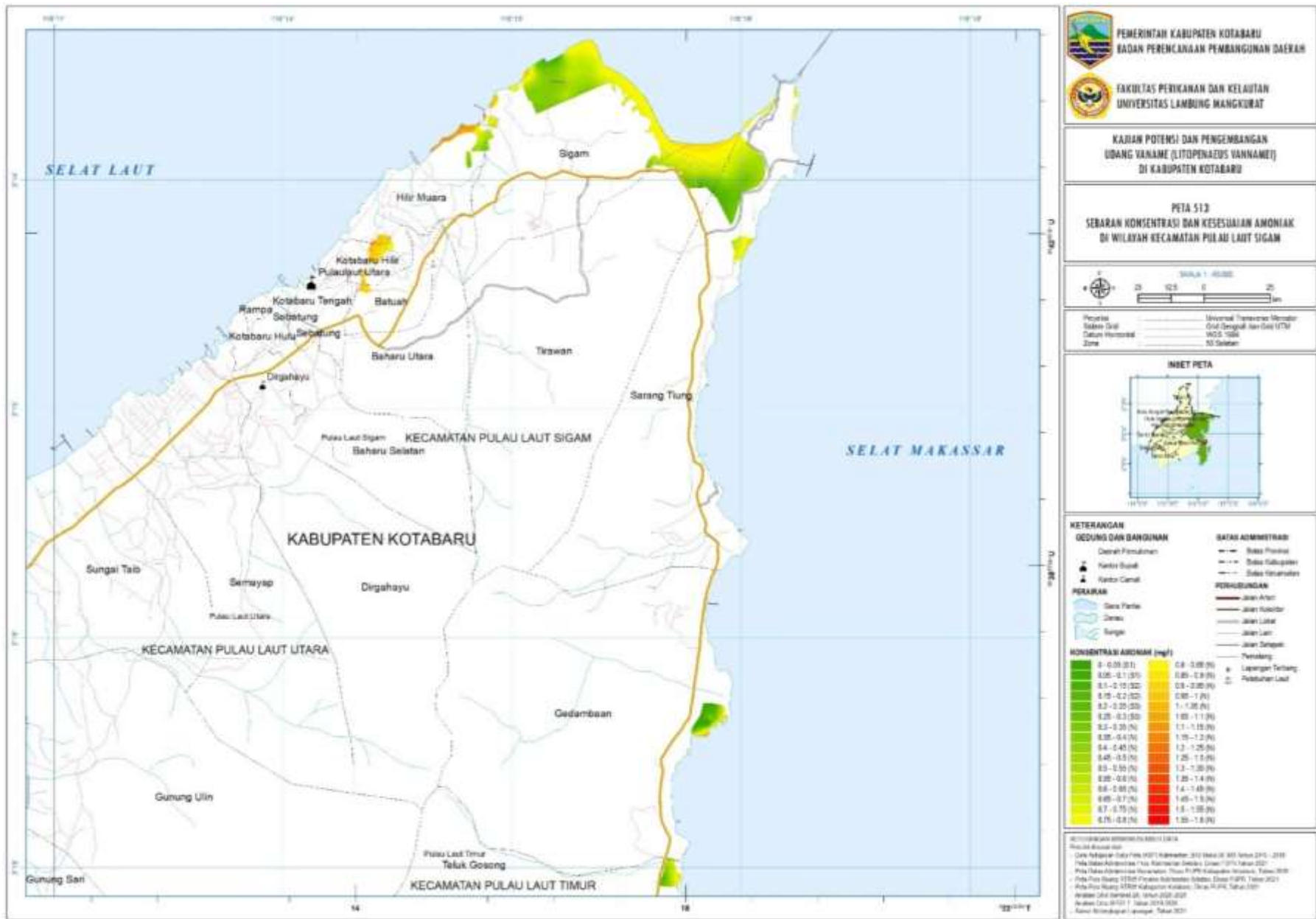
5.1.5.5. Amoniak

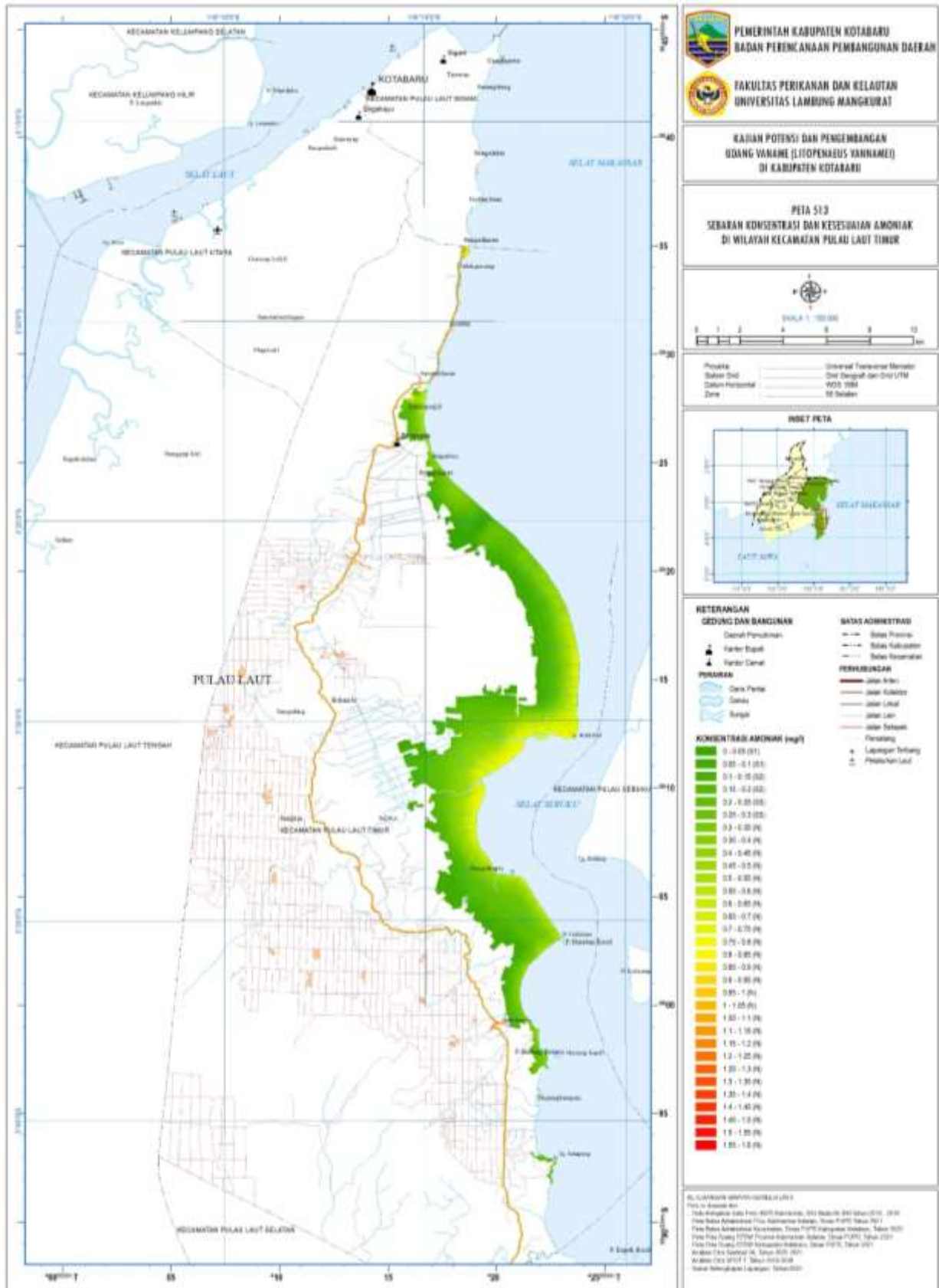
Amoniak ($\text{NH}_3\text{-N}$) merupakan senyawa anorganik penting di perairan. Keberadaan amoniak dalam bentuk NH_3 merupakan senyawa yang bersifat racun bagi organisme. Namun bila amoniak mengalami ionisasi maka keberadaannya penting dalam proses fotosintesis dan mendukung produktivitas primer perairan. Amoniak secara umum berasal dari hasil ekskresi organisme maupun timbunan bahan organik di perairan (Effendi, 2006).

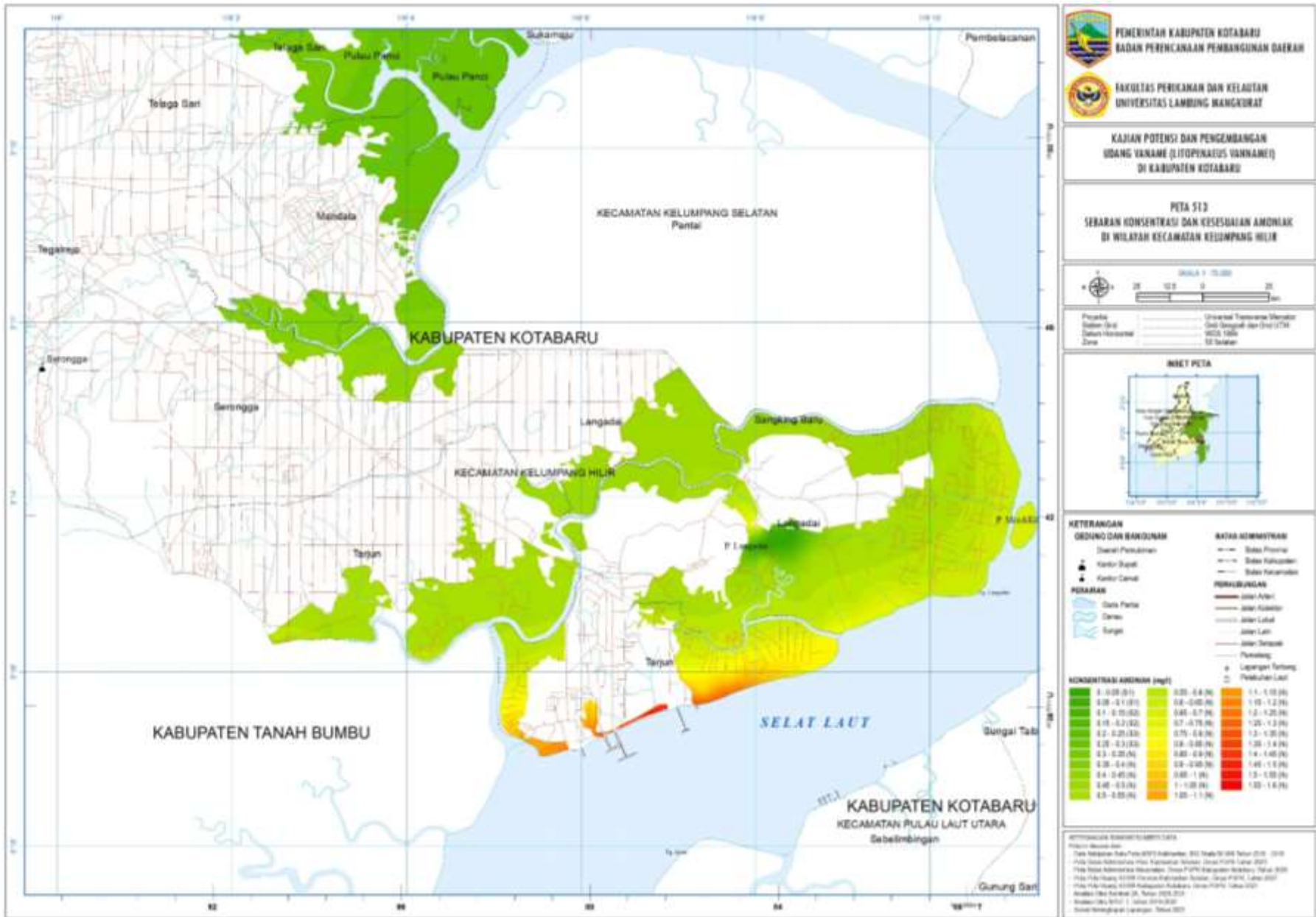
Senyawa amoniak, dapat ditemukan dimana-mana, dari kadar beberapa mg/l pada air permukaan dan air tanah hingga mencapai 30 mg/l lebih pada air buangan. Amoniak dengan konsentrasi beberapa mg/l saja apabila terkandung pada sistem perairan dapat merupakan racun bagi kehidupan air, terutama bagi kehidupan ikan karena adanya amoniak dapat mengurangi kandungan oksigen dalam air (Housecroft, 2005).

Hasil pengukuran konsentrasi Amoniak di wilayah kajian berkisar <0,05 – 1,6 mg/l. Berdasarkan Permen KP 2016 untuk parameter amoniak dari kualitas air sumber untuk budidaya udang vaname ditambak dengan teknologi sederhana dan semi intensif <0,01 mg/l, sedangkan untuk intensif dan superintensif $\leq 0,1$ mg/l. Jika merujuk parameter kesesuaian untuk amoniak diperoleh kategori Tidak Sesuai (Kelas N) sebesar 56,50% dan Sesuai Bersyarat (Kelas S3) sebesar 24,40%, Cukup Sesuai (Kelas S2) sebesar 12,92% dan Sangat Sesuai (Kelas S1) sebesar 6,18%, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.15 dan Peta 5.13.









Tabel 5.15. Luas dan persentase konsentrasi amonia setiap kecamatan

Amonia (mg/L)	Kategori	Kecamatan				Total (Ha)	Persentase (%)
		Pulau Laut Utara	Pulau Laut Sigam	Pulau Laut Timur	Kelumpang Hilir		
0 - 0,05	S1	0,63	1,88	141,78	16,03	160,32	1,01
0,05 - 0,1	S1	42,74	1,43	763,03	14,49	821,69	5,17
0,1 - 0,15	S2	287,74	2,18	773,76	13,14	1076,83	6,78
0,15 - 0,2	S2	239,78	3,60	719,73	12,95	976,06	6,14
0,2 - 0,25	S3	340,09	4,43	828,06	92,45	1265,04	7,96
0,25 - 0,3	S3	461,87	6,31	780,11	1364,41	2612,69	16,44
0,3 - 0,35	N	151,29	9,16	581,73	701,42	1443,59	9,08
0,35 - 0,4	N	102,79	15,42	486,12	306,84	911,17	5,73
0,4 - 0,45	N	53,70	9,63	414,17	289,25	766,75	4,82
0,45 - 0,5	N	47,19	10,18	327,04	1000,81	1385,22	8,72
0,5 - 0,55	N	61,32	12,65	256,95	1298,92	1629,84	10,26
0,55 - 0,6	N	61,17	12,82	215,14	636,26	925,39	5,82
0,6 - 0,65	N	44,64	10,44	200,22	363,74	619,04	3,90
0,65 - 0,7	N	35,96	10,63	191,33	154,67	392,59	2,47
0,7 - 0,75	N	25,80	12,33	231,68	99,46	369,27	2,32
0,75 - 0,8	N	6,08	16,71	107,80	71,82	202,42	1,27
0,8 - 0,85	N		20,90	7,56	91,91	120,37	0,76
0,85 - 0,9	N		10,42	1,18	50,88	62,48	0,39
0,9 - 0,95	N		4,14	0,95	29,54	34,63	0,22
0,95 - 1	N		3,80	0,81	21,27	25,87	0,16
1 - 1,05	N		1,82	0,71	17,69	20,21	0,13
1,05 - 1,1	N		1,23	0,63	18,61	20,47	0,13
1,1 - 1,15	N		2,17	0,22	17,22	19,61	0,12
1,15 - 1,2	N		0,26		9,10	9,36	0,06
1,2 - 1,25	N				7,00	7,00	0,04
1,25 - 1,3	N				4,05	4,05	0,03
1,3 - 1,35	N				2,92	2,92	0,02
1,35 - 1,4	N				2,79	2,79	0,02
1,4 - 1,45	N				2,21	2,21	0,01
1,45 - 1,5	N				1,84	1,84	0,01
1,5 - 1,55	N				0,88	0,88	0,01
1,55 - 1,6	N				0,03	0,03	0,00
Total Batas Kajian		1962,78	184,54	7030,71	6714,58	15892,61	100,00

Sumber : Hasil analisis, 2021.

Secara proporsional wilayah kajian untuk parameter Amoniak, di Kecamatan Kelumpang Hilir tertinggi kategori Kelas N (77,46%), Kelas S3 (21,70%), Kelas S1 (0,45%) dan Kelas S2 (0,39%). Di Kecamatan Pulau Laut Sigam tertinggi Kelas N (89,25%), Kelas S3 (5,82%), Kelas S2 (3,13%) dan Kelas S1 (1,80%). Di Kecamatan Pulau Laut Timur tertinggi Kelas N (43,01%), Kelas S3 (22,87%), Kelas S2 (21,24%) dan Kelas S1 (12,87%), sedangkan di Kecamatan Pulau Laut

Utara tertinggi Kelas S3 (40,86%), selanjutnya Kelas N (30,06%) dan sisanya Kelas S2 (26,88%) dan Kelas S1 (2,21%), sebagaimana disajikan pada Gambar 5.14.



Gambar 5.14. Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut konsentrasi amonia

Amonia dapat berada dalam bentuk molekul (NH_3) atau bentuk ion NH_4 , di mana NH_3 lebih beracun daripada NH_4 (Poernomo, 1988). NH_3 dapat menembus bagian membran sel lebih cepat daripada NH_4 . Kandungan NH_3 0,05-0,20 mg/L sudah menghambat pertumbuhan organisme akuatik pada umumnya. Apabila kandungan NH_3 lebih dari 0,2 mg/L; perairan bersifat toksik bagi beberapa jenis ikan (Sawyer & McCarty, 1978). Chanratchakool et al. (1995) menyatakan bahwa kandungan amonia yang diperkenankan untuk budidaya udang windu adalah kurang dari 0,1 mg/L. Menurut Stickney (2000), ikan nila termasuk jenis ikan yang tahan terhadap kandungan amonia yang tinggi.

Pada udang, ammonia harus kurang dari 0,003 ppm dan akan menimbulkan kematian pada konsentrasi lebih dari 0.1 ppm (Van Wyk dan Scarpa, 1999). Ikan tidak dapat bertoleransi terhadap kandungan NH_3 yang terlalu tinggi, karena dapat mengganggu proses pengikatan oksigen oleh darah dan pada akhirnya dapat mengakibatkan sufokasi.

5.1.6. Iklim

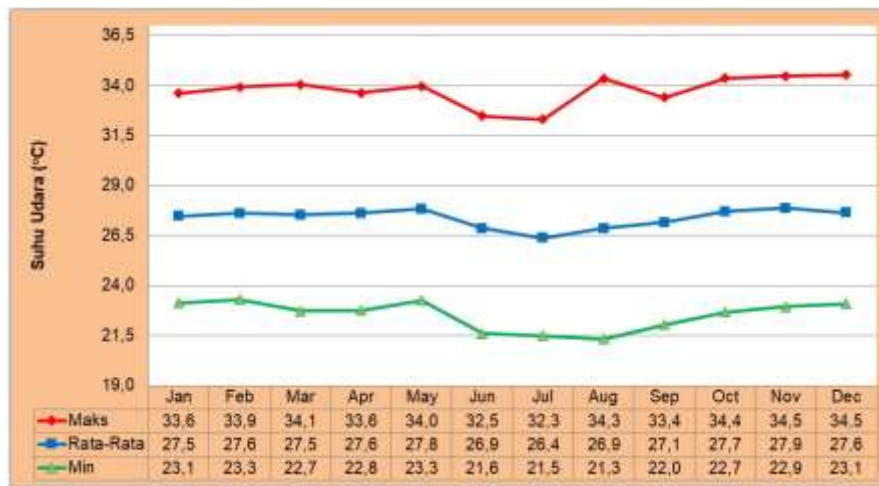
Secara geografis perairan wilayah timur Pulau Laut Kabupaten Kotabaru terletak dekat dengan garis khatulistiwa. hal ini berpengaruh terhadap kondisi iklim wilayah ini yang menyebabkan fluktuasi iklim yang terjadi sepanjang tahun relatif kecil, sehingga tidak terdapat perbedaan yang cukup ekstrem antara musim hujan dan musim kemarau. Stasiun klimatologi terdekat dengan wilayah studi adalah Stasiun BMG Bandara Stagen, Kabupaten Kotabaru. Berdasarkan data iklim yang tercatat di stasiun tersebut, wilayah kajian termasuk katagori iklim tipe Munson. Wilayah yang bertipe demikian sangat dipengaruhi oleh angin Munson yang selalu berubah menurut musim. Pada bulan Oktober – Maret, angin Munson bergerak dari barat laut ke tenggara. Sedangkan pada sepanjang April – September (ASEP) angin bergerak dari tenggara ke barat laut.

Menurut Klasifikasi Koppen dalam Panekoek (1918) tentang pembagian zona iklim, wilayah studi termasuk dalam daerah beriklim tropika basah (tipe iklim Af/Am) dengan musim kemarau (musim kering) yang singkat atau tipe iklim B menurut Schmidt dan Ferguson dengan jumlah bulan kering (< 60 mm) sebanyak 1 sampai 2 bulan dalam satu tahun. Menurut Koppen (1918) dalam Kartasapoetra (1988) daerah dengan tipe iklim demikian memiliki karakteristik suhu udara selalu tinggi dengan suhu bulanan terendah > 18°C, curah hujan selalu tinggi sepanjang tahun dan hujan total tahunan lebih dari 1.500 mm. Pada bulan-bulan kemarau daerah ini terasa panas dan kering, sebaliknya di waktu musim hujan (waktu hujan deras) terjadi banjir. Bulan dengan curah hujan terendah (< 100 mm) terjadi pada bulan Agustus dan September. Sedangkan bulan dengan curah hujan tertinggi (> 350 mm) terjadi pada bulan Desember dan Januari.

5.1.6.1. Suhu Udara

Suhu udara di suatu tempat ditentukan oleh tinggi rendahnya tempat terhadap permukaan laut dan jaraknya dari pantai. Wilayah Kotabaru sebagian merupakan dataran rendah dan dataran tinggi, selain itu wilayah ini berada di antara Laut

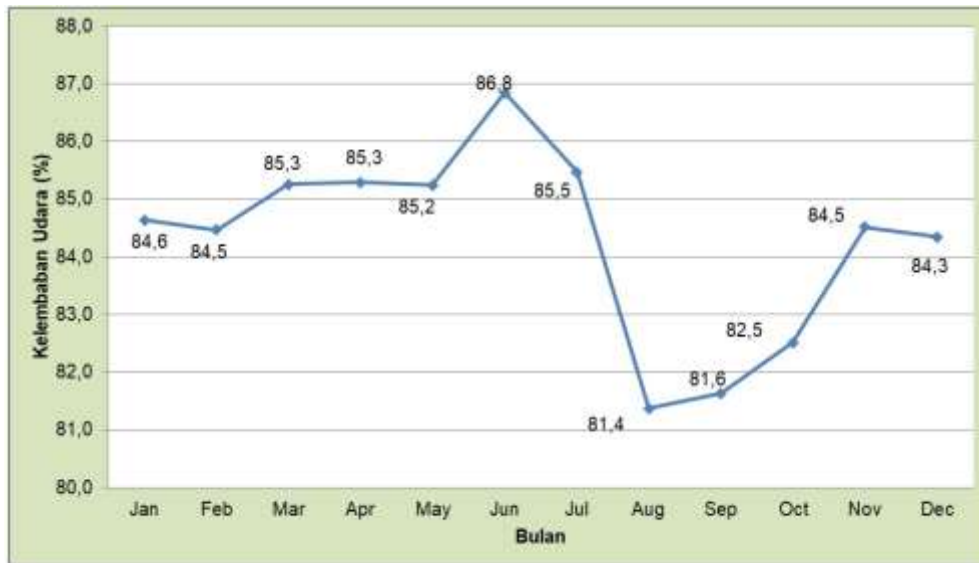
Jawa dan Selat Makassar, sehingga dengan kondisi demikian kondisi udara sangat berfluktuasi. Berdasarkan data Badan Meteorologi dan Geofisika (Stasiun Meterologi Stagen) pada periode tahun 2002 – 2021, suhu udara di wilayah Kotabaru berkisar antara 21,3 °C – 35,8 °C. Sedangkan secara rata-rata suhu udara maksimum pada periode tahun 2002 – 2021 terjadi pada bulan NoVember (34,5°C) dan suhu minimum pada bulan Agustus (21,3°C), sebagaimana disajikan pada Gambar 5.15.



Gambar 5.15. Suhu udara rata-rata di wilayah Kabupaten Kotabaru selama periode tahun 2002 – 2021

5.1.6.2. Kelembaban Udara

Kelembaban udara di wilayah Kotabaru berdasarkan data dari Stasiun Meterologi Stagen, selama periode tahun 2002 – 2021 berkisar 66 – 93%, kisaran tersebut cukup tinggi, hal ini kemungkinan karena pengaruh faktor topografi wilayah Kotabaru yang relatif beragam yakni dataran rendah, perbukitan sampai pegunungan selain itu sangat dekat dari pengaruh laut (Selat Makassar). Berdasarkan kelembaban udara maksimum rata-rata selama periode tahun 2002 – 2015, berkisar 81,4 – 86,8%, dimana tertinggi terjadi pada bulan Juni dan terendah pada bulan Agustus, sebagaimana disajikan pada Gambar 5.16. Dari gambar tersebut juga menunjukkan bahwa pada musim timur mencapai minimum, kemudian terus menaik memasuki musim barat dan mencapai maksimum pada musim peralihan I.

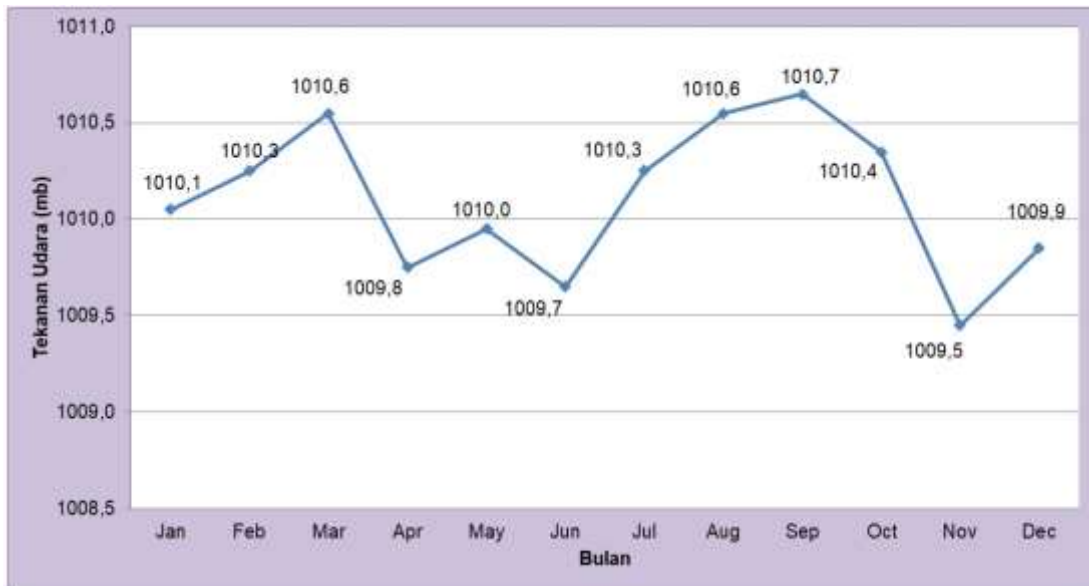


Gambar 5.16. Kelembaban udara rata-rata di wilayah Kabupaten Kotabaru selama periode tahun 2002 – 2021

5.1.6.3. Tekanan Udara

Tekanan udara merupakan berat sebuah kolom udara persatuan luas di atas sebuah titik, di mana tekanan udara berubah sesuai dengan tempat dan waktu. Berdasarkan data SM Stagen selama periode tahun 2002 – 2021 tekanan udara di wilayah Kotabaru berkisar 1006,0 sampai 1011,9 mbar. Tingginya perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh kondisi geografis wilayah Kotabaru merupakan dataran rendah yang dikelilingi oleh perbukitan dan beberapa pegunungan.

Oleh karena pengaruh kondisi geografis tersebut dan kondisi iklim secara global sangat berpengaruh terhadap tekanan udara rata-rata di daerah ini. Wilayah Kabupaten Kotabaru selama periode 2002 – 2021 menunjukkan musim timur terjadi peningkatan tekanan udara dan menurun pada musim peralihan, di mana maksimum terjadi pada bulan September (1.010,7 mbar) dan terendah terjadi pada bulan November sebesar 1.009,5 mbar (Gambar 5.17).



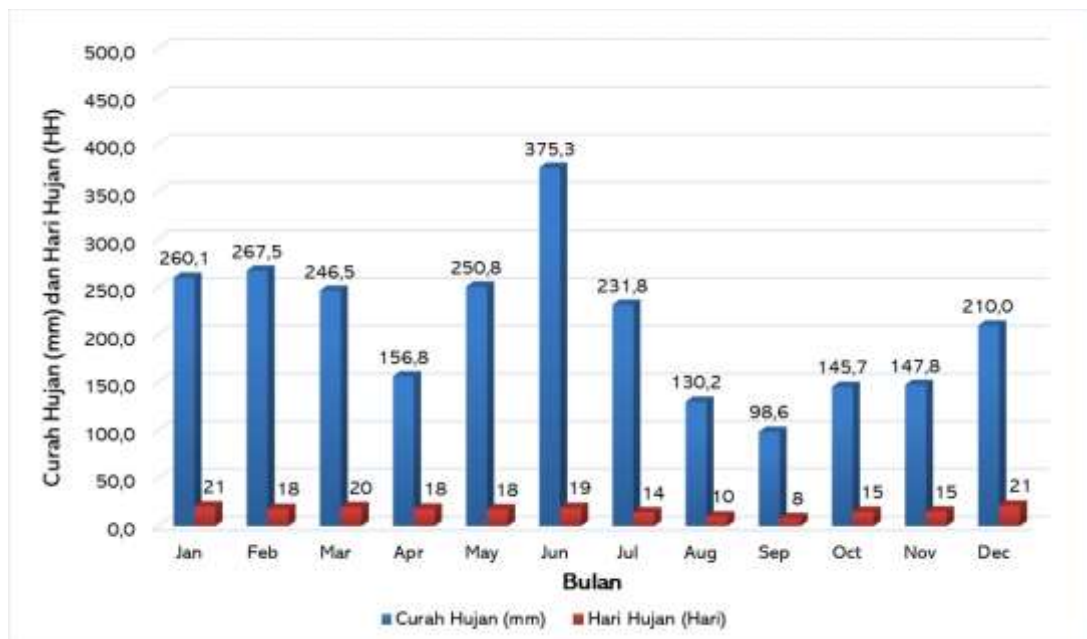
Gambar 5.17. Tekanan udara rata-rata di wilayah Kabupaten Kotabaru selama periode tahun 2002 – 2021

5.1.6.4. Curah Hujan

Curah hujan di suatu tempat dipengaruhi oleh keadaan iklim, keadaan topografi dan perputaran/pertemuan arus udara. Berdasarkan data curah hujan selama 12 tahun terakhir untuk wilayah Kabupaten Kotabaru, curah hujan tahunan di wilayah studi termasuk agak tinggi yaitu berkisar antara ≥ 1.000 sampai ≥ 3.000 mm dengan jumlah hari hujan berkisar antara 70 sampai 200 hari per tahun. Dengan kondisi demikian dapat diprakirakan bahwa wilayah studi mempunyai potensi banjir yang cukup besar dan melimpahnya aliran air permukaan. Berdasarkan keadaan curah hujan menurut klasifikasi iklim Schimidth – Ferguson, wilayah kajian termasuk tipe iklim B atau wilayah basah. Sedangkan menurut sistem klaifikasi Oldeman, termasuk tipe iklim D1 atau wilayah yang dapat ditanami padi umur pendek satu kali dan biasanya produksi dapat tinggi karena kerapatan fluks radiasi tinggi.

Data curah dan hari hujan rata-rata perbulan selama periode 2002 – 2021 di wilayah Kabupaten Kotabaru menunjukkan bahwa tertinggi pada bulan Juni yakni 375,3 mm dengan jumlah hari hujan 19 hari, sedangkan terendah terjadi pada bulan September yakni hanya 98,6 mm dan 8 hari (Gambar 5.18), akan tetapi jumlah hari hujan terbanyak terjadi pada bulan Desember dan Januari

masing-masing 21 hari hujan dengan curah hujan yang lebih kecil. Dari gambar tersebut juga menunjukkan pola bahwa di wilayah Kotabaru bagian timur pola hujannya tidak beraturan dibandingkan dengan wilayah bagian barat Kalimantan Selatan dimana pada musim barat terjadi peningkatan curah hujan dan menurun pada musim timur. Wilayah timur lebih fluktuatif dengan peningkatan pada bulan Juni (awal musim timur) akan tetapi terendah terjadi pada akhir musim timur dan awal musim peralihan II.



Gambar 5.18. Kondisi curah hujan dan hari hujan rata-rata di wilayah Kabupaten Kotabaru selama periode tahun 2002 – 2021

Secara klasifikasi kesesuaian curah hujan tahunan diperoleh kategori Sangat Sesuai (Kelas S1) sebesar 64,90%, Cukup Sesuai (Kelas S2) sebesar 23,14%, Sesuai Bersyarat (Kelas S3) sebesar 11,30%, dan Tidak Sesuai (Kelas N) hanya sebesar 0,65% dan dan sebagaimana disajikan pada Tabel 5.16.

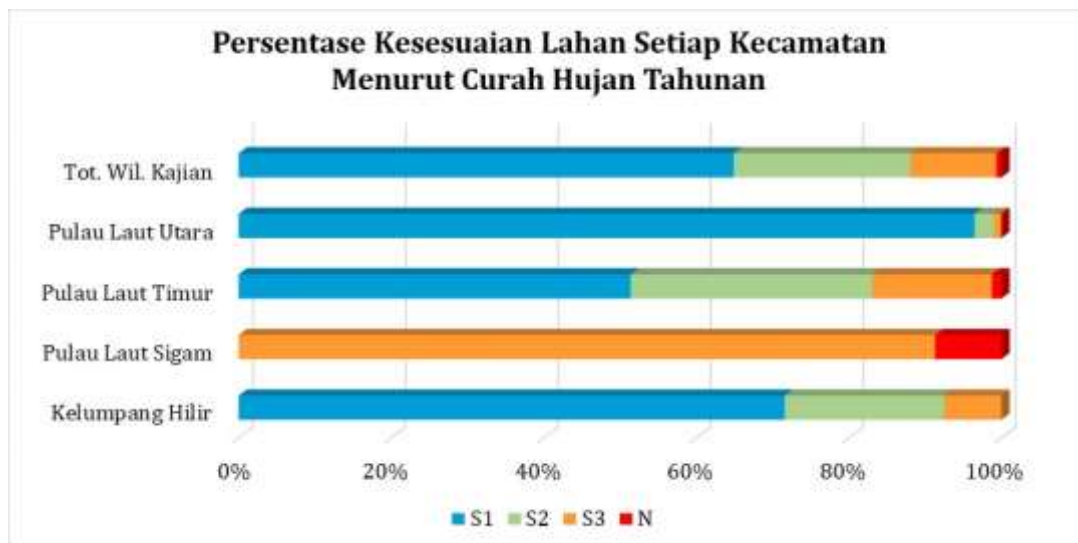
Secara proporsional wilayah kajian untuk parameter curah hujan tahunan, di Kecamatan Kelumpang Hilir tertinggi kategori Kelas S1 (77,59%), Kelas S2 (20,90%) dan Kelas S3 (7,51%). Di Kecamatan Pulau Laut Sigam tertinggi Kelas S3 (91,33%) dan Kelas N (8,67%). Di Kecamatan Pulau Laut Timur tertinggi Kelas S1 (51,39%), Kelas S2 (31,65%), Kelas S3 (15,71%) dan Kelas N (1,25%), sedangkan di Kecamatan Pulau Laut Utara tertinggi Kelas S1 (96,49%),

selanjutnya Kelas S2 (5,53%) dan sisanya Kelas S3 (0,98%), sebagaimana disajikan pada Gambar 5.19.

Tabel 5.16. Luas dan persentase curah hujan tahunan setiap kecamatan

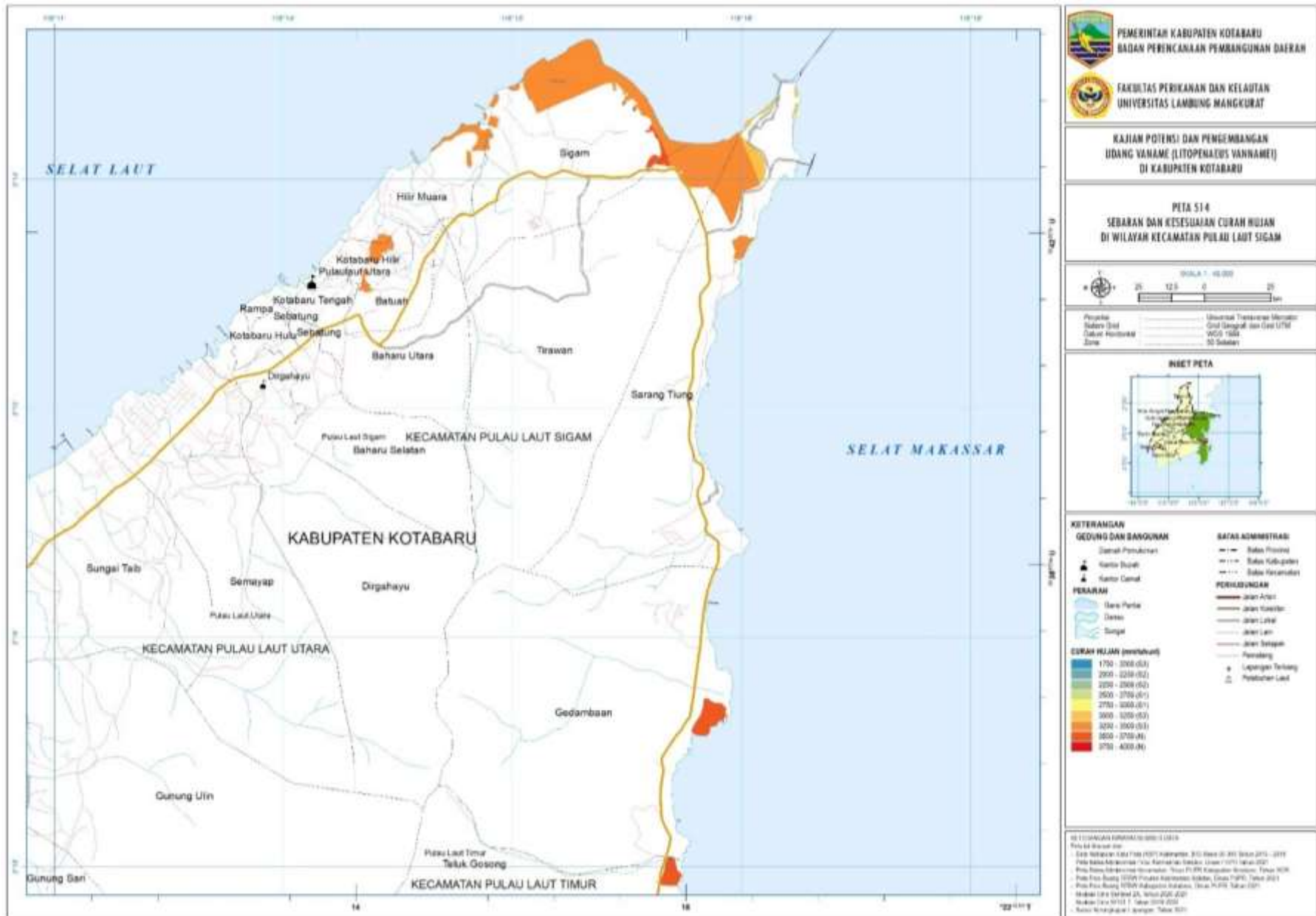
Curah Hujan Tahunan (mm/tahun)	Kategori	Kecamatan				Total (Ha)	Persentase (%)
		Pulau Laut Utara	Pulau Laut Sigam	Pulau Laut Timur	Kelumpang Hilir		
1750 - 2000	S3			19,61		19,61	0,12
2000 - 2250	S2			329,99		329,99	2,08
2250 - 2500	S2	49,63		1894,92	1403,34	3347,89	21,07
2500 - 2750	S1	1651,72		2234,27	2965,45	6851,45	43,11
2750 - 3000	S1	242,13		1379,15	1841,80	3463,09	21,79
3000 - 3250	S3	19,30	9,34	835,74	503,98	1368,36	8,61
3250 - 3500	S3		159,21	249,30		408,51	2,57
3500 - 3750	N	0,00	15,99	86,72		102,71	0,65
3750 - 4000	N			1,00		1,00	0,01
Total Batas Kajian		1962,78	184,54	7030,71	6714,58	15892,61	100,00

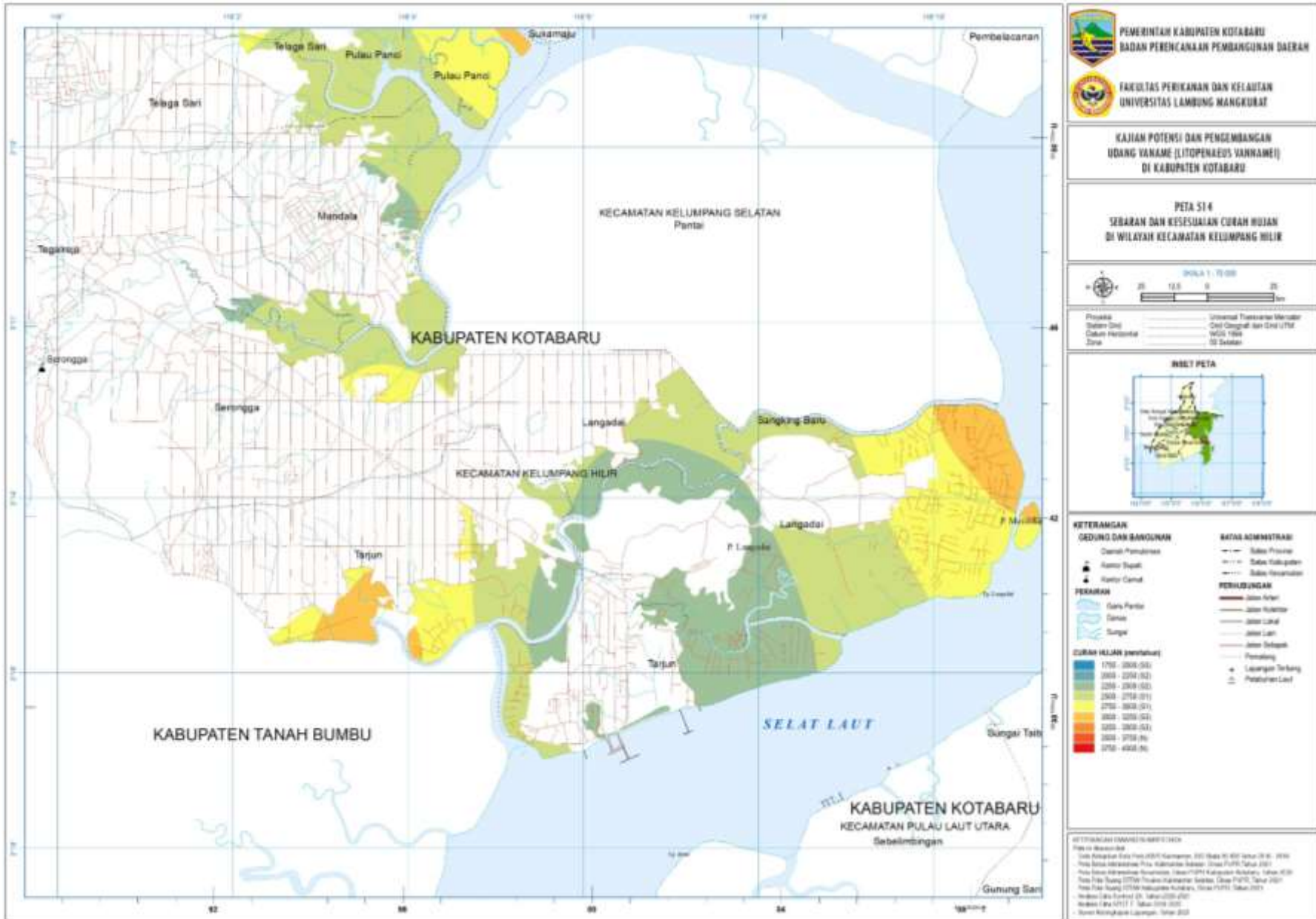
Sumber : Hasil analisis, 2021.

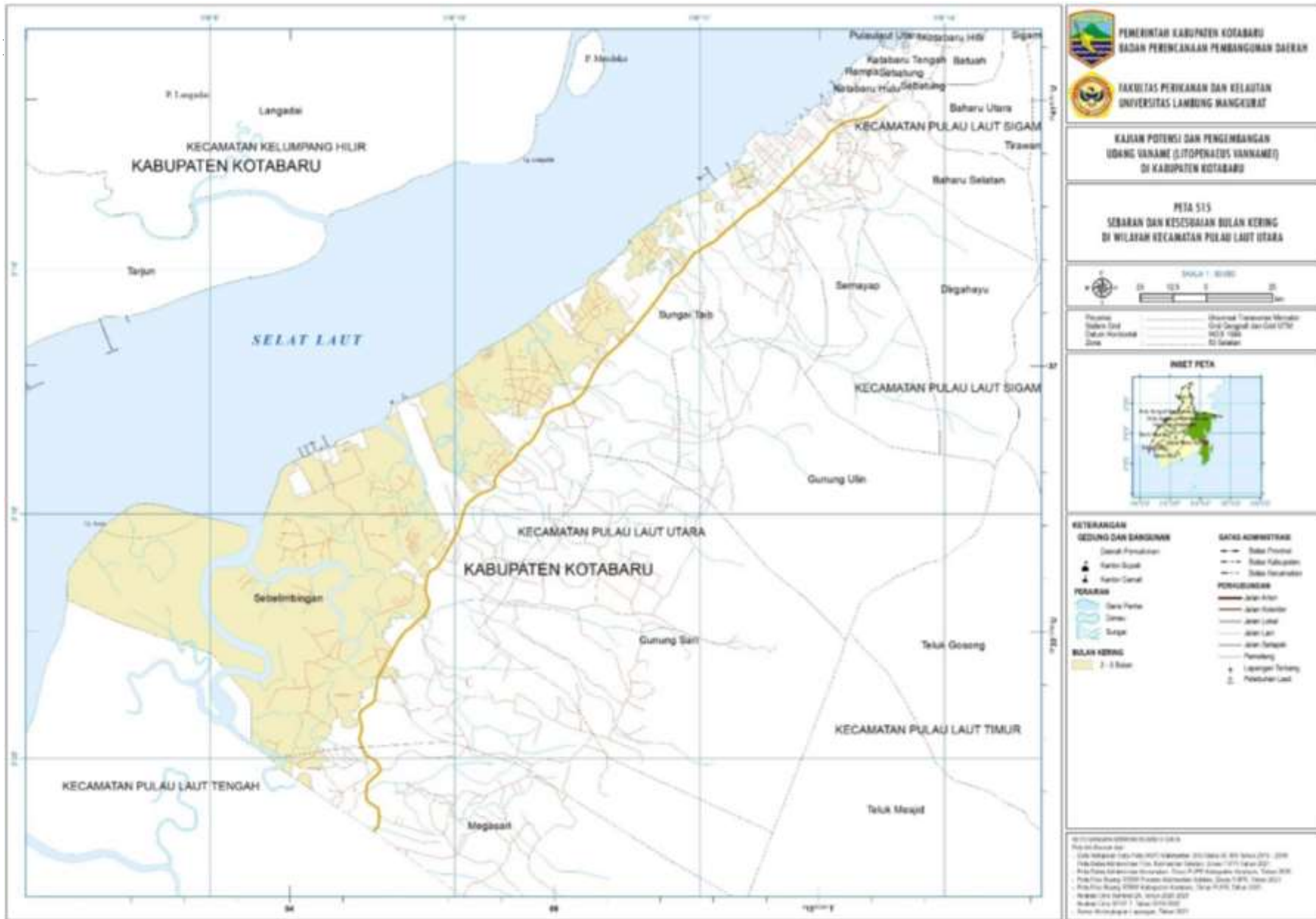


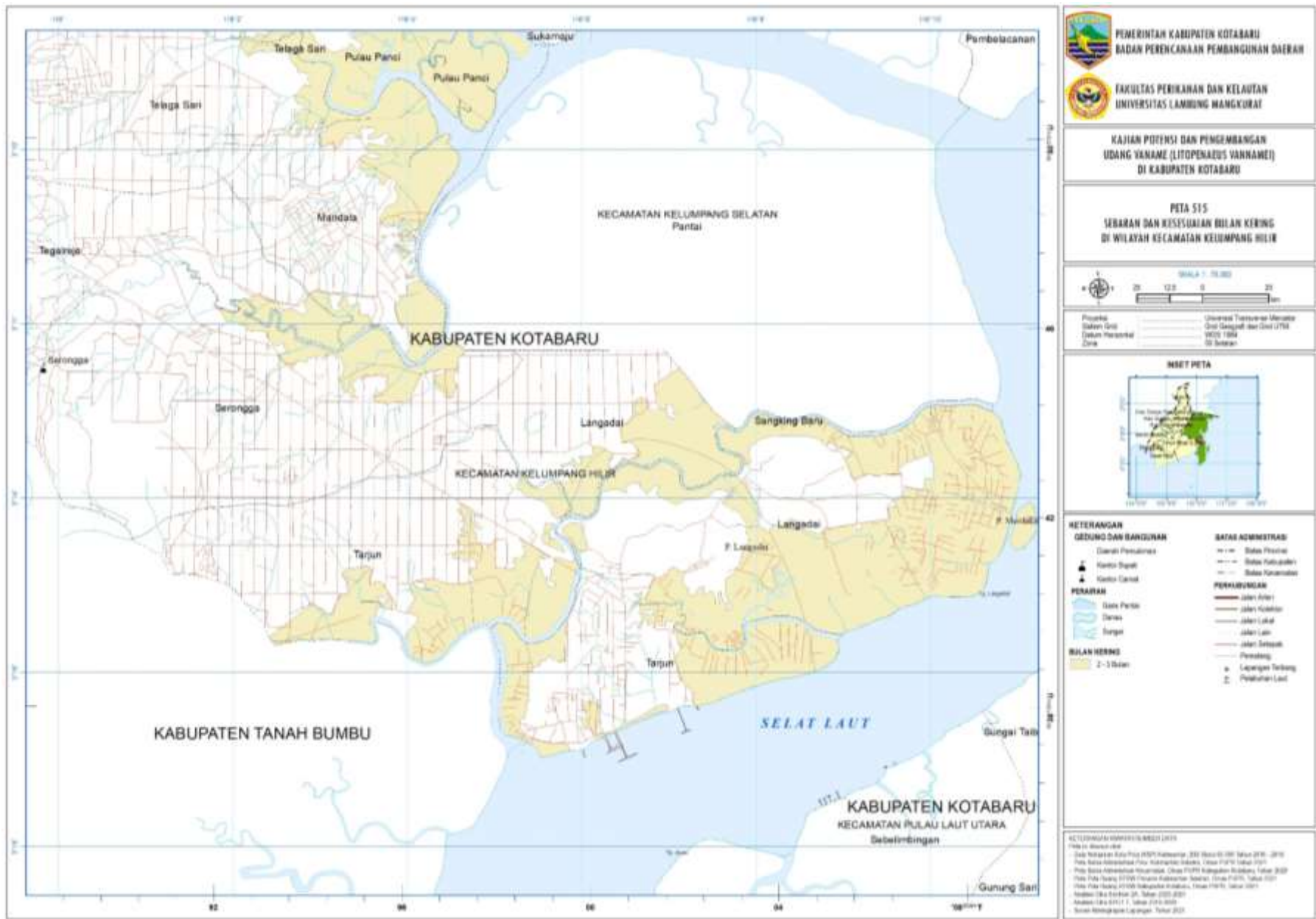
Gambar 5.19. Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut curah hujan tahunan

Berdasarkan hasil klasifikasi bulan kering yaitu bulan-bulan yang curah hujannya kurang dari 60 mm selama 10 tahun terakhir menunjukkan bahwa bulan kering di wilayah kajian berkisar 2 – 3 bulan atau semua termasuk dalam kategori Cukup Sesuai (Kelas S2), sebagaimana disajikan pada Tabel 5.17, Peta 5.15 dan Gambar 5.20.









PEMERINTAH KABUPATEN KOTABARU
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS LAMBU MANGKURAT

KAJIAN POTENSI DAN PENGEMBANGAN
UDANG VANAME (*LITOPENAEUS VANNAMEI*)
DI KABUPATEN KOTABARU

PETA S15
SEBRAN DAN KESESUAIAN MILAN KERING
DI WILAYAH KECAMATAN KELUMPOANG HILIR

SKALA 1 : 75.000

INSET PETA

KETERANGAN

GEDUNG DAN BANGUNAN	SATAS ADMISTRAS
● Kantor Kecamatan	--- Batas Provinsi
● Kantor Desa	--- Batas Kabupaten
● Kantor Desa	--- Batas Kecamatan
PERAIRAN	PERKAWASAN
--- Pantai	--- Jalan Arteri
--- Deras	--- Jalan Kolektor
--- Sungai	--- Jalan Lokal
	--- Jalan Lain
MILAN KERING	--- Perikanan
■ 2 - 5 Bulan	▲ Lapangan Terbang
	■ Pelabuhan Laut

KELUMPOANG HILIR (S15) 2019
 1. Data Raster
 2. Data Vektor
 3. Data Raster
 4. Data Vektor
 5. Data Raster
 6. Data Vektor
 7. Data Raster
 8. Data Vektor
 9. Data Raster
 10. Data Vektor
 11. Data Raster
 12. Data Vektor
 13. Data Raster
 14. Data Vektor
 15. Data Raster
 16. Data Vektor
 17. Data Raster
 18. Data Vektor
 19. Data Raster
 20. Data Vektor
 21. Data Raster
 22. Data Vektor
 23. Data Raster
 24. Data Vektor
 25. Data Raster
 26. Data Vektor
 27. Data Raster
 28. Data Vektor
 29. Data Raster
 30. Data Vektor
 31. Data Raster
 32. Data Vektor
 33. Data Raster
 34. Data Vektor
 35. Data Raster
 36. Data Vektor
 37. Data Raster
 38. Data Vektor
 39. Data Raster
 40. Data Vektor
 41. Data Raster
 42. Data Vektor
 43. Data Raster
 44. Data Vektor
 45. Data Raster
 46. Data Vektor
 47. Data Raster
 48. Data Vektor
 49. Data Raster
 50. Data Vektor
 51. Data Raster
 52. Data Vektor
 53. Data Raster
 54. Data Vektor
 55. Data Raster
 56. Data Vektor
 57. Data Raster
 58. Data Vektor
 59. Data Raster
 60. Data Vektor
 61. Data Raster
 62. Data Vektor
 63. Data Raster
 64. Data Vektor
 65. Data Raster
 66. Data Vektor
 67. Data Raster
 68. Data Vektor
 69. Data Raster
 70. Data Vektor
 71. Data Raster
 72. Data Vektor
 73. Data Raster
 74. Data Vektor
 75. Data Raster
 76. Data Vektor
 77. Data Raster
 78. Data Vektor
 79. Data Raster
 80. Data Vektor
 81. Data Raster
 82. Data Vektor
 83. Data Raster
 84. Data Vektor
 85. Data Raster
 86. Data Vektor
 87. Data Raster
 88. Data Vektor
 89. Data Raster
 90. Data Vektor
 91. Data Raster
 92. Data Vektor
 93. Data Raster
 94. Data Vektor
 95. Data Raster
 96. Data Vektor
 97. Data Raster
 98. Data Vektor
 99. Data Raster
 100. Data Vektor

Tabel 5.17. Luas dan persentase bulan kering setiap kecamatan

Bulan Kering	Kategori	Kecamatan				Total (Ha)	Persentase (%)
		Pulau Laut Utara	Pulau Laut Sigam	Pulau Laut Timur	Kelumpang Hilir		
2 - 3	S2	1962,78	184,54	7030,71	6714,58	15892,61	100,00
Total Batas Kajian		1962,78	184,54	7030,71	6714,58	15892,61	100,00

Sumber : Hasil analisis, 2021.



Gambar 5.20. Distribusi persentase kesesuaian lahan setiap kecamatan menurut persentase bulan kering

5.2. Hasil Analisis Kesesuaian Lahan

Analisis kesesuaian (*suitability analysis*) lahan budidaya udang vaname dimaksudkan untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan lahan secara spasial dengan menggunakan konsep evaluasi lahan. Hal ini ditinjau 14 parameter sebagaimana telah dijelaskan di atas.

Berdasarkan hasil analisis kesesuaian lahan untuk peruntukkan perikanan budidaya udang vaname dari 14 parameter yang digunakan menunjukkan bahwa hanya terdapat dua kategori kelas kesesuaian yakni Sesuai Marjinal Atau Sesuai Bersyarat (*Mar-ginally Suitable*) atau Kelas S3 yakni lahan mempunyai faktor pembatas yang sangat berat untuk mempertahankan tingkat pengelolaan yang harus dilakukan. Faktor pembatas akan mengurangi produktivitas dan keuntungan. Perlu ditingkatkan masukan yang diperlukan dan Tidak sesuai saat

ini (*Currently not Suitable*) atau Kelas N yakni lahan mempunyai faktor pembatas yang lebih berat, tetapi masih mungkin untuk diatasi, hanya tidak dapat diperbaiki dengan tingkat pengetahuan sekarang ini dengan biaya yang rasional. Faktor pembatasnya begitu berat sehingga menghalangi keberhasilan penggunaan lahan yang berkelanjutan dalam jangka panjang.

Kelas S3 atau Sesuai Bersyarat lebih dominan yakni seluas 1.5312,16 ha atau 96,35% dan kelas N atau Tidak Sesuai seluas 580,45% atau 3,65%, sebagaimana disajikan pada Peta 5.16 dan Tabel 5.18.

Tabel 5.18. Hasil analisis kesesuaian lahan untuk budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Kelas Kesesuaian	Kecamatan				Total (Ha)	Persentase (%)
	Pulau Laut Utara	Pulau Laut Sigam	Pulau Laut Timur	Kelumpang Hilir		
Sangat Sesuai (Kelas S1)	-	-	-	-	-	-
Cukup Sesuai (Kelas S2)	-	-	-	-	-	-
Sesuai Marjinal Atau Sesuai Bersyarat (Kelas S3)	1.932,03	134,04	7.022,25	6.223,84	1.5312,16	96,35
Tidak Sesuai (Kelas N)	30,75	50,50	8,46	490,74	580,45	3,65
Total Batas Kajian	1.962,78	184,54	7.030,71	6.714,58	1.5892,61	100,00

Sumber : Hasil analisis 2021.

Secara proporsional hasil analisis kesesuaian lahan untuk budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*), di Kecamatan Kelumpang Hilir tertinggi kategori Kelas S3 seluas 6.223,84 ha (92,69%) dan Kelas N seluas 490,74 ha (7,31%). Di Kecamatan Pulau Laut Utara tertinggi Kelas S3 seluas 1.932,03 ha (98,43%) dan Kelas N seluas 30,75 ha (1,57%). Di Kecamatan Pulau Laut Sigam tertinggi Kelas S3 seluas 134,04 ha (72,64%) dan Kelas N seluas 50,50 ha (27,36%). Di Kecamatan Pulau Laut Timur tertinggi Kelas S3 seluas 7.022,25 ha (99,88%) dan Kelas N seluas 8,46 ha (0,12%), sebagaimana disajikan pada Gambar 5.21.

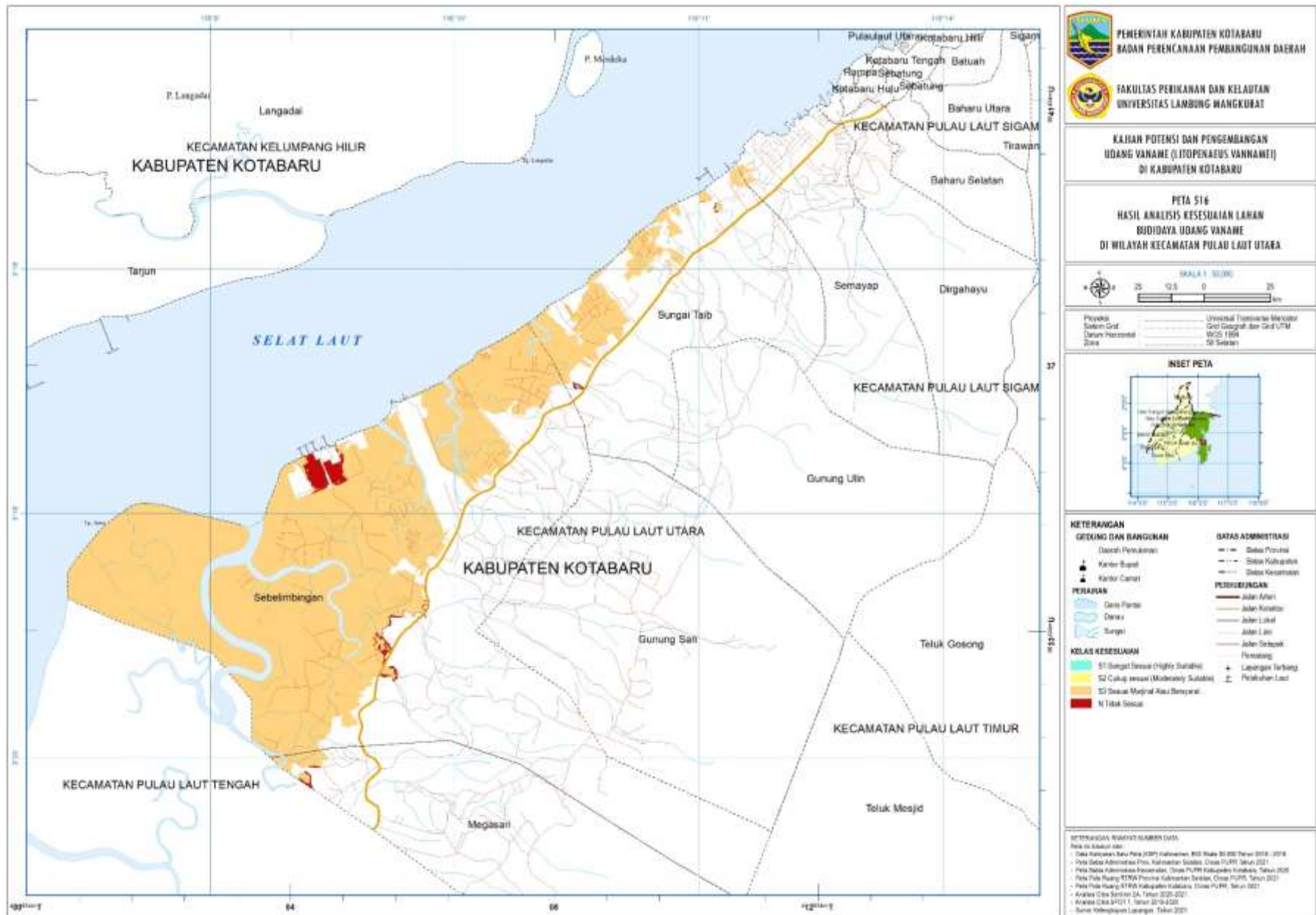


Gambar 5.21. Distribusi persentase kesesuaian lahan budidaya udang vaname setiap kecamatan

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa faktor-fakto pembatas kesesuaian lahan budidaya udang vaname di lokasi kajian adalah :

1. Senyawa pirit apabila teroksidasi dan terhidrolisis akan menghasilkan asam sulfat. Pada saat konstruksi seperti pembuatan pematang, irigasi dan keduk teplok maka pirit akan teroksidasi dan selanjutnya menghasilkan asam sulfat yang menyebabkan kemasaman dan dapat meningkatkan kelarutan logam yang beracun. Asam sulfat yang dihasilkan dapat masuk kembali ke pelataran tambak ketika terbawa oleh air hujan.
2. Konsentrasi pH_{FOX} rendah akan dapat mengakibatkan terjadinya proses oksidasi dengan kecepatan oksidasi berdasarkan nilai pH di bawah 4 dan yang memiliki nilai pH_{FOX} tinggi, disebabkan oleh lahan tambak merupakan lahan hutan mangrove yang baru dibuka, sehingga memiliki keadaan tanah yang asam. pH_F dan pH_{FOX} tanah tambak di wilayah kajian menunjukkan nilai pH_F - pH_{FOX} yang tinggi yakni 6,5 – 9,0, sehingga tanah tambak di wilayah kajian memiliki potensi kemasaman yang tinggi dan semua termasuk dalam kategori Tidak Sesuai (Kelas N).

3. Kualitas air mempunyai peranan penting sebagai pendukung kehidupan dan pertumbuhan udang vaname. Rendahnya kualitas air pada media pemeliharaan dapat mengakibatkan rendahnya tingkat pertumbuhan, sintasan, dan peningkatan bakteri yang merugikan. Kualitas air media pemeliharaan selama penelitian masih berada pada kisaran yang layak bagi sintasan udang. Nilai amonia pada penelitian ini dominan berkisar antara $>0,25$ mg/l. Konsentrasi NH_3 yang relatif aman untuk udang *Penaeus sp* adalah di bawah 0,1 mg/L (Liu, 1989).. Amoniak dengan konsentrasi beberapa mg/l saja apabila terkandung pada sistem perairan dapat merupakan racun bagi kehidupan air, terutama bagi kehidupan ikan karena adanya amoniak dapat mengurangi kandungan oksigen dalam air.
4. Selain faktor teknis juga faktor-faktor pembatas pengembangan budidaya udang vaname adalah jaringan listrik, jaringan jalan, penyediaan/keterbatasan modal, status kawasan dalam RTRW maupun kawasan hutan.





PEMERINTAH KABUPATEN KOTABARU
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

KAJIAN POTENSI DAN PENGEMBANGAN
UDANG VANAME (*LITOPENAEUS VANNAMEI*)
DI KABUPATEN KOTABARU

PETA S14
HASIL ANALISIS KESESIAAN LAHAN
BUDIDAYA UDANG VANAME
DI WILAYAH KECAMATAN PULAU LAUT SIGAM

SKALA 1 : 40.000

INSET PETA

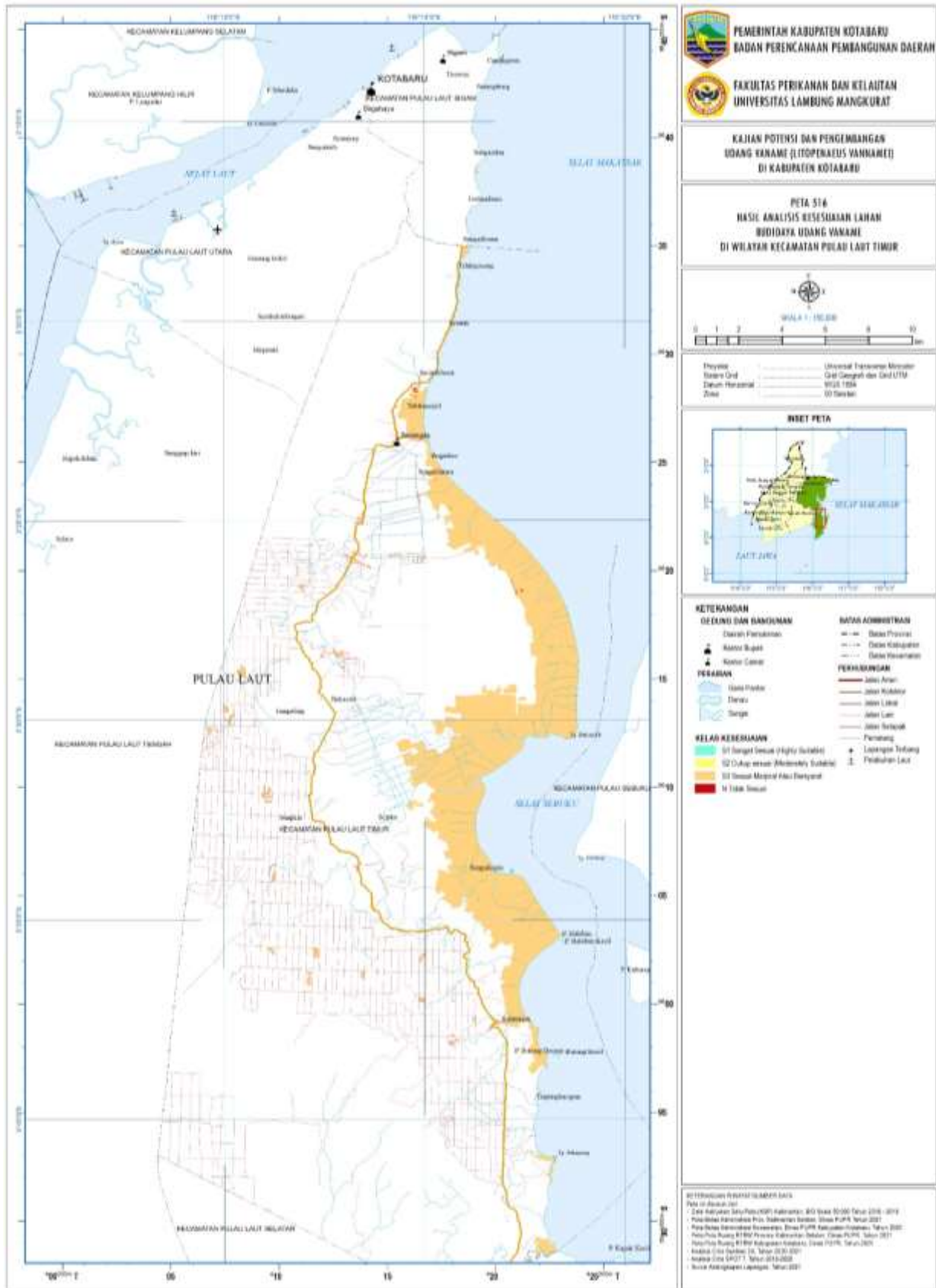
KETERANGAN

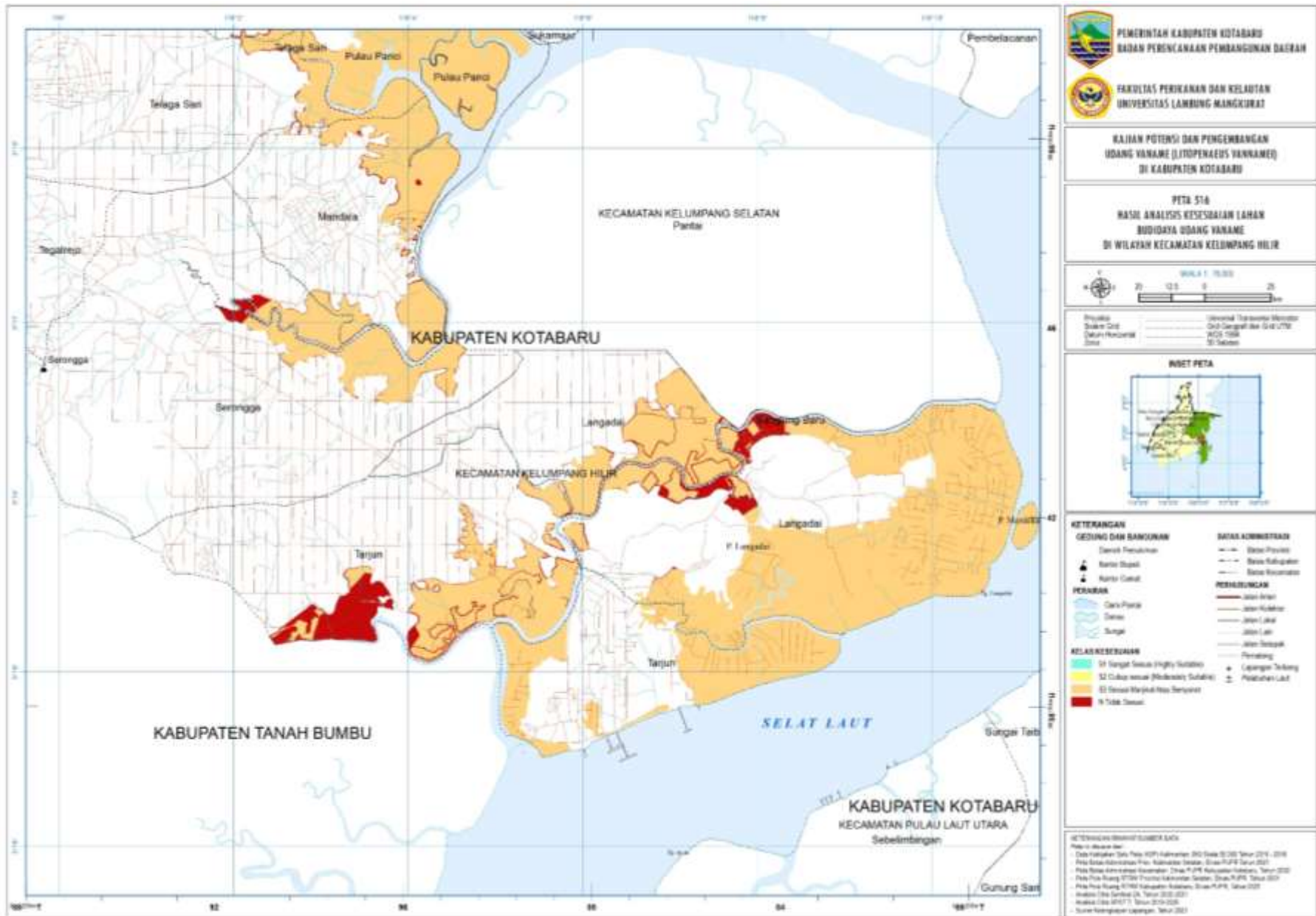
GEDEUNG DAN BANGUNAN	SARAS ADMINISTRASI
• Gedung Pembinaan	— Garis Provinsi
• Kantor Bupati	— Garis Kabupaten
• Kantor Camat	— Garis Kecamatan
PERAIRAN	PERHUBUNGAN
— Garis Pantai	— Jalan Arteri
— Saluran	— Jalan Kolektor
— Sungai	— Jalan Lokal
	— Jalan Lain
	— Jalan Sekeloa
KELAS KESESIAAN	— Perairan
1. Sangat Sesuai (Highly Suitable)	▲ Lapangan Terbang
2. Cukup Sesuai (Moderately Suitable)	△ Pelabuhan Laut
3. Sedikit Sesuai (Less Suitable)	
4. Tidak Sesuai	

KETERANGAN SINGKAT SUMBER DATA

Revisi: Desember 2021

- 1. Data Hidrografi: Data Peta Hidrografi 1:50.000 Tahun 2014 - 2018
- 2. Data Topografi: Data Peta Topografi 1:50.000 Tahun 2014 - 2018
- 3. Data Sempadan Pantai: Data Peta Sempadan Pantai 1:50.000 Tahun 2014 - 2018
- 4. Data Perairan: Data Peta Perairan 1:50.000 Tahun 2014 - 2018
- 5. Data Jalan: Data Peta Jalan 1:50.000 Tahun 2014 - 2018
- 6. Data Lapangan Terbang: Data Peta Lapangan Terbang 1:50.000 Tahun 2014 - 2018
- 7. Data Pelabuhan Laut: Data Peta Pelabuhan Laut 1:50.000 Tahun 2014 - 2018
- 8. Data Batas Wilayah: Data Peta Batas Wilayah 1:50.000 Tahun 2014 - 2018





5.3. Analisis Kelayakan Ekonomi

5.3.1. Hasil Analisis Aspek Finansial

Analisis finansial usaha budidaya udang vannamei untuk jangka pendek dilakukan dengan menggunakan beberapa asumsi, yaitu:

- Luas lahan yang dioperasikan adalah 2.000 m² (0,2 Ha).
- Skala budidaya semi intensif dengan menggunakan kincir angin.
- Benih yang digunakan adalah benih bersertifikat dengan padat tebar 100.000 ekor
- Siklus produksi diperhitungkan dalam satu tahun dengan satu kali masa panen selama dua sampai tiga bulan.

Tabel 5.19. Analisis kelayakan finansial usaha tambak udang vannamei

Uraian	Jumlah	Harga satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Biaya benih (bersertifikat)	100.000	75	7.500.000
Biaya operasional			27.500.000
Total biaya (TC)			35.000.000
Produksi (kg)	2.000	50.000	100.000.000
Keuntungan			65.000.000
R/C Ratio (TC 35%)			2,86
R/C Ratio (TC 50%)			2,00
R/C Ratio (TC 70%)			1,43

Sumber: Data primer diolah tahun 2021; Chusnul et al (2010).

Dengan total produksi mencapai 2 ton dengan harga rata-rata Rp 50.000,00 per kg maka usaha tambak udang vannamei akan menghasilkan nilai sebesar Rp 100.000.000,00. Jika diasumsikan total biaya (biaya benih dan biaya operasional) sebesar Rp 35.000.000,00 maka keuntungan usaha mencapai Rp 65.000.000,00.

Sedangkan efisiensi penggunaan biaya produksi pada usaha budidaya udang vannamei dapat dinilai dari perbandingan antara biaya total penerimaan dengan total biaya produksi yang dikeluarkan selama proses produksi berlangsung.

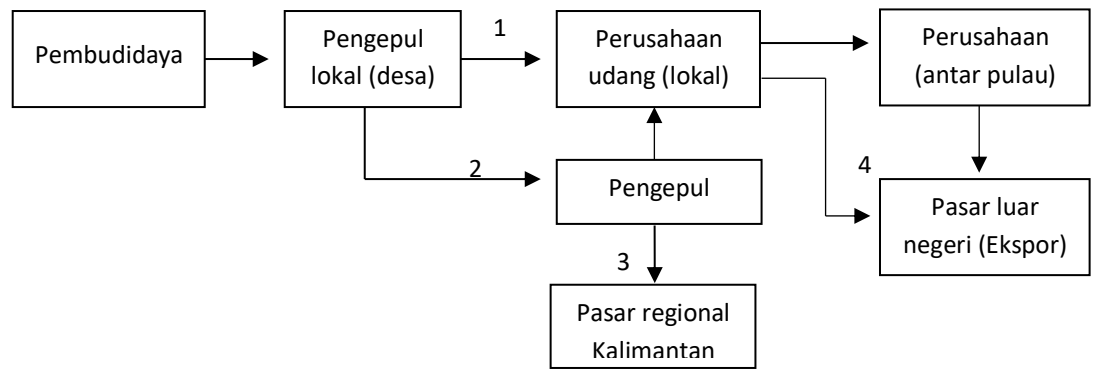
Dalam perhitungan, apabila nilai R/C Ratio lebih besar dari satu maka biaya produksi pada usaha budidaya udang vannamei efisien; sebaliknya nilai R/C Ratio kurang dari satu maka biaya produksi pada usaha budidaya udang vannamei tidak efisien.

Hasil simulasi dengan total biaya (TC) sebesar 35% diperoleh nilai R/C Ratio sebesar 2,86; berarti jika penggunaan biaya sebesar Rp 1.000,00 akan memperoleh pendapatan kotor atau penerimaan sebesar Rp 2.860,00. Pada simulasi total biaya dinaikkan hingga 50% diperoleh hasil yang menunjukkan terjadinya penurunan efisiensi biaya produksi menjadi 2, namun masih berada pada kondisi finansial yang menguntungkan. Sementara, pada simulasi kenaikan biaya produksi hingga 70% diperoleh penurunan efisiensi biaya produksi yang cukup signifikan hingga mendekati satu.

Nilai R/C Ratio yang tinggi dapat menutup biaya produksi yang harus dikeluarkan pembudidaya. Penerimaan yang tinggi dapat dihasilkan dari besarnya volume produksi yang dapat dihasilkan dan tentunya diimbangi dengan kualitas udang vannamei yang baik sehingga dapat dijual pada harga rata-rata Rp 50.000,00 per kg. Peningkatan produksi dapat dilakukan melalui perbaikan konstruksi lahan budidaya, perlakuan pemupukan, penggunaan alat-alat pasca panen (diesel dan pompa), serta penggunaan pestisida dan pemberian pakan secara tepat.

5.3.2. Hasil Analisis Aspek-Aspek Non Finansial

Usaha budidaya udang vannamei berdasarkan telaah potensi pasar dapat dinyatakan bahwa budidaya udang ini layak diusahakan. Hal ini didapat dilihat dari permintaan, penawaran, dan harga jual. Jumlah permintaan yang tidak seimbang dengan jumlah penawaran akan menciptakan peluang besar pada usaha budidaya udang vannamei. Di samping itu, harga jual yang cukup tinggi yaitu berkisar antara Rp 50.000,00 - Rp 90.000,00 per kg, menjanjikan bahwa usaha budidaya udang vannamei dapat mendatangkan keuntungan.



Gambar 5.22. Rantai pemasaran udang vannamei hasil budidaya di Kabupaten Kotabaru

Saluran pemasaran udang vannamei hasil budidaya di Kotabaru dapat dibagi menjadi 4 pola (Gambar 5.22), yaitu:

- (1) Rantai 1: pemasaran udang vannamei hasil budidaya dijual ke pengumpul di tingkat desa, kemudian dikirim ke pengumpul besar di Kotabaru untuk dikirim ke perusahaan (*cold storage*) di Kotabaru, kemudian diantar pulaukan dan selanjutnya diekspor.
- (2) Rantai 2: pemasaran udang vannamei hasil budidaya dijual ke pengumpul di tingkat desa, kemudian dikirimkan ke pengumpul besar di Kotabaru untuk kemudian dikirim ke perusahaan (*cold storage* di luar Kotabaru, dan selanjutnya diantar pulaukan dan ekspor (dikirim ke Banjarmasin, kemudian melalui Surabaya didistribusikan ke daerah lain di Pulau Jawa dan untuk pasar ekspor).
- (3) Rantai 3: pemasaran udang vannamei hasil budidaya dijual ke pengumpul di tingkat desa, kemudian dikirim ke pengumpul besar di Kotabaru dan selanjutnya didistribusikan ke konsumen di regional Kalimantan (seperti Samarinda, Balikpapan, dan Pontianak).
- (4) Rantai 4: pemasaran udang vannamei hasil budidaya dijual ke pengumpul di tingkat desa, kemudian dikirimkan ke pengumpul besar di Kotabaru untuk kemudian dikirim ke perusahaan (*cold storage* di Kotabaru, dan selanjutnya diekspor ke luar negeri).

Pada sisi pemasaran menurut pembudidaya hampir tidak ada permasalahan karena hasil panen langsung dijual ke pedagang pengumpul.

5.3.3. Analisis Usaha

5.3.3.1. Biaya Investasi

Biaya Investasi meliputi segala infrastruktur yang berkaitan dengan proses produksi. Infrastruktur tersebut meliputi lahan tambak, pompa, peralatan tambak berupa jala dan lain-lain, serta pengadaan kincir aerator. Dalam perhitungan analisis yang bersifat kuantitatif biaya investasi akan selalu mengalami penyusutan yang berdasarkan pada selisih antara nilai beli dengan residu terhadap umur infrastruktur yang digunakan selama proses budidaya berlangsung.

Pembelian infrastruktur tambak berupa peralatan harus dapat mempertimbangkan rencana dan proyeksi produksi di masa yang akan datang. Pertimbangan dapat dilakukan dengan membandingkan kapasitas peralatan dan umur pakai peralatan sehingga dengan demikian dapat meminimalkan pemborosan biaya yang meliputi perawatan dan perbaikan peralatan tersebut. Hasil analisis biaya investasi, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.20.

Tabel 5.20. Perhitungan biaya investasi yang dikeluarkan untuk usaha budidaya udang vaname secara intensif

Uraian	Jumlah	Satuan	Harga/Unit (Rp)	Jumlah (Rp)
Sewa tambak (2.500 m ²)	2	Unit	3.000.000	6.000.000
Pompa 6 inci	2	Unit	4.500.000	9.000.000
Kincir Aerator	4	Unit	6.000.000	24.000.000
Peralatan	1	Unit	2.500.000	2.500.000
Total Investasi				41.500.000

5.3.3.2. Biaya Produksi

Biaya produksi untuk usaha budidaya udang vaname yang dilakukan dengan pola intensif biasanya meliputi biaya operasional tambak yang terdiri dari biaya persiapan tambak, obat-obatan, pakan, pupuk, listrik dan air serta biaya

penyusutan. Hasil analisis biaya operasional, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.21.

Tabel 5.21. Perhitungan biaya operasional

Uraian	Jumlah	Satuan	Harga/Unit (Rp)	Jumlah (Rp)
Biaya Penyusutan Tambak (per siklus)				600.000
Biaya Penyusutan Pompa				900.000
Biaya Penyusutan Kincir Aerator				2.400.000
Biaya Penyusutan Peralatan				250.000
Biaya Perbaikan Tambak	2	Unit	2.000.000	4.000.000
Biaya Pembelian Benur Udang Vaname	250.000	Ekor	33	8.250.000
Biaya Pembelian Pakan	7.000	Kg	10.800	75.600.000
Biaya Obat-Obatan/Siklus	1	Paket	7.500.000	7.500.000
Biaya Listrik/Siklus	1	Paket	15.000.000	15.000.000
Biaya Tenaga Kerja	1	Paket	1.200.000	1.200.000
Biaya Panen	1	Unit	2.000.000	2.000.000
Biaya Air/Siklus	1	Paket	5.250.000	5.250.000
Total Investasi				126.550.000

5.3.3.3. Pendapatan

Pendapatan merupakan input yang dihasilkan dari sebuah proses produksi. Pada budidaya udang vaname yang dijadikan input biasanya berupa penjualan udang itu sendiri sebagai produk utama dan penjualan sisa pakan dan obat-obatan yang tidak terpakai sebagai produk sampingan. Pendapatan diperoleh dengan mengasumsikan bahwa kelangsungan hidup udang di dalam tambak sekitar 85% dengan kata lain udang yang dipanen sekitar 212.500 ekor dan bobot udang yang dihasilkan sekitar 60% ukuran 50, 20% ukuran 55, 10% ukuran 60, 5% ukuran 65, dan 5% lainnya udang dengan ukuran 70. Hasil analisis pendapatan, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.22.

Udang yang dipanen menghasilkan biomassa sekitar 3,9 ton dan memberikan rasio efisiensi penggunaan pakan sekitar 1,6. Dalam hal ini berarti pakan yang digunakan sekitar 6.385,6 kg atau sisa pakan yang tidak digunakan sekitar 614,4 kg. Jika dalam 1 karung pakan berisi 30 kg berarti pakan yang tersisa sekitar 20

karung. Hasil perhitungan penjualan sisa pakan yang tidak terpakai, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.23.

Tabel 5.22. Perhitungan penjualan udang vaname

Uraian	Ukuran	Jumlah (kg)	Harga/kg (Rp)	Jumlah (Rp)
Udang vaname	50	2.550	45.000	114.750.000
Udang vaname	55	772	35.000	27.020.000
Udang vaname	60	354	32.000	11.328.000
Udang vaname	65	163	32.000	5.216.000
Udang vaname	70	152	32.000	4.864.000
Total Penjualan		3.991		163.178.000

Tabel 5.23. Perhitungan penjualan sisa pakan yang tidak terpakai

Uraian	Ukuran	Satuan	Harga/kg (Rp)	Jumlah (Rp)
Pakan sisa	20	Karung	10.800	6.480.000
Total Penjualan				6.480.000

$$\begin{aligned}
 \text{Total Pendapatan} &= \text{Total penjualan udang} + \text{Total penjualan pakan} \\
 &= \text{Rp } 163.178.000 + \text{Rp } 6.480.000 \\
 &= \text{Rp } 169.658.000
 \end{aligned}$$

5.3.3.4. Keuntungan

Keuntungan merupakan selisih antara total pendapatan yang didapatkan dengan total biaya produksi yang digunakan selama proses budidaya berlangsung.

$$\begin{aligned}
 \text{Keuntungan (per siklus)} &= \text{Total pendapatan} - \text{Total biaya produksi} \\
 &= \text{Rp } 169.658.000 - \text{Rp } 126.550.000 \\
 &= \text{Rp } 43.108.000
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Keuntungan (per siklus)} &= \frac{\text{Keuntungan per siklus}}{\text{Jumlah bulan dalam 1 siklus}} \\
 &= \text{Rp } 43.108.000 / 4 \text{ bulan} \\
 &= \text{Rp } 10.777.000
 \end{aligned}$$

5.3.3.5. Analisis Kelayakan Usaha

Analisis kelayakan usaha meliputi analisis perbandingan pendapatan dan biaya, titik balik modal dan efisiensi penggunaan modal.

Perbandingan Pendapatan dan Biaya Produksi (B/C)

$$\begin{aligned}\text{Rasio B/C} &= \text{Pendapatan kotor} / \text{Total biaya produksi} \\ &= \text{Rp } 169.658.000 / \text{Rp } 126.550.000 \\ &= 1,34\end{aligned}$$

B/C > 1 menggambarkan bahwa bisnis tersebut menguntungkan dan layak untuk digeluti. Dari perhitungan diatas usaha budidaya udang vaname secara intensif memberikan rasio B/C sekitar 1,34 dengan kata lain usaha budidaya udang vaname yang dilakukan dengan pola intensif memberikan keuntungan yang besar dan usaha ini patut untuk digeluti.

Keuntungan merupakan selisih antara total pendapatan yang didapatkan dengan total biaya produksi yang digunakan selama proses budidaya berlangsung.

Titik Balik Modal (Break Even Point)

Titik balik modal merupakan gambaran yang menunjukkan bahwa hasil usaha yang diperoleh sama dengan modal yang dikeluarkan. Dengan kata lain usaha tersebut tidak memperoleh keuntungan tidak pula memperoleh kerugian.

$$\begin{aligned}\text{BEP} &= \text{Biaya tetap} / [1 - (\text{Biaya variable} / \text{Hasil penjualan})] \\ &= \text{Rp } 41.500.000 / [1 - (\text{Rp } 126.550.000 / 169.658.000)] \\ &= \text{Rp } 41.500.000 / [1 - (0,69)] \\ &= \text{Rp } 41.500.000 / 0,25 \\ &= 166.000.000\end{aligned}$$

Keterangan :

Biaya tetap = biaya investasi

Biaya variable = biaya operasional

Artinya pada tingkat penjualan udang sejumlah Rp. 166.000.000 akan dicapai dalam kondisi impas.

Efisiensi Penggunaan Model (*Return of Investmen*)

Analisis efisiensi penggunaan model digunakan untuk mengetahui keuntungan usaha yang berhubungan dengan modal yang telah dikeluarkan. Analisis *Return of Investmen* (ROI) ini ditentukan oleh tingkat perputaran modal dan keuntungan bersih yang dicapai.

$$\begin{aligned} \text{ROI} &= \frac{\text{Keuntungan bersih}}{\text{Modal produksi}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{Rp } 43.108.000}{\text{Rp } 126.550.000} \times 100\% \\ &= 34\% \end{aligned}$$

Artinya, setiap penambahan modal sebesar Rp 1.000 akan memperoleh keuntungan Rp 340.

5.4. Analisis Kelayakan Sosial

5.4.1. Karakteristik Pembudidaya Udang

Usaha budidaya udang Vaname yang sudah dijalankan oleh pembudidaya udang merupakan pekerjaan utama dengan status kepemilikan lahan budidaya milik sendiri. Sebagian besar pembudidaya udang (85,71 persen) tidak memiliki pekerjaan sampingan, ini menunjukkan bahwa usaha budidaya udang vaname mampu menjadi sumber pendapatan yang mencukupi bagi pelaku usahanya.

Usia pembudidaya udang antara 46 – 67 tahun. Sebagian besar (72%) berada pada kisaran usia produktif (46-54 tahun) sehingga diharapkan dapat meningkatkan produktivitas budidaya perikanan. Namun demikian, masih ada sekitar 28% pembudidaya udang berusia di atas 55 tahun, yang merupakan usia tua yang secara fisik produktivitasnya akan menurun dibandingkan usia yang lebih muda.

Pembudidaya udang memiliki jumlah tanggungan sebanyak 1–4 orang, yang terdiri dari istri dan anak.

Pendidikan pembudidaya udang berada pada kategori rendah dimana seluruhnya berpendidikan SD. Ini sejalan dengan Laporan BPS (2014) bahwa 63,37 persen pembudidaya udang windu di Indonesia berpendidikan SD, 35,15 persen berpendidikan SMP/SMA dan hanya 1,48 persen berpendidikan di atas SMA. Rendahnya pendidikan formal pembudidaya udang berbanding terbalik dengan sisi pengalaman berusaha dibidang budidaya udang, dimana hanya 14,28 persen yang memiliki pengalaman selama 3 tahun, sisanya sebanyak 85,71 persen berpengalaman di atas 3 tahun (10-21 tahun).

Sebanyak 85,71 persen pembudidaya udang berasal dari suku Bugis yang terkenal dengan kemampuannya dalam menjalankan budidaya tambak.

Berdasarkan data dari Dinas Perikanan Kabupaten Kotabaru, daftar nama kelompok pembudidaya masing-masing wilayah kajian disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5.24. Daftar nama kelompok pembudidaya di Desa Stagen Kecamatan Pulau Laut Utara

NO	NAMA KELOMPOK	Alamat		NAMA ANGGOTA	Luas Lahan	Produksi/siklus	Pendapatan/siklus
1	Karya Insan	Jl. Raya Stagen Rt 12 Desa Stagen	1.	Ruslan	2	50	3.000.000
			2.	Paimin	2	100	6.000.000
			3.	Jumiati	2	45	2.700.000
			4.	Mulyadi	4	90	5.400.000
			5.	Sani	3	110	6.600.000
			6.	M. Jubair	2,5	150	9.000.000
			7.	Kadriansyah	2	125	7.500.000
			8.	RAMLl	1,5	200	12.000.000
			9.	Noor Salasiah		50	3.000.000
			10.	Assidiqi Firdaus	2	45	2.700.000
			11.	Amir Budiman		53	3.180.000
			12.	Johansyah	1	56	3.360.000
2	Mekar Laut	Jl. Raya Stagen Rt 12 Desa Stagen	1	Mahyudin (Roy)	3	125	7.500.000
			2	Mappiare	5	210	12.600.000
			3	Suriyani	3	300	18.000.000
			4	Mursalin	1,25	50	3.000.000
			5	Hadriansyah	1	65	3.900.000
			6	Usup D/H.ancah	2	30	1.800.000
			7	Haryati	1,5	65	3.900.000
			8	Ardani	2	165	9.900.000
			9	Darmansyah	2	90	5.400.000
			10	Asnur	3	40	2.400.000
			11	Abramsyah	1,5	35	2.100.000
3	Hidup Bersama		1	Musdalipah	3	85	5.100.000

NO	NAMA KELOMPOK	Alamat		NAMA ANGGOTA	Luas Lahan	Produksi/siklus	Pendapatan/siklus
		Jl. Pelindo III Desa Stagen	2	Aditya Hadi Pratama	3	100	6.000.000
			3	Ovasri	2	60	3.600.000
			4	Amaruddin	4	45	2.700.000
			5	Raus	2	65	3.900.000
			6	Fasima	3	50	3.000.000
			7	M. Nasir	4	55	3.300.000
			8	Herman		80	4.800.000
			9	Sukman	5	85	5.100.000
			10	Muliyana	4	90	5.400.000
			4	Mandiri	Jl. Pelindo III Desa Stagen	1	Bahtiar
2	Hairudin	8				65	3.900.000
3	Suriani	2				50	3.000.000
4	M. Idris K	3				45	2.700.000
5	M. Nawir	5				300	18.000.000
6	Wati	4				65	3.900.000
7	Dorahim	9				300	18.000.000
8	Agus Leo	7,5				200	12.000.000
9	Said Haris/jumadi	7,5				200	12.000.000
10	Ali Anwar	3				150	9.000.000
11	Burhanuddin/Asrullah	3				200	12.000.000
5	Sejahtera Bersama	Jl. Pelindo III Desa Stagen	1	Usup Supriyadi	3	100	6.000.000
			2	Sulasmi	2	65	3.900.000
			3	Purwanto	3	60	3.600.000
			4	Salama	2	50	3.000.000
			5	Her Setiaji		55	3.300.000
			6	Herryanto	48	400	24.000.000
			7	Imam		100	6.000.000
			8	Aziz		86	5.160.000
			9	istri pak suryani		45	2.700.000
			10	Parmin	4	40	2.400.000
6	Sumber Rejeki Bersama		1	Basman	2	40	2.400.000
			2	Almaturadiyah	2	30	1.800.000
			3	M. Ramli	3	60	3.600.000
			4	Peta Bahar	3	55	3.300.000
			5	Napirin	2	50	3.000.000
			6	Achmad Muhlisin		45	2.700.000
			7	Tahiruddin		40	2.400.000
			8	Muhammad Nur		40	2.400.000
			9	Amirullah		50	3.000.000
			10	Kukuh Teriyanto		40	2.400.000
7	Pondok Biru		1.	Boedy Riyanto			
			2.	Siti Mariam			
			3.	Andi Salasiah			
			4.	Darawati			
			5.	Yuliaty			
			6.	M. Haris Hariyanto			
			7.	Arbain			
			8.	Rahman			
			9.	Kamsul Djabir			
			10.	Muhammad Yakup			
			11.	Achmad Pradana			
			12.	Falmodri			

Sumber : Dinas Perikanan Kabupaten Kotabaru, 2021.

Tabel 5.25. Daftar nama kelompok pembudidaya di Desa Sigam Kecamatan Pulau Laut Sigam

NO	NAMA KELOMPOK	Alamat		NAMA ANGGOTA	Luas Lahan	Produksi/siklus	Pendapatan /siklus
1			1.	Irpan/Syamsiah	5	50	3.000.000
			2.	Budi	4	30	1.800.000
			3.	Abdul Hasan	2,4	45	2.700.000
			4.	H. Punding	0,5	1500	90.000.000
			5.	H. Patma	2	110	6.600.000
			6.	Muh. Arif	2	150	9.000.000

Sumber : Dinas Perikanan Kabupaten Kotabaru, 2021.

Tabel 5.26. Daftar nama kelompok pembudidaya di Desa Sungai Limau Kecamatan Pulau Laut Timur

NO	NAMA KELOMPOK	Alamat		NAMA ANGGOTA	Luas Lahan	Produksi/siklus	Pendapatan /siklus
1			1	H. Lallo	10		-
			2	Abdul Rasyid	4,6		-
			3	Hudaya	2		-
			4	Kata	6		-
			5	Muhamma Nor	6		
			6	Herman	6		
			7	Kahar	2		
			8	Yusuf	3		
			9	As Sape	9		-
			10	Mahmud	4		-
2	Sinar Empang			Kelp Sinar Empang	40		

Sumber : Dinas Perikanan Kabupaten Kotabaru, 2021.

Tabel 5.27. Daftar nama kelompok pembudidaya di Desa Teluk Mesjid Kecamatan Pulau Laut Timur

NO	NAMA KELOMPOK	Alamat		NAMA ANGGOTA	Luas Lahan	Produksi/siklus	Pendapatan /siklus
1			1.	H. Lariansyah	6		-
			2.	Suriani	2		-
			3.	Rismail	2		-
			4.	Idrus	23		-
			5.	Abdullah	6		
			6.	M. Bakri	5		
			7.	Mustofa	15		
			8.	Syamsul Rijal	4		-

Sumber : Dinas Perikanan Kabupaten Kotabaru, 2021.

Tabel 5.28. Daftar nama kelompok pembudidaya di Desa Telagasari Kec. Kelumpang Hilir

NO	NAMA KELOMPOK	Alamat		NAMA ANGGOTA	Luas Lahan	Produksi/siklus	Pendapatan /siklus
1	Karya Swadaya Bersama		1.	Ahmad Krisdianto	4		
			2.	Indahwati Isroiliyah	4		
			3.	Yoso Bejo	4		
			4.	Puyung Dewi Ratih	3		
			5.	Anang Yuni Hariyanto	3		
			6.	Jumali	3		
			7.	Damianto	3		
			8.	Mahfut Yuliono	3		
			9.	Jumbri	3		
			10.	Tomi Rahmadi	3		
2	Mitra Karya Mandiri		1	Drs. Masyhudi	4		
			2	Muslimah	4		
			3	I Nyoman Sudarsana	4		
			4	Ahmad Barmawi	3		
			5	Ida Arofah	3		
			6	I Ketut Suidiana	3		
			7	Asian	3		
			8	Musyanti	3		
			9	M. Zaini	3		
			10	Dwi Astuti	3		
3	Telagasari Berkah Bersama		1	H.M. Abdullah	4		
			2	Eka Puji Lestari	4		
			3	Prajudi Wibowo	4		
			4	Pusiri	3		
			5	Muhammad Asir, SP	3		
			6	Muhammad Yasin	3		
			7	Muhammad Salim	3		
			8	Tentrem	3		
			9	Asti	3		
			10	Sayono Saputra	3		

Sumber : Dinas Perikanan Kabupaten Kotabaru, 2021.

5.4.2. Tenaga Kerja

Tenaga kerja usaha budidaya udang di Kecamatan Pulau Laut Timur dan Pulau Laut Utara merupakan tenaga kerja lokal atau berasal dari masyarakat sekitar dengan jumlah sekitar 2 - 15 orang tergantung luasan tambak. Menurut responden, dalam 5 tahun terakhir terdapat penambahan jumlah pembudidaya udang sebanyak 1 sampai 4 orang yang berakibat pada penambahan tenaga kerja

lokal. Jenis pekerjaan yang dilakukan meliputi persiapan tambak, pemberian pakan dan panen. Dengan sistem budidaya yang masih tradisional, kecukupan tenaga kerja masih dapat terpenuhi. Namun jika usaha tambak udang vaname akan ditingkatkan menjadi semi intensif atau intensif maka penambahan tenaga kerja dengan kompetensi yang cukup akan sangat diperlukan.

Menurut Huda (2018), usaha budidaya tambak udang intensif di Kecamatan Kwanyar Kabupaten Bangkalan Jawa Timur berdampak berupa penyerapan lapangan kerja, perubahan lapangan kerja atau jenis pekerjaan, perubahan pendapatan serta perbedaan jam kerja antar karyawan. Disisi lain pemanfaatan tenaga kerja lokal dapat mengurangi dampak konflik berupa keamanan tambak dengan sesama pembudidaya udang.

Peningkatan kompetensi tenaga kerja dapat dilakukan melalui pendidikan non formal dengan mengikuti pelatihan-pelatihan mengenai teknis budidaya udang vaname dan pengelolaan lingkungan sekitar lahan budidaya udang.

5.4.3. Konflik

Seluruh responden pembudidaya udang menyatakan tidak mengalami konflik sosial baik dengan sesama pembudidaya udang berkaitan dengan kepemilikan lahan, dengan nelayan sebagai sesama pemanfaat wilayah mangrove, maupun dengan kesesuaian lahan budidaya udang dengan tata ruang. Hal ini diduga berkaitan dengan rendahnya pemahaman masyarakat terhadap fungsi mangrove sebagai sebagai tempat mencari makan (*feeding ground*), tempat memijah (*spawning ground*), tempat berkembang biak (*nursery ground*), sebagai penyangga di area pembesaran udang, berperan pada siklus hara sebagai salah satu upaya perlakuan limbah budidaya sebelum dibuang ke alam dan memanfaatkan tumbuhan mangrove sebagai alternatif pencegah penyakit udang, perlu dibina dengan melibatkan masyarakat dalam menjaga kelestarian lingkungan mangrove. Sebanyak 71,43 persen responden menyatakan tidak memahami fungsi mangrove sebagaimana disebutkan di atas. Sebanyak 57,14 persen responden masih memanfaatkan tumbuhan mangrove untuk diambil kayunya dengan mengambil sesuka hati, hanya 14,28 persen yang mengambil

secara beraturan dan 28,57 persen yang tidak menebang dan melakukan penanaman kembali tumbuhan mangrove untuk menjaga lingkungan perairan. Usaha budidaya udang vaname sangat tergantung dari kualitas air dan kesesuaian lahan. Kedepannya pengembangan usaha budidaya udang harus memperhatikan kemungkinan munculnya konflik terkait dengan hal tersebut di atas. Peran masyarakat dalam menjaga lingkungan yang langsung berkaitan dengan wilayah budidaya udang akan sangat diperlukan.

Berbagai konflik yang diperkirakan akan muncul berkaitan dengan konversi lahan mangrove dan pesisir untuk menjadi lahan tambak, pembuangan limbah budidaya udang yang tidak diberikan perlakuan terlebih dahulu sebelum dibuang ke sungai atau laut.

Selain itu, keberadaan usaha budidaya udang vaname yang tidak dapat menyerap tenaga kerja lokal kemungkinan juga akan menimbulkan konflik. Untuk itu, penting diberikan peningkatan kualitas tenaga kerja lokal untuk dapat mengisi peran tersebut.

Seluruh responden menyatakan tidak ada pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pelaksanaan budidaya maupun pengelolaan lingkungan perairan untuk mendukung usaha budidaya. Sebanyak 85,71 persen pembudidaya udang berasal dari suku Bugis yang terkenal dengan kemampuannya dalam menjalankan budidaya tambak, sehingga sejatinya pengetahuan lokal dapat dimanfaatkan untuk menunjang dalam usaha budidaya tambak maupun pengelolaan lingkungan yang berbasis pada pengetahuan lokal.

5.4.4. Jaminan Sosial

Jaminan sosial terkait dengan perlindungan terhadap bencana telah diatur oleh pemerintah melalui Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2016 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Nelayan, Pembudidaya Ikan dan Petambak Garam dan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 18 tahun 2016 tentang Jaminan Perlindungan atas Resiko kepada Nelayan, Pembudidaya Ikan dan Petambak Garam. Salah satu bentuk perlindungan adalah dengan disediakannya Asuransi Pembudidaya Ikan. Asuransi ini diberikan dalam

bantuan premi asuransi untuk tahun pertama dan selanjutnya dapat diteruskan dengan mengikuti asuransi mandiri. Untuk mendapatkan bantuan premi asuransi, pembudidaya udang dapat membentuk kelompok pembudidaya. Hanya 14,28 persen responden yang menjadi anggota kelompok. Kedepannya, keikutsertaan pembudidaya udang dalam kelompok perlu didorong agar mendapatkan manfaat dalam pengembangan diri dan usahanya.

5.4.5. Kelembagaan

Untuk menentukan sinergisitas antar lembaga dapat dilihat dengan ada tidaknya konflik antar lembaga terkait dengan pengelolaan perikanan. Jika sinergi tidak berjalan atau bahkan bertabrakan maka kemungkinan munculnya konflik kepentingan cukup besar. Namun jika sudah terjadi komunikasi namun belum terjalin sinergi, mungkin hanya berpotensi menimbulkan konflik latent. Tetapi jika yang terjadi adalah komunikasi intensif maka sinergi akan berjalan. Indikasi telah terjadinya sinergitas antar lembaga dapat berupa terjadinya kemitraan, kerjasama dan saling koordinasi untuk setiap kegiatan yang sama. Selanjutnya menentukan sinergisitas antar kebijakan dapat dilakukan dan dikonfirmasi kepada pemangku kepentingan perikanan. Analisis kebijakan dilakukan lebih lanjut untuk membaca arah kebijakan masing-masing lembaga.

5.5. Analisis Isu dan Permasalahan

Budidaya udang dilakukan dalam rangka pemanfaatan lahan payau, utamanya melalui budidaya udang di tambak. Untuk mencapai produksi yang memadai, penerapan teknologi budidaya udang harus dilakukan secara komprehensif, meliputi penyediaan lahan yang baik, penyediaan dan penggunaan sarana produksi (benih, pupuk, pakan, kapur, probiotik dan vitamin, pestisida dan alat mesin, bibit *Gracillaria* khusus polikultur/biofiltrase, dan lain-lain) prasarana dan tenaga kerja yang memadai. Sedangkan jenis teknologi (intensif, semi intensif dan sederhana) budidaya perlu diterapkan secara tepat agar disesuaikan dengan potensi lahan dan daya dukung lahan, kemampuan SDM dan ketersediaan sarana dan prasarana produksi pada setiap lokasi. Pada ujungnya, keberhasilan

usaha ditentukan pada saat panen dan pemasaran, sehingga subsistem hilir perlu perhatian yang serius.

Budidaya udang seperti windu di Kotabaru telah berkembang secara alamiah, sebagian besar tanpa intervensi atau dengan arahan dan pengendalian dari pemerintah yang umumnya relatif minim, sedangkan udang vaname masih beberapa orang saja. Beda dengan beberapa hasil perikanan lainnya, pemasaran jarang menjadi masalah, permintaan pasar tetap besar dan asal mutu udangnya baik, harga umumnya fair. Namun seperti di beberapa Daerah lainnya pengembangan "liar" tersebut cenderung berdampak negatif terhadap *sustainability* usaha budidaya udang serta terhadap sektor lainnya, dengan timbulnya beberapa masalah antara lain:

- Pembukaan lahan, terutama di kawasan hutan mangrove, yang tidak layak secara teknis atau hanya dapat dimanfaatkan dengan investasi yang besar (modal, tenaga kerja dan lain-lain) yang menjadi lahan kritis, terutama lahan dengan tanah berpasir atau sulfat masam
- Pembukaan tambak tanpa mengikuti aturan yang berlaku, terutama aturan mengenai jalur hijau (*green belt*) sehingga terjadi abrasi pantai, penurunan sumberdaya perikanan (tangkap dan budidaya) dan penurunan kualitas lingkungan, termasuk kualitas air baik di tambak maupun di laut .
- Kepemilikan lahan seringkali tidak jelas (petani tidak memiliki surat/akte tanah yang sah) atau kontroversial (misalnya konflik antar hak adat dan perusahaan yang mendapatkan ijin dari instansi pemerintah pusat atau daerah).
- Sebagian besar lahan tersebut masuk dalam kawasan hutan atau tidak sesuai rencana tata ruang wilayah (RTRW).
- Persiapan tambak dan perawatan udang yang dipelihara yang tidak sesuai disebabkan oleh kurang pengetahuan, ketekunan/ketelitian dan/atau kekurangan modal, termasuk penyalahgunaan inputs. Berdampak negatif terhadap survival rate dan pertumbuhan udang, bahkan apabila kualitas

air menurun drastis atau terjadi wabah penyakit dapat mengakibatkan kegagalan total.

- Pengelolaan sumberdaya air yang belum memadai, dari aspek pasokan/pengantian air laut/air tawar dan pengolahan air limbah. Antara lain dapat menimbulkan potensi konflik dengan pemakai air lain (misalnya petani sawah) dan menyebabkan pencemaran (eutrofikasi dan bahan kimiawi seperti pestisida) ataupun menjadi korban pencemaran (misalnya penggunaan pestisida oleh petani sawah, perkebunan sawit dan sebagainya maupun pencemaran dari kegiatan pertambangan dan pelabuhan khusus).
- Ketersediaan bibit bermutu pada waktu dan lokasi yang tepat.
- Cenderung menimbulkan masalah keamanan (misalnya risiko pencurian) dan kecemburuan sosial.
- Cenderung memberi kontribusi relatif minim terhadap pengatasan kemiskinan karena pihak yang terlibat pada umumnya bukan dari golongan masyarakat pesisir yang miskin melainkan pihak lokal dan luar yang umumnya telah relatif sejahtera. Namun kegagalan dapat meningkatkan kemiskinan.

Selain kendala yang dihadapi, beberapa peluang perkembangan positif yang belum tersosialisasi/teraplikasi atau belum optimal antara lain:

- Teknologi tepat guna khusus pengendalian dampak negatif dan mempertahankan kondisi lingkungan yang baik seperti budidaya polikultur dengan rumput laut dari jenis *Gracillaria* sp.
- Peluang polikultur dengan beberapa biota *low food chain* seperti kerang-kerangan, teripang ataupun termasuk soft shell kepiting bakau.
- Peluang pengembangan silvikultur, misalnya berbasis teknologi tradisional empang parit dimana pohon-pohon mangrove termanfaatkan sebagai bagian integral dari sistem budidaya.

- Pengembangan pembibitan udang dan biota yang dapat dikembangkan secara polikultur bersama dengan udang (selain ikan bandeng).
- Peluang pemanfaatan limbah hasil olahan udang, misalnya kepala (pakan ikan dan lain-lain) dan cangkang (sumber chitin dan lain-lain).
- Secara khusus dalam rangka program revitalisasi, peluang melalui introduksi jenis udang vaname Semua faktor ini dapat dibagi pada beberapa subsistem, yaitu subsistem hulu, produksi, hilir, serta subsistem pendukung dan kelembagaan.

5.5.1. Subsistem Produksi

Untuk budidaya udang windu pengembangan diarahkan terutama melalui penerapan teknologi budidaya sederhana dengan sistem organik pada tambak rakyat, namun budidaya lebih teknis yang telah berkembang tetap dapat dipertahankan dan diberdayakan. Sedangkan pengembangan udang vaname, komoditas lebih adaptif terhadap lingkungan, menguntungkan terutama pada budidaya semi-intensif dan intensif. Teknologi budidaya jenis ini lebih mudah, udang vaname lebih tahan penyakit dan mampu mencapai produktivitas yang tinggi.

Mengingat bahwa produktivitas rata-rata di Kabupaten Kotabaru sangat jauh dibawah 1 ton/ha, maka dengan perbaikan dalam pola budidaya udang sederhana serta peningkatan relatif kecil persentase luas lahan yang dimanfaatkan dengan metode semi-intensif ataupun intensif (dengan memperhatikan daya dukung lingkungan) produksi udang Kabupaten Kotabaru dapat lipat berkali-kali tanpa adanya pembukaan lahan tambak. Bahkan tambak yang tidak layak kiranya dapat direhabilitasi.

Jalur untuk mencapai peningkatan produksi tersebut adalah melalui penerapan Standar Nasional Indonesia (SNI), Standar Operasional Prosedur (SOP), serta penerapan *Better Management Practices* (BMP) untuk mewujudkan pengembangan budidaya udang secara bertanggung jawab dan berkelanjutan serta menguntungkan. Disamping itu perlu didukung adanya pembinaan yang

dilakukan secara intensif dan berkelanjutan serta memberikan fasilitas perkreditan yang diperlukan untuk usaha budidaya udang yang akan dibahas selanjutnya. Secara singkat, rumusan masalah khusus subsistem produksi tercantum pada Tabel 5.29.

Tabel 5.29. Rumusan Subsistem Produksi

Isu	Kendala	Peluang	Intervensi
Luas dan kondisi Lahan Tambak	Sebagian signifikan lahan tambak tidak layak dan/atau melanggar aturan (terutama <i>green belt</i>) Pirit dan tingkat kemasaman yang tinggi	Lahan tambak telah melebihi sasaran Adanya berbagai teknologi rehabilitasi tambak dan rehabilitasi lahan (terutama mangrove)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rehabilitasi/renovasi/ perbaikan terhadap tambak yang berpotensi layak ▪ Rehabilitasi lahan (terutama mangrove) tambak tidak layak ▪ Remediasi
Kepemilikan Lahan tambak	Seringkali tidak jelas dan/atau menimbulkan konflik	Adanya aturan khusus dan umum Tata-ruang (Provinsi, Kabupaten) Berbagai sistem adat Kekuatan Desa/PERDES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penegakan aturan (<i>green belt</i> dan lain-lain) ▪ Pengakuan hak adat dimana berlaku ▪ Fasilitasi terhadap proses pengurusan surat tanah, Fasilitasi tata ruang Desa/PERDES
Teknologi pertambakan	Cenderung kurang memadai (faktor SDM, sektor hulu/hilir, pemodal, dan lainlain) Penyalahgunaan inputs dari aspek jenis, dosis, waktu dan lainlain	Adanya beberapa usaha professional sebagai contoh/sumber keahlian Adanya tenaga penyuluh Adanya banyak lahan pertambakan yang dapat dijadikan demplot	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pembentukan demplot terutama khusus budidaya sederhana/ organik yang memadai dan polikultur dengan berbagai jenis ekonomis lainnya serta silvikultur ▪ Ekstensi teknologi pada pembudidaya Penerapan instrumen dan standar nasional/internasional seperti SNI, SOP, GAP, HACCP dan lainnya secara matang, termasuk sertifikasi GAP
Permodalan pertambakan, Menejemen usahabudidaya	Pemodal dan kemampuan kewirausahaan yang kurang memadai	Lihat subsector-subsector berikut	
Keamanan	Pencurian hasil	Sistem dan kelompok pengawasan masyarakat dapat dibentuk dan didukung oleh aparat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengembangan siswasmas/ pokwasmas serta sistem pendukung dari aparat
Pengelolaan sumberdaya air	Berbagai permasalahan teknis dan sosial dengan pasokan air tawar Pencemaran lingkungan oleh air limbah	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adanya wadah PPA (petani pemakai air) di beberapa daerah ▪ Teknologi ramah lingkungan (termasuk polikultur dengan gracillaria) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perbaikan teknis Fasilitasi terhadap proses <i>conflict resolution</i> Demplot, pelathan, penyuluhan dan lain-lain tentang teknologi ramah lingkungan ▪ Pengawasan dan pengendalian terhadap pencemaran

Isu	Kendala	Peluang	Intervensi
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aturan tentang pencemaran lingkungan 	

Selain itu, pengembangan teknologi polikultur dapat sangat menguntungkan, terutama polikultur udang dengan rumput laut *Gracillaria*. Selain memberi hasil tambahan, polikultur tersebut juga berguna dalam penjagaan kualitas lingkungan budidaya. Rumput laut tersebut menyerap berbagai nutrisi dan senyawa hasil metabolisme udang yang jika terakumulasi dapat menurunkan kualitas air di tambak dan jika terlepas pada lingkungan diluar tambak dapat menimbulkan pencemaran, termasuk eutrofikasi yang dapat berdampak sangat negatif terhadap ekosistem terumbu karang.

Akumulasi senyawa pirit tertinggi di tambak terjadi pada saat panen karena pada suasana tersebut sedimen sangat reduktif dan anaerob, sedangkan pada saat pemusoran tambak kadar senyawa pirit menurun karena proses pengapuran dengan perbandingan 20-40 gram per meter persegi, sehingga terjadi proses oksidasi dan aktivitas bakteri aerob yang diiringi kenaikan potensial redoks dan pH sedimen.

Mitigasi senyawa pirit secara hayati dapat dilakukan dengan menggunakan kerang melalui proses penyerapan unsur Fe sebagai syarat pembentukan senyawa pirit. Jenis kerang yang efektif untuk penyerapan unsur Fe dari ketiga jenis tersebut adalah kerang darah (*A. granosa*) yang bersifat infauna, dengan kondisi optimum 6 kerang umur 20-40 hari per meter persegi.

Dengan diketahuinya penyebab kemasaman tanah tambak, maka dapat dilakukan perbaikan kualitas tanah sebelum melakukan proses budidaya. Salah satu cara untuk memperbaiki kualitas tanah tambak adalah remediasi. Remediasi adalah suatu aktivitas atau proses yang dilakukan untuk mengurangi unsur-unsur toksin di tanah atau di air tanah.

Prinsip remediasi adalah pengeringan tanah untuk mengoksidasi pirit, perendaman untuk melarutkan dan menetralkan kemasaman atau menurunkan produksi kemasaman lanjut, dan pencucian untuk membuang hasil oksidasi dan meminimalkan cadangan unsur-unsur toksin dalam tanah.

5.5.2. Subsistem Hulu

Pengembangan budidaya udang vaname sangat ditentukan oleh ketersediaan input terutama benih dan sarana produksi yang memadai. Kendala dan peluang utama yang teridentifikasi serta intervensi yang dinilai tepat dalam rangka pengembangan udang vaname tercantum pada Tabel 5.30. dibawah.

Tabel 5.30. Rumusan Subsistem Hulu

Isu	Kendala	Peluang	Intervensi
Ketersediaan benih Dari hatchery (vaname dan windu)	Belum memenuhi kriteria tepat jumlah, mutu, harga dan waktu	Adanya beberapa fasilitas pembenihan yang operasional maupun belum operasional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengefektifan semua sarana pembenihan yang telah/ sedang dibangun Evaluasi berkala terhadap kebutuhan pembenihan Apabila perlu, peningkatan fasilitas
Ketersediaan benih alam	Penyediaan benih dari alam terancam oleh degradasi lingkungan (mislanya lingkungan muara sungai) Cenderung dilakukan dengan pola penangkapan/penanganan kurang memadai, termasuk aspek <i>by-catch</i>	Adanya program-program rehabilitasi lahan (mangrove dan lain-lain) baik di DPK maupun di instansi lain (pemerintah dan NGO) Adanya tenaga pendamping (DPK dan NGO/lainnya)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rehabilitasi lahan ▪ Sosialisasi dan penyuluhan terhadap kaum penangkap benur/nener
Ketersediaan sarana produksi yang memadai	Inputs seringkali sulit diperoleh, tidak disediakan secara layak (misalnya sediaan tidak dilengkapi dengan petunjuk lengkap dalam bahasa Indonesia)	Adanya beberapa koperasi, kedai (program PEMP) dan lain-lain Adanya sistem pengawasan mutu, SOP dan lain-lain	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemberdayaan suppliers ▪ Pemberdayaan tenaga pengawasa/penyuluh ▪ Sosialisasi dan penerapan aturan mutu dan lain-lain

5.5.3. Subsistem Hilir

Walaupun penting, susbistem hilir lebih sukar diatur oleh program pemerintah karena pada intinya digerak oleh pasar dunia. Namun beberapa aspek memerlukan perhatian dan intervensi nyata (Tabel 5.31).

Tabel 5.31. Rumusan Subsistem Hilir

Isu	Kendala	Peluang	Intervensi
Persyaratan mutu oleh pasar	Mutu hasil tidak selalu sesuai persyaratan	Adanya SNI, SOP, GAP, HACCP dan lainnya, termasuk sistem sertifikasi GAP	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sosilisasi dan penerapan intrumen dan standar nasional/internasional seperti SNI, SOP, GAP,

Isu	Kendala	Peluang	Intervensi
			HACCP dan lainnya secara matang, termasuk sertifikasi GAP
Ketersediaan infrastruktur pendukung	Pada sebagian besar wilayah produksi, infrastruktur pendukung pengolahan dan pemasaran belum memadai	Infrastruktur terdapat di Kabupaten Kotabaru	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengembangan atau fasilitasi terhadap pengembangan infrastruktur ▪ Pengembangan kemitraan
Kemampuan kewirausahaan	Posisi tawar (<i>bargaining position</i>) petani yang lemah	Lihat subsektor berikut	
Pemanfaatan hasil secara optimal	Limbah udang cenderung terbuang	Pemanfaatan limbah hasil olahan udang, misalnya kepala (pakan ikan dan lainlain) dan cangkang (sumber Chitin dan lain-lain)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluasi potensi Demplot dan sosialisasi pemanfaatan limbah udang

5.5.4. Subsistem Pendukung dan Kelembagaan

Pengembangan budidaya udang membutuhkan dukungan dari sektor jasa finansial serta kelembagaan yang memadai. Sebenarnya, usaha budidaya tambak cenderung memberi kontribusi relatif minim terhadap pengatasan kemiskinan karena pihak yang terlibat pada umumnya bukan dari golongan masyarakat pesisir asli yang miskin. Mereka pada umumnya berasal dari pihak lokal dan luar yang sebelumnya relatif sejahtera, secara obyektif atau minimalnya dibanding dengan banyak masyarakat pesisir lainnya disekitarnya. Namun kegagalan dapat meningkatkan kemiskinan, dan sukses pembudidaya dapat meningkatkan ekonomi lokal, daerah dan nasional, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.32.

Tabel 5.32. Rumusan Subsistem Pendukung dan Kelembagaan

Isu	Kendala	Peluang	Intervensi
Skala usaha	Skala usaha umumnya kecil sehingga tidak mampu bersaing dalam pemasaran, sukar memperoleh atau memanfaatkan jasa lainnya	Adanya sistem/program pendukung kelompok nelayan pembudidaya Adanya berbagai asosiasi (misalnya MAI)	Pembentukan/penguatakelompok-kelompok pembudidaya Sosialisasi dan pemberdayaan asosiasi(misalnya MAI)
Akses Terhadap Pemodal	Budidaya udang dinilai berisiko tinggi sehingga tidak mudah bagi	Berbagai program khusus pemodal	Memfasilitasi (dan mengawasi) para petambak dalam akses terhadap program-program

Isu	Kendala	Peluang	Intervensi
	pembudidaya untuk mendapatkan modal/kredit dari lembaga keuangan seperti Bank. Banyak usaha kecil, tidak bankable	dari pemerintah dan Swasta. Bankability lebih baik melalui kelompok	pemodalan yang berada, terutama yang kemitraan antar pemerintah dan swasta
Kebijakan	Belum adanya kebijakan terpadu dari pemerintah yang mendukung berkembangnya agribisnis di Indonesia.	Otonomi Daerah	Kebijakan lokal yang kondusif
Kewirausahaan	Kemampuan berwirausaha yang rendah	Adanya tenaga penyuluh dan pendamping (DPK, LSM dan lain-lain)	Penguatan, terutama terhadap kelompok

5.6. Analisis Strategi Pengembangan

Strategi pengembangan usaha budidaya tambak udang vaname adalah :

- a. Melakukan perencanaan manajemen produksi untuk memenuhi permintaan tepat waktu, jumlah, dan mutu.
- b. Melakukan perencanaan manajemen produksi dengan menerapkan CBIB.
- c. Meningkatkan volume produksi dengan memanfaatkan dan mengoptimalkan lahan yang dimiliki.
- d. Bekerjasama dengan pemerintah untuk mencari solusi atas berbagai kendala yang dihadapi.
- e. Bekerjasama dengan pihak akademisi untuk melakukan penelitian dan pengembangan usaha yang terkait dengan budidaya udang vaname.
- f. Rekomendasi perubahan dalam revisi RTRW Kabupaten Kotabaru, RTRW Provinsi Kalimantan Selatan maupun Pengukuhan Kawasan Hutan melalui perhutanan sosial.

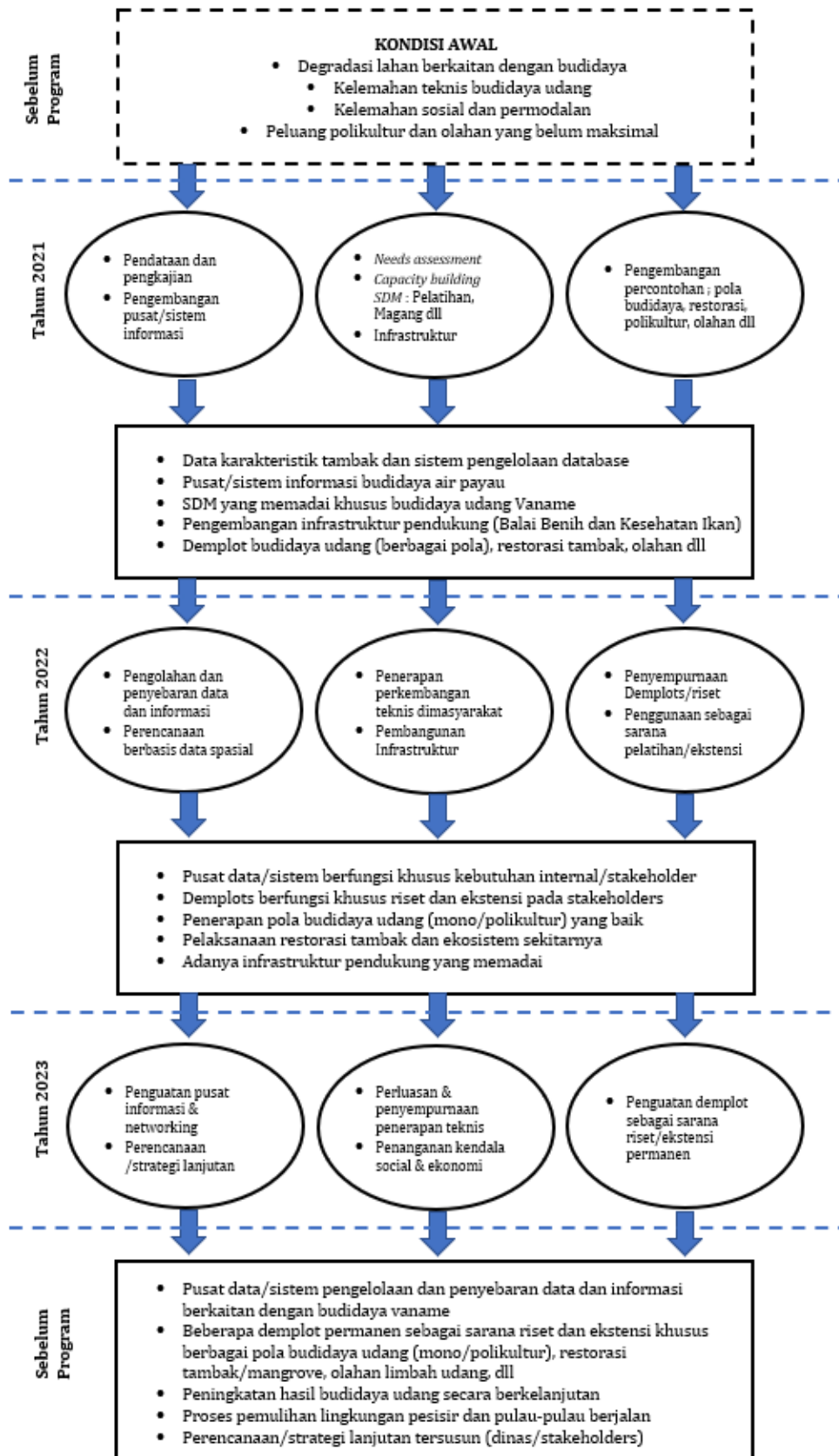
5.6.1. Strategi Pengembangan Secara Makro

Secara umum kegiatan multi years pengembangan Komoditas Unggulan khususnya Udang Vaname di Kabupaten Kotabaru terdiri dari tiga tahapan yaitu:

- Tahap Persiapan: termasuk pengembangan percontohan jangka panjang (*permanent demplots*) dan pusat/sistem informasi, pendataan dan pengkajian, peningkatan kapasitas sumberdaya manusia.
- Tahap Pengembangan (*Development*): pematangan percontohan dan fase awal penerapan hasil percontohan berdasarkan hasil pendataan/pengkajian dengan menggunakan kapasitas yang telah terbangun.
- Tahap Konsolidasi: perluasan dan penyempurnaan penerapan dengan penanganan terhadap kendala yang dihadapi dan penguatan sistem jaringan pendukung termasuk pemanfaatan demplots, sistem informasi dan lain sebagainya.

Ketiga tahapan tersebut berlangsung masing-masing satu tahun, sehingga program secara keseluruhan berjalan selama 3 tahun. Akhir program, diharapkan bahwa telah tercapai pengembangan nyata dalam pemanfaatan berkelanjutan sumberdaya pesisir, terutama komoditas unggulan udang vaname, yang memberi dampak positif terhadap kesejahteraan masyarakat serta ekonomi Kabupaten Kotabaru secara khusus dan nasional secara umum.

Untuk memaksimalkan dampak secara berkelanjutan, hendak menyusun strategy pengembangan budidaya udang vaname terpadu lanjutan sebagai salah satu output dari program inovasi unggulan daerah Kabupaten Kotabaru. Strategi keberlanjutan inovasi Pengembangan Komoditas Unggulan Udang Vaname di Kabupaten Kotabaru disajikan pada Gambar 5.23 berikut:



Gambar 5.23. Rencana pengembangan budidaya udang vaname

5.6.2. Strategi Pengembangan Secara Mikro

Sistem pengembangan komoditas perikanan khususnya Komoditas Udang di Kabupaten Kotabaru yang merupakan proses kegiatan usaha budidaya dari sejak tingkat pra produksi sampai tingkat pemasaran. Oleh karena itu dalam pengembangan komoditas udang vaname di Kabupaten Kotabaru pemenuhan beberapa sistem Aquabisnis adalah sebagai berikut :

1. Subsistem Hulu
2. Subsistem Produksi
3. Subsistem Hilir
4. Subsistem Penunjang

5.6.2.1. Subsistem Hulu

- Ketersediaan bibit: terutama, pengefektifan *hatchery* dan *backyard hatchery* udang windu dan vanamei. Apabila diperlukan, memfasilitasi pembangunan fasilitas tambahan. Selain itu, upaya yang memungkinkan termasuk upaya domestikasi Induk udang, impor induk, kerjasama antar propinsi/kabupaten penghasil benur, peningkatan koordinasi dengan UPT Pusat.
- Mutu bibit: Standarisasi/Pengawasan kesehatan induk / bibit (benur), dan sarana lainnya, proses produksi, dan distribusinya.
- Sarana Produksi: peningkatan kualitas dan ketersediaan (availability) input lainnya seperti pupuk, obat-obatan (kapur, pro-biotik, vitamin dan lain-lain) dan pakan, termasuk pengawasan terhadap mutu dan pola penyebaran (misalnya penyimpanan, kemasan, apakah selalu disertai dengan petunjuk lengkap dalam Bahasa Indonesia).
- Polikultur: untuk mendukung polikultur ramah lingkungan penyediaan seperti bibit rumput laut (*Gracillaria*) berkualitas (kebun bibit, sinergi dengan GS RL) dan komoditas lain sesuai potensi lokal.

5.6.2.2. Subsistem Produksi

- Inventarisasi potensi riil: pemetaan kawasan budidaya udang berdasarkan daya dukung lingkungan dan kondisi sosio-ekonomi
- Percontohan teknis budidaya: mengidentifikasi atau membangun percontohan GAP (pola budidaya yang baik) khusus berbagai teknologi budidaya tambak intensif, semi-intensif dan sederhana, termasuk monokultur dan polikultur, sesuai potensi lokal.
- Infrastruktur: perbaikan teknis terhadap tambak yang kurang memadai agar layak khusus budidaya udang vaname ((bertahap).
- Daya dukung Lingkungan: rehabilitasi lahan yang terbuka sebagai tambak namun tidak layak, dengan reboisasi mangrove dan lain-lain, fokus utama pada *green belt* dan muara-muara sungai.
- Pengembangan/Ekstensi: penerapan berbagai jenis teknologi budidaya udang di tingkat masyarakat/usaha budidaya sesuai daya dukung lingkungan dan situasi sosio-ekonomi dengan pendekatan kawasan dan mengacu pada SCHM (*Shrimp Culture Health Management*).

5.6.2.3. Subsistem Hilir

Pengolahan:

- Peningkatan kualitas produk melalui penanganan mutu sejak di panen sampai ke *Processing Plant* atau Pabrik melalui standarisasi, sosialisasi dan pengawasan
- Diversifikasi olahan Secara Vertikal maupun Horisontal, termasuk upaya memfasilitasi pembangunan fasilitas olahan pada kawasan yang belum memilikinya (rantai dingin, pabrik skala kecil hingga besar, dan lain-lain), termasuk pemanfaatan limbah udang

Pemasaran :

- *Market feasibility study* khusus potensi pasar dan produk olahan

- Pengembangan *network* pemasaran dan promosi (*branding*)
- Penyediaan data/informasi akurat dan tepat bagi calon investor

Penyuluhan/Pengawasan:

- Peningkatan kemampuan dalam penerapan dan pengawasan *Quality Control*, SOP, HACCP, dan lain-lain

5.6.2.4. Subsistem Penunjang

Pembiayaan

Dalam pengembangan Komoditas budidaya udang vaname di Kabupaten Kotabaru salah satu kendala adalah permodalan. Oleh karena itu ada beberapa strategi pengembangan yang dapat dilaksanakan untuk komoditas udang tersebut :

- Keuangan mikro swadaya: Memberdayakan kelompok swadaya masyarakat dan kelompok tani menjadi lembaga keuangan mikro informal ataupun formal.
- PPL/LPUM: Memberdayakan PPL menjadi pendamping kelompok tani/kelompok swadaya masyarakat di bidang usaha dan pembiayaan, serta membentuk LPUM (Lembaga Pendampingan Usaha Mikro) di tingkat kecamatan.
- Sektor perbankan:
 - Menerapkan pola HBK (Hubungan Bank dengan Kelompok) untuk menjamin pembiayaan usaha tani kecil.
 - Memastikan Lembaga Keuangan Bank mengalokasikan portofolio kredit untuk UKM (Usaha Kecil dan Mikro) dan UMB (Usaha Menengah dan Besar) di bidang Aquabisnis dengan memberlakukan Undang-Undang Perkreditan dan Undang-Undang Keuangan Mikro.
- Permodalan: stimulan perkuatan modal dikawasan percontohan budidaya, *hatchery* dan *backyard hatchery*, dan usaha penunjang lainnya

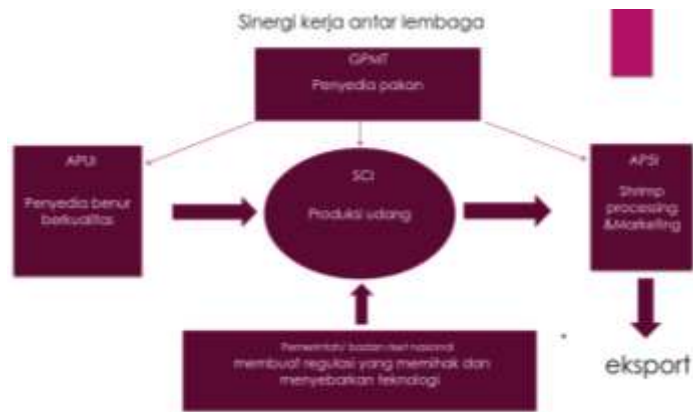
- Kemitraan: Fasilitasi akses ke lembaga keuangan (Bank dan non Bank) bagi program perorangan / UKM dan massal melalui pendekatan kemitraan.

Kelembagaan dan Manajemen Usaha

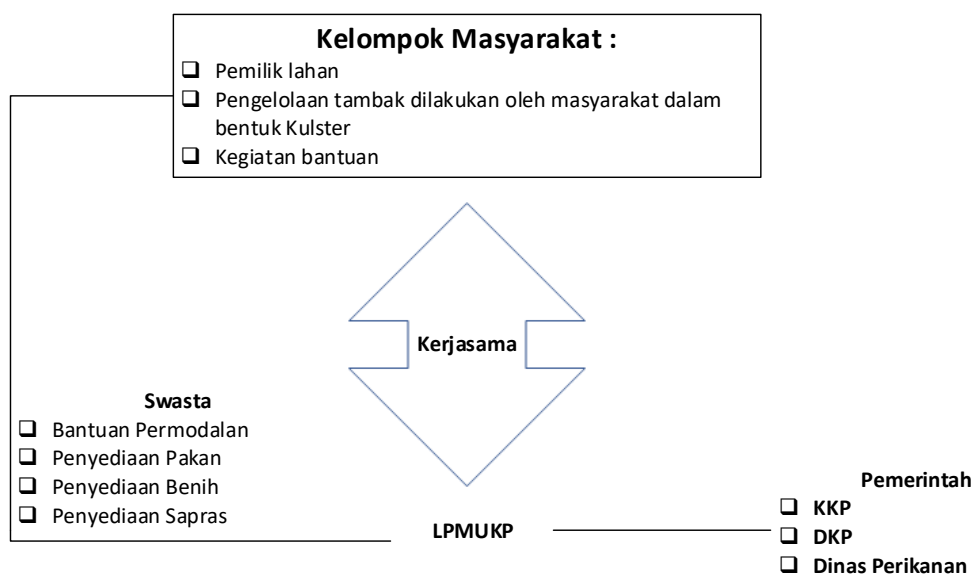
Aspek kelembagaan dan manajemen usaha akan sangat menentukan keberhasilan atau kegagalan strategy pengembengan komoditi apapun, dan secara khusus komoditi udang. Penguatan perlu dilakukan di tingkat pihak yang terlibat langsung yaitu masyarakat dan pengusaha/pemodal serta di tingkat pihak pendukung yaitu terutama pemerintah dan para pakar.

- Masyarakat pembudidaya: Pembentukan dan/atau pemberdayaan kelompok pembudidaya udang (polikultur/monokultur) dan lembaga masyarakat lainnya (misalnya asosiasi seperti MAI, KSM) dari aspek kelembagaan dan manajemen usaha maupun asosiasi pengusaha dan pengolahan pemasaran produk perikanan Indonesia seperti Shrimp Club Indonesia (SCI), Asosiasi Pengusaha Pakan Udang Indonesia (APPUI), Gabungan Perusahaan Makanan Ternak (GPMT), Asosiasi Pengusaha Pengolahan dan Pemasaran Produk Perikanan Indonesia (AP5I)
- Perusahaan/investor/pemodal: memfasilitasi (dan mengawasi) perusahaan/pemodal yang ada atau tertarik untuk masuk di Kabupaten Kotabaru, termasuk dalam perkuatan kemitraan dengan pembudidaya, aspek kebijakan pemerintah dan lainnya
- Pemerintah/Sumber keahlian:
 - Pembentukan/penguatan Satuan Tugas (Satgas) Propinsi dan di tingkat Kabupaten khusus perencanaan, operasional dan pengendalian semua aspek pembudidayaan udang.
 - Satgas Provinsi dan Kabupaten senantiasa berkoordinasi dalam Perencanaan, Operasional dan Pengendalian.
 - Satgas terdiri dari instansi terkait, Lembaga keuangan, pakar sesuai kompetensinya dan Asosiasi terkait.

Beberapa model sinergi kerja dan Lembaga disajikan pada Gambar 5.24 dan 5.25.



Gambar 5.24. Model sinergi kerja dan lembaga

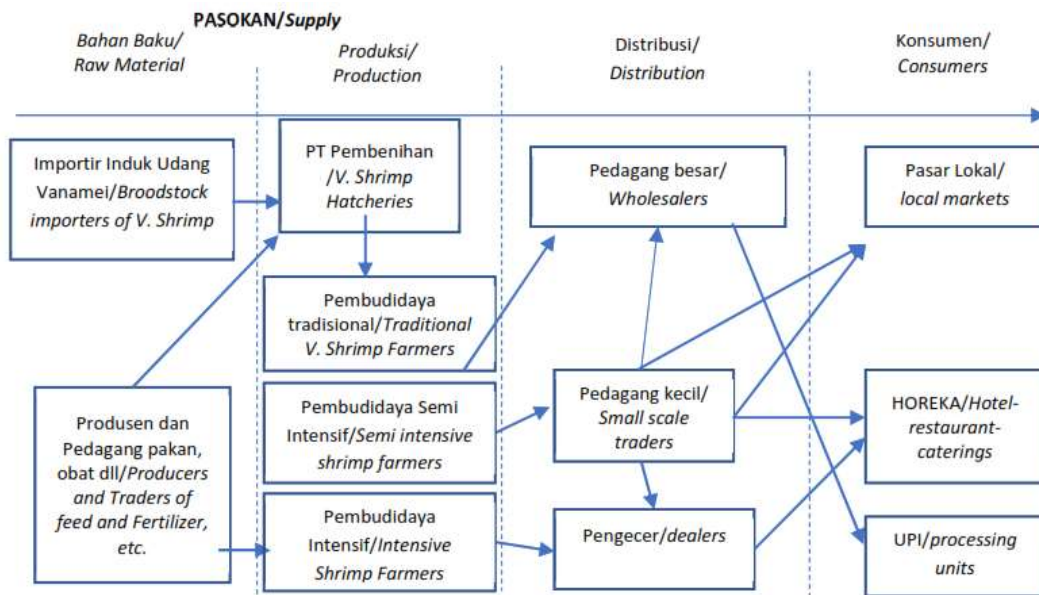


Gambar 5.25. Skema pengelolaan small scale shrimp pond revitalization (KKP)

Kondisi saat ini berdasarkan Rantai Pasok Udang Vanamei (Zamroni dkk, 2019) (Gambar 5.25) bahwa rantai pasok udang vanamei di Indonesia tergolong masih pendek. Pemasok, distributor, pengecer atau konsumen yang terhubung dengan tanda panah menggambarkan aliran material di setiap tahap.

Rantai pasok yang sifatnya tertutup menggambarkan adanya perubahan dalam konsumen dan perusahaan, serta membuka ruang terbuka baru bagi pelaku rantai pasok (Masi et al., 2017). Pada tahap manufacturing mewakili operasi tradisional yang mana bahan baku tiba dari pemasok eksternal; material berubah dalam beberapa cara untuk menciptakan persediaan barang. Tahap pada bagian

hilir lainnya seperti distribusi dan ritel juga menambah suatu nilai terhadap material (Liu et al., 2013).



Gambar 5.26. Rantai Pasok Udang Vanamei, 2019

5.7. Analisa Penentuan Cluster dan Pengembangan

Sesuai dengan arah pembangunan Nasional dan arah Perencanaan Akuakultur Tahun 2020-2024 sektor perikanan merupakan salah satu prioritas pembangunan nasional. Sektor perikanan khususnya perikanan budidaya diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan ekonomi dengan melakukan pengembangan komoditas unggulan berorientasi ekspor dan mampu secara berkelanjutan menjadi kekuatan ekonomi di sektor pangan.

Udang menjadi salah satu komoditas perikanan budidaya prioritas Nasional yang dikembangkan karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi untuk mencukupi kebutuhan pasar, baik di dalam maupun luar negeri, dan mendukung program ketahanan pangan Nasional. Pemerintah menargetkan kenaikan ekspor udang sebesar 250% pada tahun 2024 dari produksi sebesar 197.433 ton pada tahun 2018. Dalam rangka peningkatkan ekspor 250 persen untuk pemenuhan target ini, pemerintah berupaya mendorong peningkatan produksi udang. Upaya peningkatan produktifitas udang dilakukan dengan membuat klaster budidaya

udang di kawasan yang memiliki potensi perikanan, dengan penerapan teknologi semi intensif.

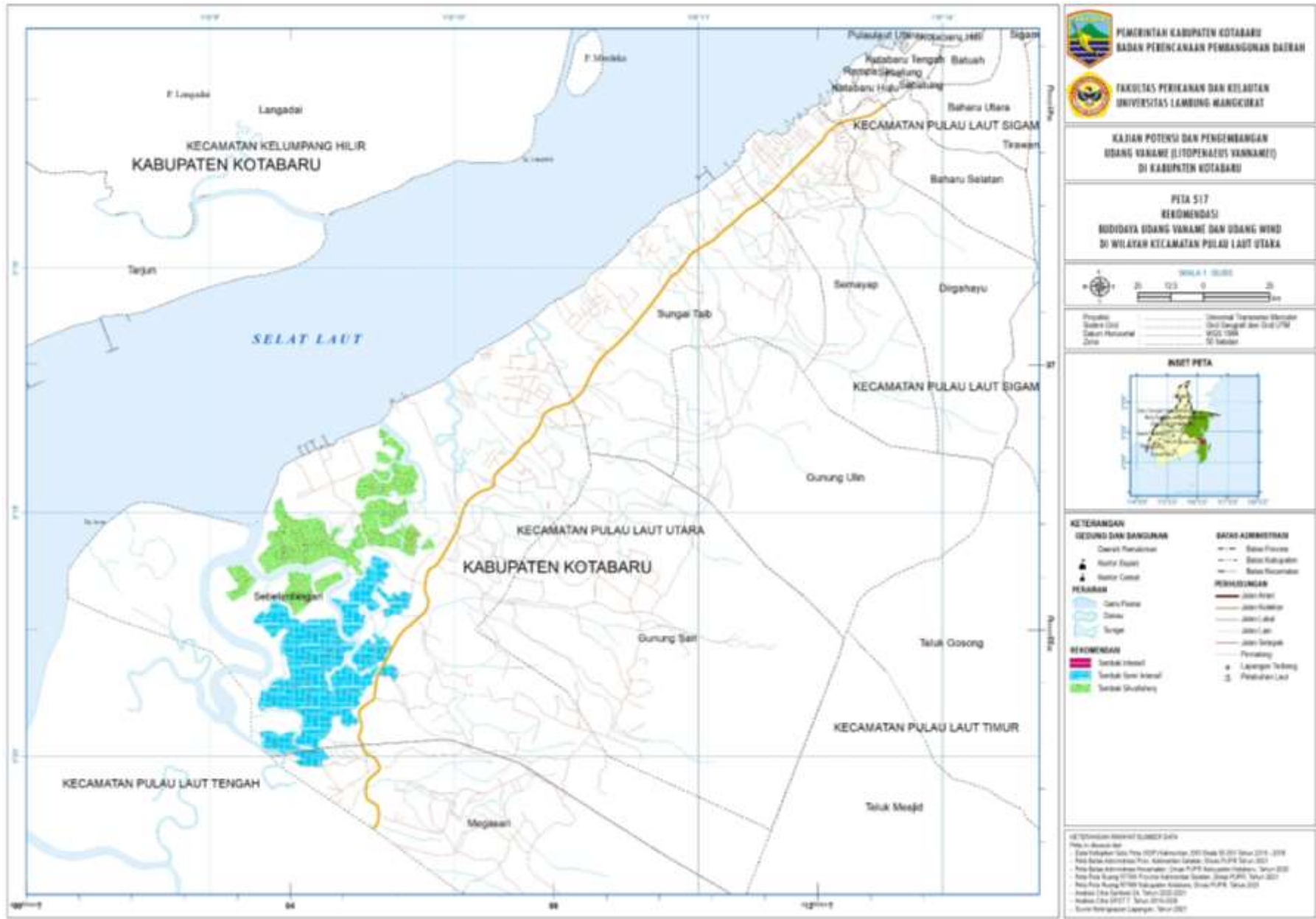
Meskipun Kabupaten Kotabaru tidak termasuk dalam kluster wilayah prioritas pengembangan budidaya udang vaname, akan tetapi dengan melihat potensi dan keinginan dari Pemerintah Daerah, swasta dan masyarakat, sehingga diperlukan pengembangan budidaya udang vaname di Kabupaten Kotabaru.

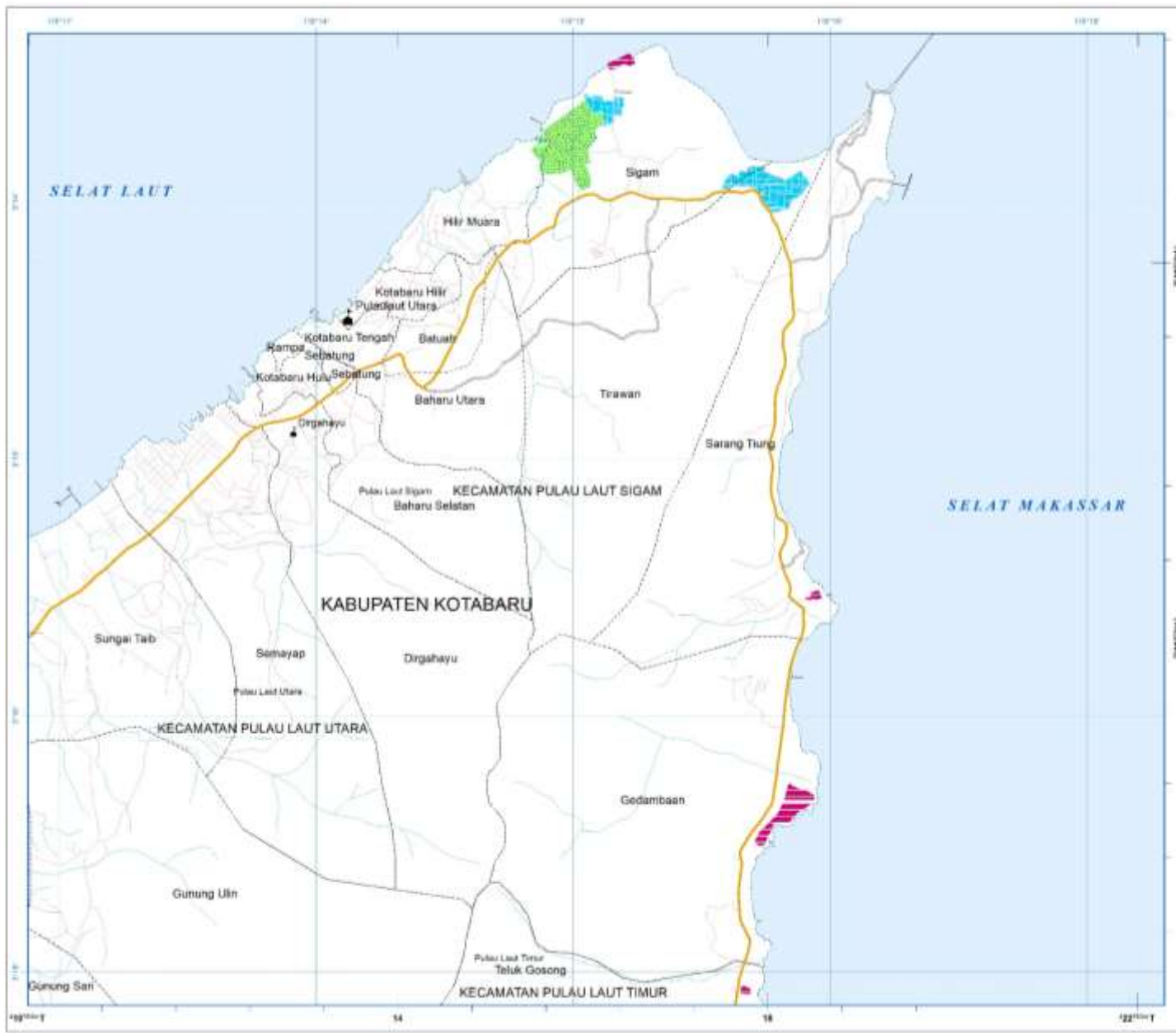
Tahun 2021 Pemerintah Kabupaten Kotabaru melalui Balai Benih dan Kesehatan Ikan telah melakukan panen perdana tambak plastik HDPE dapat menghasilkan udang Vaname 0,6 ton dengan bibit tebar 80 ribu memakai luasan kolam 600 meter persegi. Sebelumnya pada awal tahun 2021 juga dilakukan oleh masyarakat yang berhasil melakukan pemanen udang vaname di tambak semi-intensif sebesar 80 ton pada areal tambak 0,5 ha.

Dalam rangka mencapai sasaran dan program nasional demi kesejahteraan masyarakat dan ekonomi daerah dan negara untuk pembangunan perikanan budidaya dengan perencanaan yang berbasis Tematik, Holistik, Integratif, dan Spasial (THIS), maka Pemerintah Daerah Kabupaten Kotabaru perlu melakukan kegiatan secara terstruktur melalui kegiatan multi years yakni *Grand Design* Komoditas Unggulan Udang Vaname di Kabupaten Kotabaru sebagai program yang intinya memberi manfaat ekonomi berkelanjutan berdasarkan pemanfaatan lestari sumberdaya wilayah pesisir Kabupaten Kotabaru.

Berdasarkan hal tersebut, maka direkomendasikan pengembangan budidaya udang vaname, maupun komoditas lainnya seperti udang lokal (windu), rumput laut maupun bandeng adalah sebagaimana disajikan pada Tabel 5.33 dan Peta 5.17 – 518.

Berdasarkan tabel tersebut luas yang direkomendasikan untuk pengembangan budidaya udang di wilayah kajian seluas 8.448,73 ha yang terdiri dari Tambak Silvofishery seluas 8.088,88 ha atau 95,74%, Tambak Semi Intensif seluas 338,10 ha atau 4,00% dan Tambak Intensif seluas 21,75 ha atau 0,26%. Pembagian ini pada dasarnya dengan melihat kelayakan secara teknis, kebijakan maupun ketersediaan sarana dan prasarana.





PEMERINTAH KABUPATEN KOTABARU
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

KAJIAN POTENSI DAN PENGEMBANGAN
UDANG VANAME (*LITOPENAEUS VANNAMEI*)
DI KABUPATEN KOTABARU

PETA 517
REKOMENDASI
BUDIDAYA UDANG VANAME DAN UDANG WIND
DI WILAYAH KECAMATAN PULAU LAUT SIGAM

SKALA 1 : 40.000

Proyeksi: Sistem Grid: Datum: Meridional Zone: UTM
 Universal Transverse Mercator
 Grid Garis-garis dan Grid UTM
 WGS 1984
 50 Selatan

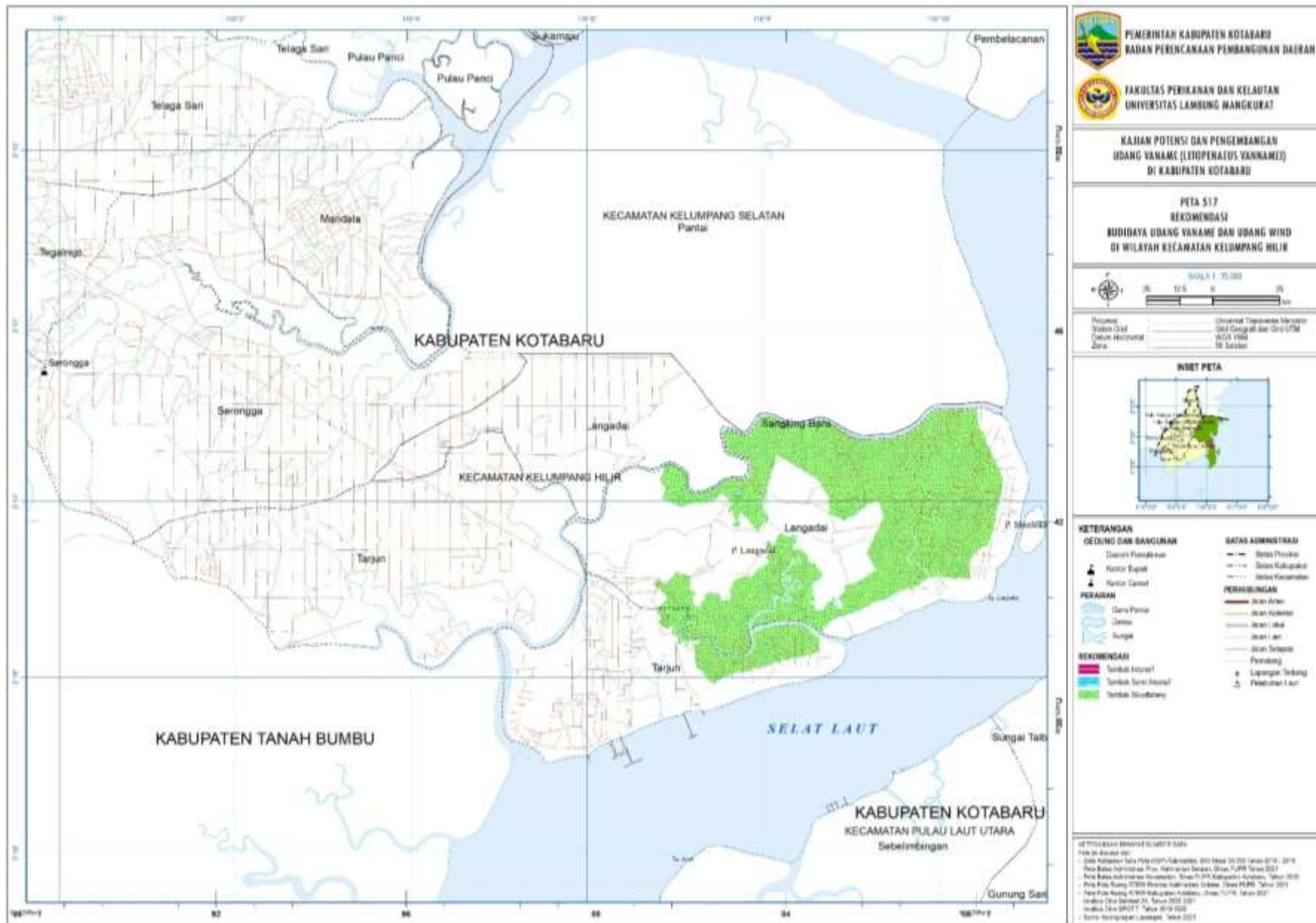
INSET PETA

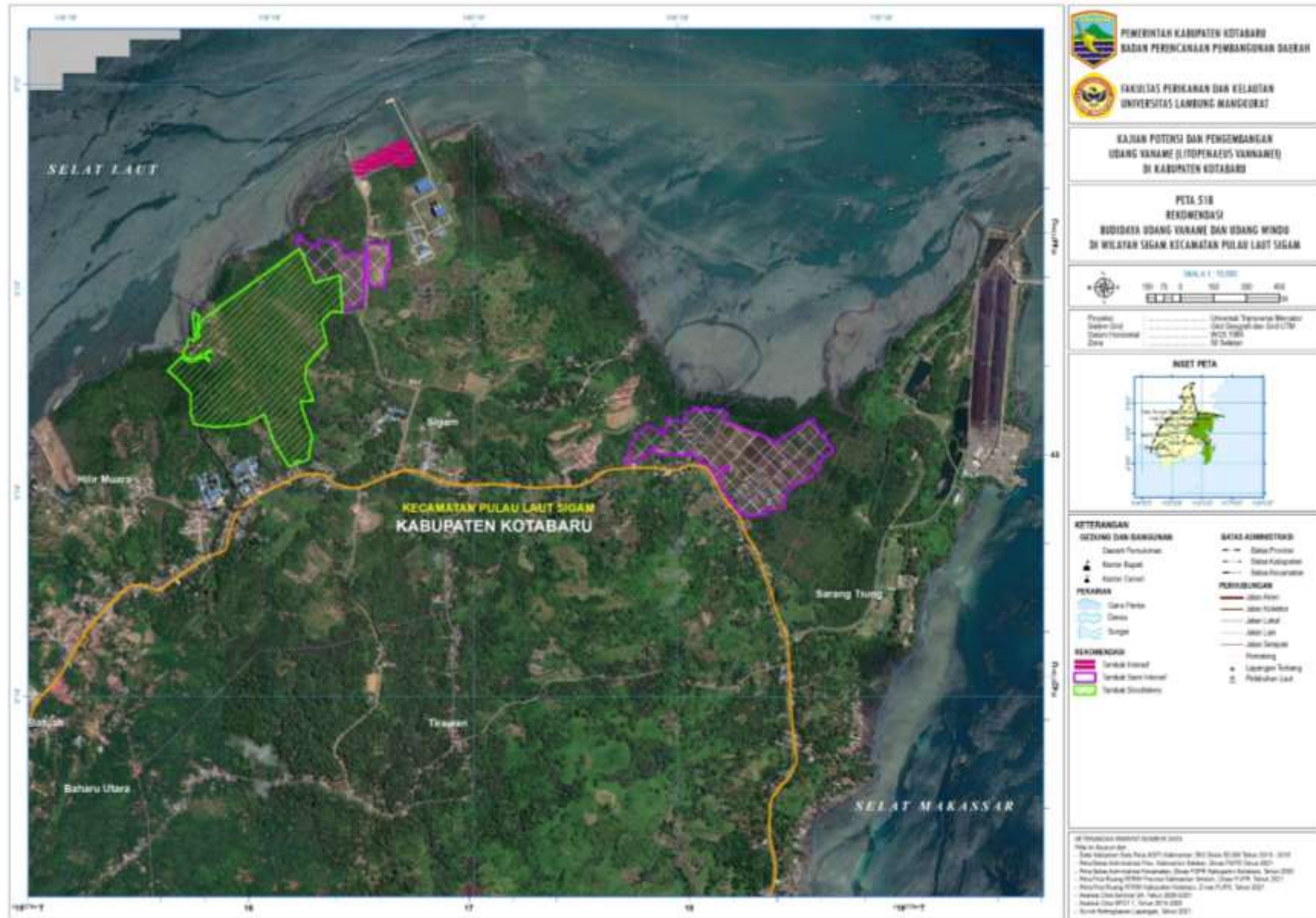
KETERANGAN

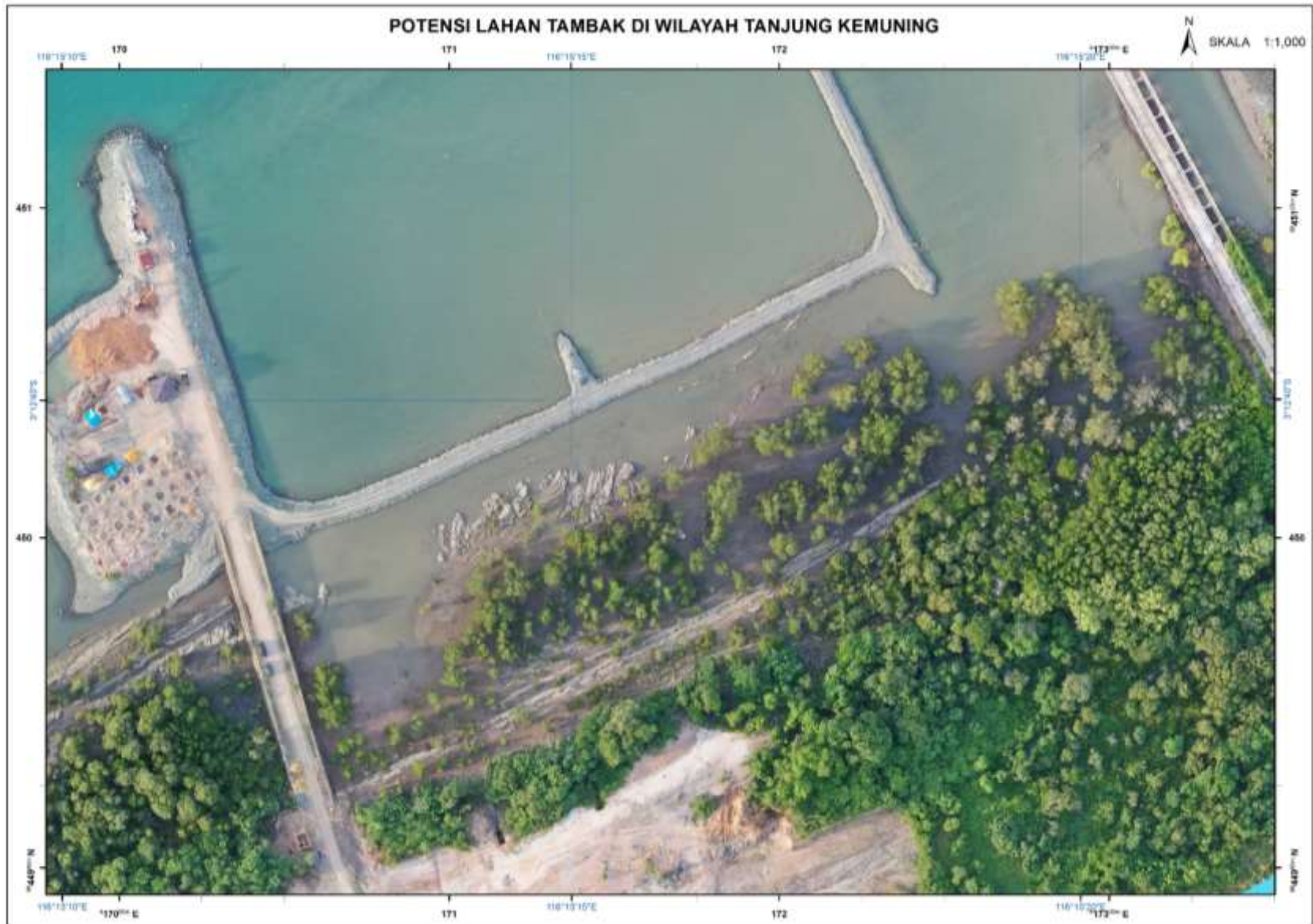
GEDUNG DAN BANGUNAN	DATAS ADMINISTRASI
<ul style="list-style-type: none"> Daerah Perencanaan Kantor Bupati Kantor Camat 	<ul style="list-style-type: none"> Sekeloa Perumahan Sekeloa Kabupaten Sekeloa Kecamatan
PERAIRAN	PERSEKUTUAN
<ul style="list-style-type: none"> Dam Perairan Daerah Sungai 	<ul style="list-style-type: none"> Jalan Aspal Jalan Perumahan Jalan Lokal Jalan Lain Jalan Persekutuan Persekutuan Lapangan Terbang Perubahan Laut
REKOMENDASI	
<ul style="list-style-type: none"> Terdapat Interest Terdapat Sempit Interest Terdapat Tidak Sempit Interest 	

DAFTAR PUSTAKA

1. Data Kabupaten Baru Peta (DPR) Kabupaten Baru Skala 1:50.000 Tahun 2016. 2016.
 2. Peta Data Administrasi Peta, Kalimantan Selatan. Dinas PUPR Tahun 2021.
 3. Peta Data Administrasi Kecamatan, Dinas PUPR Kabupaten Kotabaru, Tahun 2021.
 4. Peta Peta Rupa Bumi (PRB) Provinsi Kalimantan Selatan, Dinas PUPR, Tahun 2021.
 5. Peta Peta Rupa Bumi (PRB) Kabupaten Kotabaru, Dinas PUPR, Tahun 2021.
 6. Analisis Ciri Sempit (CA), Tahun 2021-2022.
 7. Analisis Ciri Sempit (CS) 1, Tahun 2019-2020.
 8. Sempit Kabupaten Kotabaru, Tahun 2021.







Tabel 5.33. Rekomendasi pengembangan budidaya udang vaname dan windu

Kecamatan/Desa	Rekomendasi Pengembangan (Ha)			Total (Ha)
	Tambak Intensif	Tambak Semi Intensif	Tambak Silvofishery	
Pulau Laut Utara		287,38	225,53	512,91
Megasari		9,45		9,45
Sebelimbingan		277,94	225,53	503,46
Pulau Laut Sigam	15,85	28,40	40,23	84,47
Gedambaan	12,35			12,35
Hilir Muara			2,82	2,82
Sarang Tiung	1,03			1,03
Sigam	2,46	9,95	37,41	49,82
Tirawan		18,44		18,44
Pulau Laut Timur	5,90	22,32	5.861,76	5.889,98
Batu Tunau			1.077,24	1.077,24
Bekambit Asri			1.704,60	1.704,60
Berangas			22,35	22,35
Betung			1.008,61	1.008,61
Karang Sari Indah			896,52	896,52
Sejakah			481,37	481,37
Sungai Limau			589,96	589,96
Teluk Gosong	5,90			5,90
Teluk Mesjid		22,32	81,10	103,42
Kelumpang Hilir			1.961,37	1.961,37
Langadai			1.758,96	1.758,96
Sangking Baru			7,35	7,35
Tarjun			195,06	195,06
Total	21,75	338,10	8.088,88	8.448,73
Persentase	0,26	4,00	95,74	

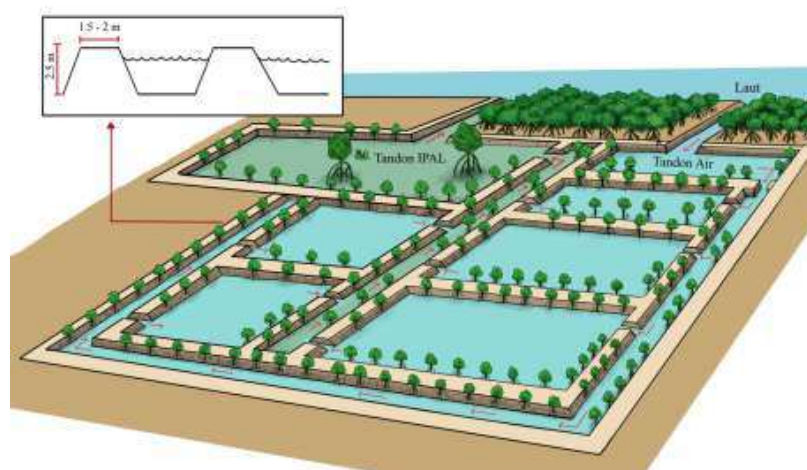
Wilayah tambak intensif (dan selanjutnya dapat dikembangkan menjadi super intensif) yang berada di Kecamatan Pulau Laut Sigam seluas 15,85 ha meliputi Desa Gedambaan (12,35 ha), Sarang Tiung (1,03 ha) dan Sigam 2,46 ha), dan di Desa Teluk Gosong Kecamatan Pulau Laut Timur (5,90 ha). Wilayah ini telah memiliki sarana dan prasarana jalan dan listrik.

Wilayah tambak semiintensif (dan selanjutnya dapat dikembangkan menjadi intensif super intensif) yang berada di Kecamatan Pulau Laut Utara seluas 287,38 ha meliputi Desa Megasari (9,45 ha) dan Sebelimbingan (277,94), Kecamatan Pulau Laut Sigam seluas 28,40 ha meliputi Desa Sigam (9,95 ha) dan Tirawan seluas 18,44 serta Desa Teluk Mesjid di Kecamatan Pulau Laut Timur. Wilayah ini telah memiliki jaringan jalan tapi perlu pengembangan jaringan listrik.

Untuk tambak tradisional dalam bentuk *sylofishery* direkomendasikan di Kecamatan Pulau Laut Utara (225,53 ha), Kecamatan Pulau Laut Sigam (40,23 ha), Pulau Laut Timur (5.861,76 ha) dan Kecamatan Kelumpang Hilir (1.961,37 ha). Wilayah ini sebagian besar merupakan lahan mangrove yang berfungsi penting sebagai pengatur kualitas air, lingkungan dan juga sebagian termasuk dalam kawasan cagar alam.

Selain itu bentuk tambak juga sebagai bentuk rekomendasi yang harus diperhatikan. Disain petakan tambak membutuhkan pertimbangan yang seksama agar tambak dapat berfungsi secara efisien dan layak secara ekonomis (Bose et al., 1991). Tujuan daripada disain tambak yang baik adalah mengefektifkan pengelolaan limbah, di samping memudahkan pengelolaan air dan pemanenan udang (Chanratchakool et al., 1995).

Secara umum, disain petakan tambak merupakan perencanaan bentuk tambak yang meliputi: ukuran panjang dan lebar petakan, kedalaman, ukuran pematang, ukuran berm, ukuran saluran keliling serta ukuran dan letak pintu air. Petakan tambak sebaiknya berbentuk empat persegi panjang atau bujur sangkar, tergantung tingkat teknologi yang diterapkan. Bentuk tambak dalam hubungannya dengan posisi kincir dan pergerakan air adalah sangat penting untuk membuat area lebih luas yang bebas dari limbah dalam tambak (Chanratchakool et al., 1995).



Gambar 5.27. Unit tambak yang terdiri dari tandon pintu pemasukan air (inlet) dan pintu pengeluaran air (outlet), serta tandon IPAL (Instalasi Pengelolaan Limbah)

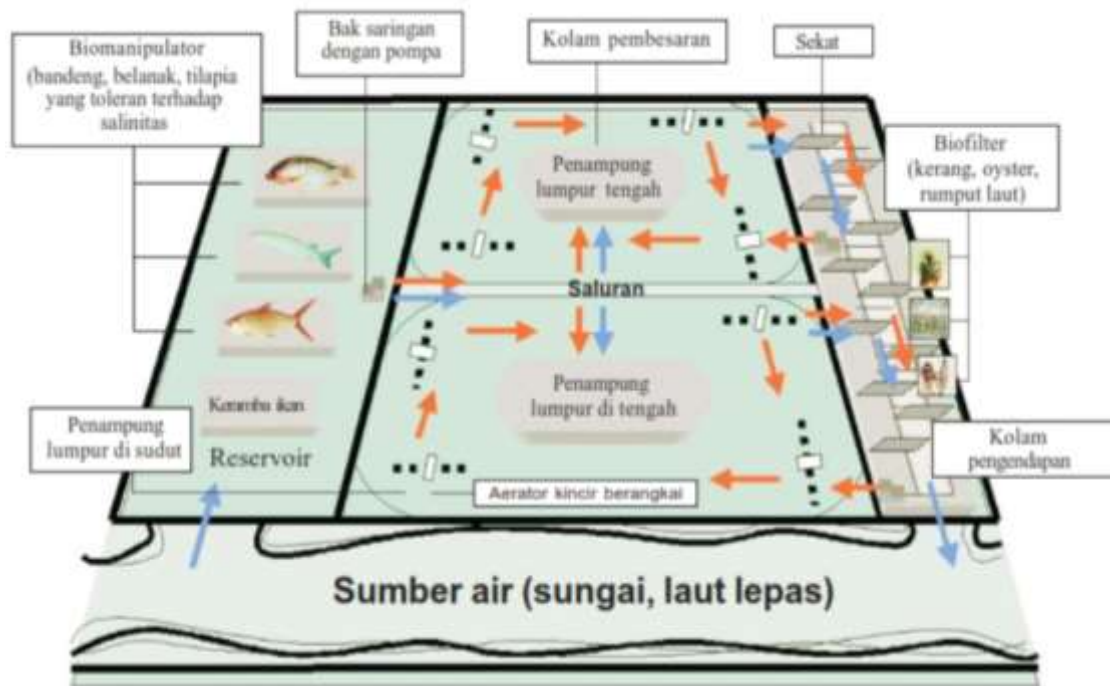
Sistim pembuangan air minimal dan sistim resirkulasi tertutup pada dasarnya adalah hampir sama, dimana areal budidaya terbagi menjadi unit-unit terpisah anatar lain Kolam penampungan air (*reservoir*), kolam pembesaran dan kolam pengendapan (juga disebut kolam *treatment*) (Gambar 5.28). Perbedaannya adalah bahwa pada sistim yang pertama, sejumlah kecil air dibuang dari kolam pembesaran dan dialirkan ke laut setelah melalui kolam *treatment*. Sedangkan pada sistim kedua, buangan dari kolam pembesaran digunakan lagi atau diresirkulasi setelah melewati kolam *treatment*. Pada sistim resirkulasi tertutup, air seluruhnya diresirkulasi dengan memompanya dua kali, pertama dari kolam penampungan masuk ke kolam pembesaran, dan yang kedua, dari kolam pengendapan ke kolam pembesaran. Pada sistim pembuangan air minimal, air hanya sekali dipompa, yaitu dari kolam penampungan utama masuk ke kolam pembesaran.

Sistim pembuangan air minimal dan sistim resirkulasi tertutup mencakup pula pencegahan penyakit dan pembuangan atau pengurangan buangan organik, bakteri berbahaya dan polutan lainnya dari air kotor. Sistim tersebut bersifat ramah lingkungan karena cara ini mengintegrasikan kolam penampungan air, kolam pengendapan, rotasi penanaman, bahan, sistim pendukung kehidupan, *probiotik* dan *biomanipulator*, *biofilter* penampung lumpur.

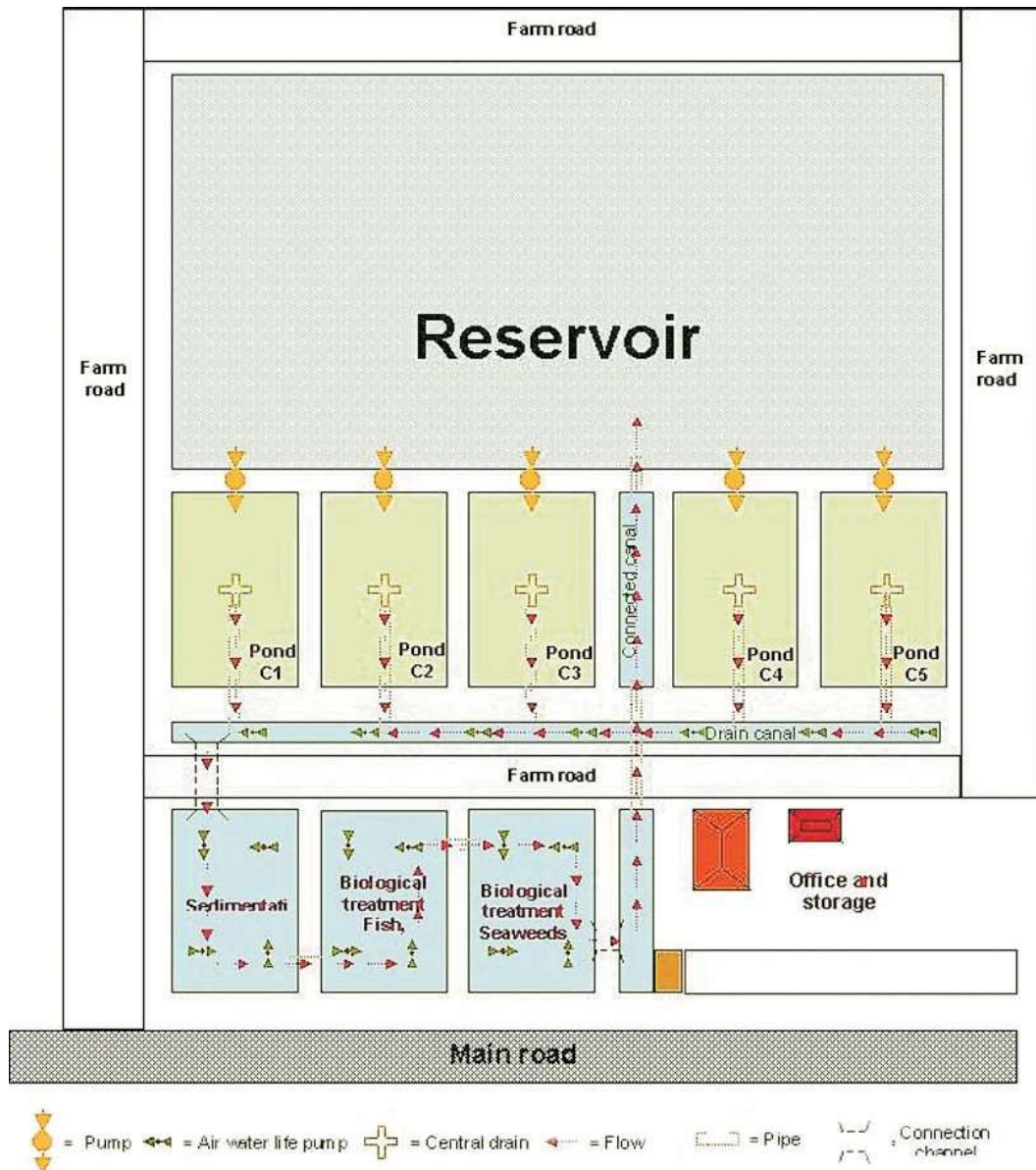
Umumnya, luas kolam pembesaran sekitar 50 %--75 % dari luas total fasilitas tambak budidaya udang intensif (Gambar 5.29). Bentuknya mungkin berbeda-beda, tapi yang paling umum adalah kubus atau persegi panjang, masing-masing seluas 0,5 - 1,0 ha. Pematang kolam pembesaran bisa dari tanah, konkrit (dari semen) atau dilapisi plastik. Udang dipelihara mulai ukuran benih dengan padat tebar 20-60 ekor/m sampai mencapai ukuran konsumsi. Pematang, pintu air dan system 2 saluran dirancang dan dibangun guna mampu menampung kedalaman air 100 cm; yang ideal adalah kedalaman 150 cm.

Percontohan tambak udang di Filippina dan Thailand menyarankan untuk menggunakan kolam pembesaran yang kecil dan mudah dikelola seluas 1,25 - 1,0 ha, dengan kolam penampungan air seluas 0,08 --11ha. Seluruh kolam harus memiliki pintu pemasukan dan pembuangan air tersendiri, guna lancarnya

pengaturan air. Sistem pintu air ganda ini dapat terbuat dari saluran kayu, konkrit atau dari PVC. Jalan setapak dari bambu, kayu atau konkrit bisa dibuat di tempat-tempat strategis, tempat memonitor udang atau memberi makan. Anco atau wadah pakan (0,75-1m) sebanyak 4 - 8 buah ditempatkan untuk kolam seluas 0,5 - 1.0 ha, untuk memonitor pakan yang dimakan udang (Gambar 5.29).



Gambar 5.28. Tata letak tambak udang sistem pembuangan air minimal/resirkulasi tertutup di Stasiun Air Pauau AQD, Filipina. Panah biru menunjukkan sistem pembuangan air minimal. Panah merah adalah sistem resirkulasi



Gambar 5.29. Desain tambak udang sistim resirkulasi di Institut Penelitian Departemen Perikanan, Songkhla, Thailand

5.7.1. Sistem Intensif dan Semi Intensif

Budidaya udang/ikan teknologi intensif adalah budidaya udang yang padat modal dan teknologi tinggi, pertumbuhan udang/ikan yang dipelihara sepenuhnya mengandalkan pakan buatan, serta tingginya upaya untuk pengendalian kualitas air terutama kincir untuk mempertahankan kadar oksigen terlarut dan manajemen kandungan bahan organik termasuk pembuatan IPAL.

Pola budidaya secara semiintensif dan intensif dapat dilakukan kolaborasi antara masyarakat, pengusaha dan pemerintah baik daerah, provinsi maupun pusat.

Oleh karena wilayah kajian memiliki pirit yang sangat tinggi dan kandungan besinya tinggi (sulfat masam), sehingga tidak perlu melakukan pembalikan dan pengeringan tanah dasar tambak, karena berpotensi membongkar dan menaikkan kadar besi pada air yang berasal dari lapisan tanah di bawahnya. Pencucian tanah dasar tambak perlu dilakukan secara berulang. Jika pencucian tidak sempurna, zat besi akan tetap berada dalam tambak meskipun tambak telah berisi air. Rekomendasi yang dilakukan adalah dengan menggunakan konstruksi dasar tambak berupa semen atau plastik.

Revitalisasi tambak tanah menjadi tambak plastik melalui pengangkatan lumpur yang memiliki bahan organik yang cukup tinggi.

Untuk bentuk semi intensif, semi atau super intensif dapat menggunakan metode bioflok atau sistem RAS (*Resirculating Aquaculture System*)

5.7.1.1. Sistem Bioflok

Sistem bioflok merupakan salah satu teknik budidaya udang/ikan yang benar dan dapat di gunakan untuk menghasilkan produksi secara stabil dan memiliki nilai berkelanjutan. Selain bisa memicu laju pertumbuhan udang/ikan sehingga bisa meningkatkan hasil panen. Sistem bioflok merupakan proses dari nitrifikasi yang dapat dengan mudah melakukan pengurasan atau pergantian air. Budidaya udang dengan teknologi bioflok mengandalkan mikroorganisme yang dijadikan sebagai sumber produktivitas untuk mencegah berbagai macam penyakit.

Kelebihan dari budidaya menggunakan teknologi bioflok ialah lebih sehat dan udangnya lebih gurih karena menggunakan mikroorganisme sebagai pakan dari udangnya. Teknologi bioflok menyediakan sumber filtrasi sebagai perbaikan produk limbah nitrogen. Teknologi bioflok memang merupakan budidaya yang membutuhkan banyak aerasi, sehingga perlu memperhatikan keseimbangan mikroorganisme, maka akan banyak mengganggu kesehatan udang bahkan meningkatkan angka kematian udang.

5.7.1.2. Sistem RAS (*Resirculating Aquaculture System*)

Resirkulasi pada dasarnya terdiri dari dua buah kata yaitu re- yang berarti kembali dan sirkulasi-yang berarti peredaran. Resirkulasi pada sistem budidaya merupakan suatu cara/teknologi untuk memanfaatkan media budidaya (air) yang telah digunakan dalam sistem produksi untuk digunakan kembali layaknya air yang baru. Dengan menggunakan berbagai *treatment* dan filter baik itu mekanis dan/atau biologis dalam wadah terkontrol, air sisa/air buangan/air limbah budidaya yang seharusnya dibuang dapat dimanfaatkan kembali. Hal ini tentunya akan sangat menghemat waktu, biaya dan juga air yang digunakan untuk proses pergantian air.

Dalam media budidaya, pakan yang tidak termakan dan sisa feses akan terakumulasi di perairan dalam bentuk amoniak. Jumlah akumulasi amoniak yang besar di dalam perairan ini tentunya berbahaya untuk biota yang hidup di dalamnya dan harus segera dihilangkan dengan cara rutin melakukan pergantian air. Namun jika dilihat dari kaca mata lingkungan, hal ini tentunya merupakan salah satu bentuk pemborosan sumber daya air. Di Negara maju seperti Norwegia, telah menggunakan sistem resirkulasi dalam proses budidaya untuk menghemat pemborosan sumberdaya air, yang lebih dikenal dengan nama *Resirculating Aquaculture System* (RAS). Manfaat penerapan teknologi RAS ini memang sangat besar bagi pelaku budidaya salah satunya adalah menghemat penggunaan air bersih yang tentunya akan mengurangi *cost* produksi dan dalam skala besar dapat mengurangi efek pemanasan global.

Secara garis besar penerapan teknologi RAS tidak perlu wadah yang besar, karena teknologi RAS cukup dilakukan pada bak-bak kecil berkapasitas 10 ton air. Beberapa *treatment* yang dilakukan untuk menerapkan teknologi RAS adalah sebagai berikut:

Solid Removal

Tujuan step ini adalah menghilangkan bahan-bahan padat yang mencemari perairan seperti sisa makanan, feses, maupun limbah berbentuk lainnya yang

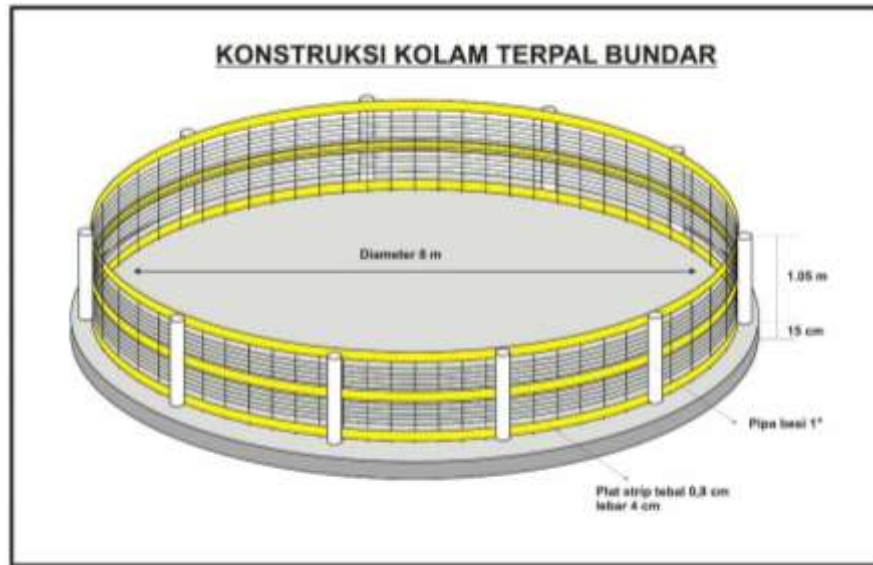
mencemari kolam. Pada step ini, bisa dilakukan penyaringan untuk menghilangkan limbah padat.

Biofiltration

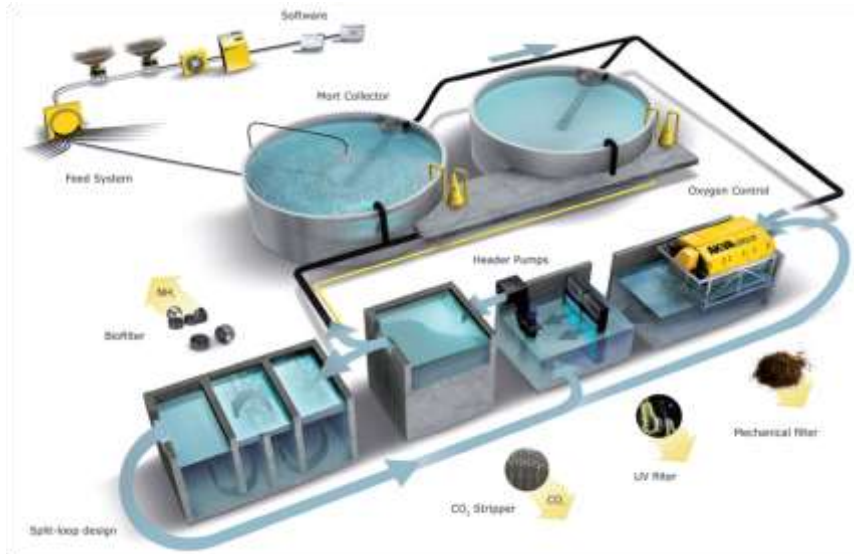
Setelah dilakukan penyaringan terhadap bahan-bahan pencemar padat yang masih terlihat tersebut, pada step ini dilakukan *treatment* untuk menghilangkan bahan pencemar yang tidak terlihat seperti amonia. Amonia merupakan gas pencemar di dalam perairan yang berbahaya bagi ikan. Salah satu cara untuk menghilangkan amonia adalah dengan menggunakan filter biologi salah satunya adalah melepaskan bakteri yang mampu merubah amonia menjadi nitrogen sehingga aman dilepaskan ke lingkungan.

Dissolve gas control

Berikut merupakan step terakhir, yaitu dengan menambah jumlah oksigen terlarut sehingga air yang dilepaskan kaya akan oksigen terlarut yang baik untuk ikan budidaya. Setelah melewati step-step tersebut, air bisa dikembalikan lagi ke dalam kolam.



Gambar 5.30. Contoh konstruksi kolam/tambak bundar sistem bioflok



Gambar 5.31. Contoh konstruksi kolam/tambak bundar sistem RAS



Gambar 5.32. Contoh konstruksi kolam/tambak persegi menggunakan terpal dan kincir untuk tambak intensif

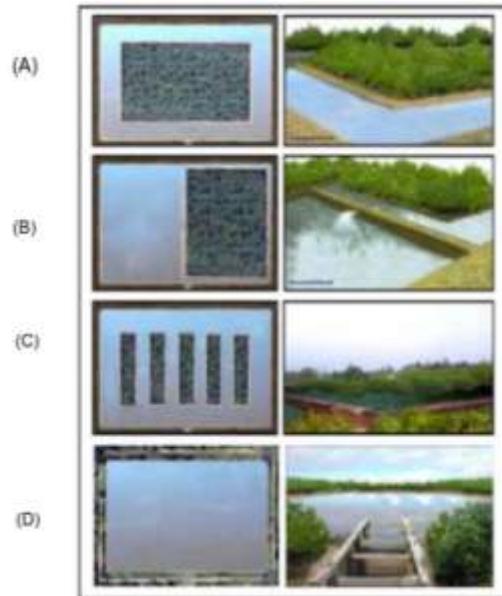
5.7.2. Sistem *Silvofishery*

Sylvofishery atau dikenal juga dengan sebutan wanamina terdiri dari dua kata yaitu “*sylvo*” yang berarti hutan/pepohonan (wana) dan “*fishery*” yang berarti perikanan (mina). *Silvofishery* merupakan pola pendekatan teknis yang terdiri atas rangkaian kegiatan terpadu antara kegiatan budidaya ikan/udang dengan kegiatan penanaman, pemeliharaan, pengelolaan dan upaya pelestarian hutan mangrove.

Beberapa keuntungan yang dapat diperoleh dengan menerapkan *silvofishery*, yaitu:

- a. Kontruksi pematang tambak akan menjadi kuat karena akan terpegang akar-akar mangrove dari pohon mangrove yang ditanam di sepanjang pematang tambak dan pematang akan nyaman dipakai para pejalan kaki karena akan dirimbuni oleh tajuk tanaman mangrove.
- b. Petambak dapat menggunakan daun mangrove terutama jenis *Rhizophora* sp, sebagai pakan kambing sedangkan jenis *Avicennia* sp, *Bruguiera* sp, *Ceriops* sp kambing tidak menyukainya (ternak sebaiknya dikandangkan agar bibit mangrove yang masih muda tidak mati dimakan/ diinjak ternak).
- c. peningkatan produksi dari hasil tangkapan alam dan ini akan meningkatkan pendapatan masyarakat petani ikan.
- d. Mencegah erosi pantai dan intrusi air laut ke darat sehingga pemukiman dan sumber air tawar dapat dipertahankan
- e. Terciptanya sabuk hijau di pesisir (*coastal green belt*) serta ikut mendukung program mitigasi dan adaptasi perubahan iklim global karena mangrove akan mengikat karbondioksida dari atmosfer dan melindungi kawasan pemukiman dari kecenderungan naiknya muka air laut.
- f. Mangrove akan mengurangi dampak bencana alam, seperti badai dan gelombang air pasang, sehingga kegiatan berusaha dan lokasi pemukiman di sekitarnya dapat diselamatkan

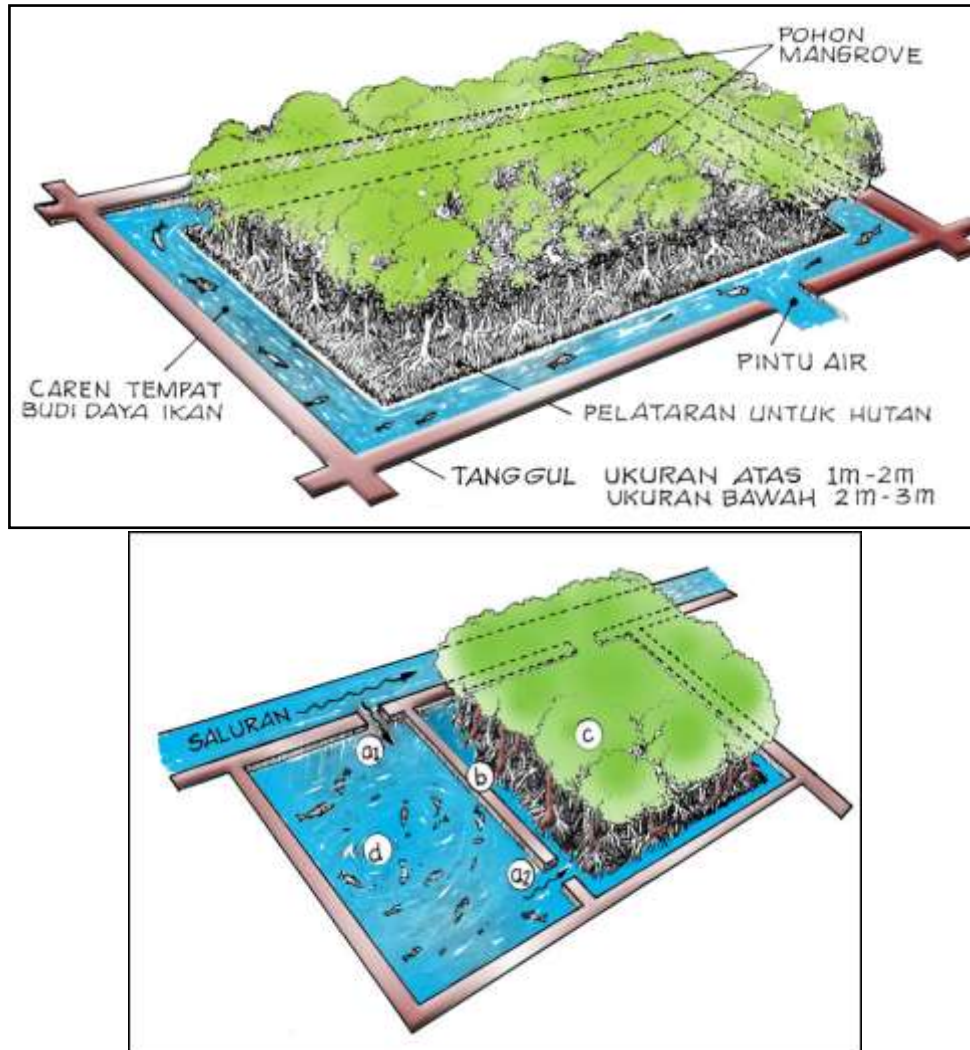
Dalam pengembangannya, tambak silvofishery telah banyak dimodifikasi, namun secara umum terdapat (tiga) model tambak *silvofishery*, yaitu: model empang parit, komplangan, dan jalur (Gambar 5.33 – 35).



Gambar 5.33. Model Wanamina : (A) Empang Parit, (B) Komplangan, (C) Jalur, (D) Tanggul, Sumber : PMD Mahakam & Fak. Perikanan UNMUL 2009



Gambar 5.34. Wanamina model tanggul dikombinasikan dengan tanaman mangrove dan Wanamina model empang parit dikombinasikan dengan tanaman the



Gambar 5.35. Pola Empang Sari dan model komplang (Miasto,2010)

Rekomendasi bentuk tambak tradisional:

1. Bentuk tambak dibuat persegi panjang teratur sehingga memudahkan dalam pengontrolan dan pengelolaan.
2. Pintu air terbuat dari kayu yang tahan air dan diberi saringan berlapis, terletak di saluran utama pemasok air dan dipasang di tengah sisi pematang tambak.
3. Elevasi atau tinggi pematang harus memungkinkan kedalaman air bisa mencapai minimal 80 cm di pelataran.

4. Ukuran luasan tambak sebaiknya tidak terlalu luas berkisar antara 2-5 ha, agar pengelolaan terhadap air dan tanah saat persiapan dan pemeliharaan mudah dilakukan, dan panen mudah dilakukan.
5. Memiliki caren dengan kedalaman kurang lebih 40-80 cm dengan lebar 1-4 meter di sekeliling tambak.
6. Jika memungkinkan, pengaturan kemiringan dasar tambak harus lebih diperhatikan untuk memudahkan kesempurnaan saat pembuangan air.
7. Lebar atas pematang sebaiknya memungkinkan dilalui sepeda motor untuk kepentingan transportasi.

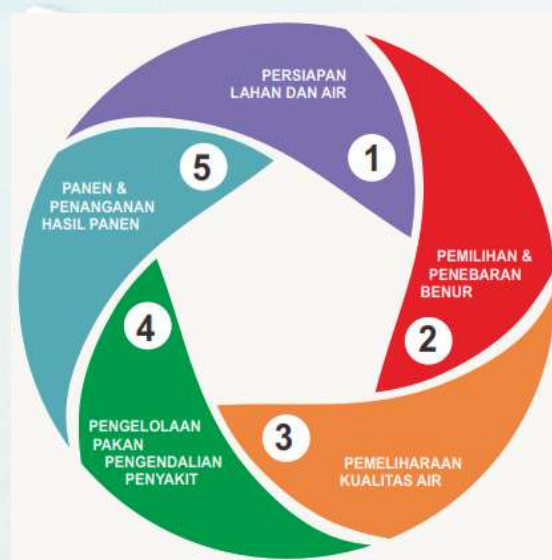
Polikultur merupakan suatu istilah budidaya yang membudidayakan lebih dari satu jenis komoditas dalam satu masa pemeliharaan dalam petak yang sama. Konsep polikultur berkembang dikarenakan banyaknya kasus kegagalan produksi monokultur di tambak terutama udang, sehingga diharapkan dengan memelihara dua atau lebih jenis komoditas, masih dapat menghasilkan produksi untuk menutupi kegagalan lainnya. Dalam perjalanannya ternyata konsep polikultur malah dapat meningkatkan produksi kedua komoditas yang dipelihara akibat faktor yang menguntungkan satu sama lain di dalam tambak, seperti misalnya antara udang dan bandeng, atau udang dan rumput laut, dan lain sebagainya.

Polikultur yang akhir-akhir ini dikembangkan adalah kombinasi budidaya rumput laut *Gracillaria*, udang windu dan bandeng dalam satu petak tambak. Kombinasi ketiga jenis ini didasarkan pada peran *Gracillaria* sebagai penyerap limbah (*filter pollutan*) dan pergerakan bandeng yang membantu aerasi air tambak secara alami. Namun demikian berdasarkan pengalaman kelompok petambak di Desa Pesantren Pemalang, polikultur bandeng dengan rumput laut menyebabkan rasa hanyir/bau rumput laut pada bandeng yang dipanen dan menjadi kurang laku di pasaran.

BAB 6 ANALISIS PENGEMBANGAN UDANG VANAME

Pengembangan Udang Vaname dapat dilakukan dengan metode budidaya tradisional, tradisional plus, semi intensif dan intensif. Pengembangan tambak untuk budidaya Vaname dibagi berdasarkan hasil analisis tingkat kesesuaian yaitu sesuai, kurang sesuai dan tidak sesuai. Pada wilayah tambak yang memenuhi syarat sesuai tidak mengalami kendala bila dilakukan pengembangan dengan berbagai teknologi yang umum dilakukan di Indonesia, tetapi untuk tambak dengan tingkat kurang sesuai dan tidak sesuai dapat digunakan metode lainnya yaitu tambak biocrete dan tambak mulsa dengan tetap menggunakan teknologi metode budidaya tradisional, tradisional plus, semi intensif dan intensif.

Siklus Siklus Budidaya Udang Vannamei disajikan pada Gambar 6.1 berikut



Gambar 6.1. Siklus Budidaya Udang Vannamei

Arah pengembangan udang vaname dalam tambak berdasarkan hasil evaluasi kesesuaian lingkungan pesisir. Udang vaname (*L.vannamei*) resmi diizinkan

masuk ke Indonesia melalui SK Menteri Kelautan dan Perikanan RI. No. 41/2001 (WWF-Indonesia 2014). Tambak dibangun sesuai dengan persyaratan tingkat kesesuaian berdasarkan hasil evaluasi berdasarkan pengharkatan dan pembobotan.

6.1. Budi Daya Secara Intensif

6.1.1. Persiapan Lahan : Perbaikan Konstruksi Tambak

Sebelum tambak digunakan, perlu dilakukan perbaikan konstruksi yang meliputi perbaikan pematang, pintu air, serta saluran pemasukan dan pengeluaran air. Perbaikan pematang dilakukan dengan menutup bocoran serta mempertinggi, memperlebar, dan memadatkan pematang agar kuat dan tidak porous. Tambak yang digunakan harus bisa menahan air dan tidak bocor. Sebab, jika tambak bocor, udang vaname yang dipelihara akan keluar dari tambak. Penanggulangan pematang yang bocor dapat dilakukan dengan cara menggali bagian tengah pematang sampai ditemukan bagian yang bocor. Bagian yang bocor tersebut kemudian disumbat dengan tanah liat. Setelah dipastikan bocoran tertutup rapat, tanah galian dimasukkan kembali pada tengah pematang, kemudian dipadatkan dengan stamper. Sedangkan untuk menanggulangi pematang yang rembes (porous) dapat dilakukan dengan menggali bagian tengahnya sampai dasar pematang. Penggalan dilakukan sepanjang pematang tersebut. Pasang terpal plastik yang ukurannya disesuaikan dengan tinggi dan panjang galian, kemudian tanah bekas galian dimasukkan kembali pada tengah pematang lalu dipadatkan dengan stamper. Perbaikan saluran air dilakukan dengan membersihkan saluran dari sampah organik dan anorganik, kemudian diperdalam dan diperlebar dengan mengangkat lumpur yang terdapat pada dinding dan dasar saluran. Hal ini dilakukan agar kebutuhan air dalam areal tambak dapat terpenuhi dengan kuantitas dan kualitas yang memadai. Perbaikan pintu air dapat dilakukan dengan memperbaiki dan/atau mengganti komponen komponennya yang telah rusak. Setelah itu, pintu pemasukan dan pengeluaran air dipasang saringan dengan bentuk, bahan, dan ukuran yang disesuaikan dengan fungsinya.

6.1.2. Pengeringan Dan Pengangkatan Lumpur Tambak

Pengeringan tanah dasar tambak umumnya dilakukan selama \pm 1 bulan, atau tergantung cuaca, sampai tanah dasar (pelataran) tambak menjadi retak-retak. Jika cuaca mendukung, panas terus-menerus, pengeringan dapat dilakukan lebih cepat. Pengeringan bertujuan untuk membunuh bibit penyakit yang kemungkinan masih ada di tambak. Selama pengeringan, dilakukan pengangkatan lumpur dasar tambak secara selektif (tidak total), yakni hanya dilakukan terhadap lumpur yang mengandung amoniak (NH_3) atau asam sulfida (H_2S). Menurut Kokarkin (1999), tanah atau lumpur yang berada di tengah tambak tidak selamanya harus dibuang, dengan pertimbangan bahwa lumpur dapat menjadi sumber nutrisi dalam penumbuhan fitoplankton. Selain itu, pada saat mengalami pergantian kulit (moulting), udang pada umumnya berlindung dengan cara memasukkan badannya ke dalam lumpur untuk menghindari pemangsa (kanibalisme) dari udang lainnya. Secara sederhana, upaya yang dilakukan untuk mendeteksi lumpur yang mengandung amoniak dan asam sulfida adalah dengan mencium bau lumpur tersebut. Apabila lumpur tersebut berbau busuk (seperti telur busuk), maka dapat dipastikan mengandung amoniak dan asam sulfida dan harus dibuang. Adanya kandungan NH_3 dan H_2S yang dapat dideteksi dalam jumlah berapa pun dianggap bersifat merusak produksi budi daya.

6.1.3. Setting Sarana dan Fasilitas Tambak

Setting sarana dan fasilitas tambak dapat dilakukan bersamaan dengan kegiatan pengeringan dan pengangkatan lumpur dasar. Kegiatan ini meliputi: 1) pemasangan skala dan saringan air; 2) pemasangan kincir (*paddle wheel*); 3) pemasangan pompa air; 4) pemasangan pipa; 5) pemasangan anco dan jembatan anco; 6) pembuatan rakit/perahu untuk pemberian pakan; 7) setting sarana dan fasilitas lainnya.

6.1.4. Pemasangan Skala dan Saringan Air

Skala air merupakan alat pengukur ketinggian air untuk menunjang penentuan atau perhitungan volume air tambak. Skala air tersebut sangat berguna dalam aplikasi pestisida dan/ atau obat-obatan yang menggunakan dosis ppm (miligram/ liter air atau gram/ton air). Volume air dapat dihitung dengan mudah tanpa melakukan pengukuran, cukup dengan melihat dan mencatat tinggi air pada skala lalu dikalikan dengan luas tambak. Pemasangan skala air dilakukan pada petak pemeliharaan dan penampungan (tandon) dengan jumlah minimal 2 buah per petak. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa tanah dasar tambak kurang datar/perbedaan elevasi sehingga diperlukan lebih dari 1 skala air untuk mempermudah dalam perhitungan rata-rata tinggi/kedalaman air. Pemasangan saringan dilakukan pada pintu pemasukan (*inlet*) dan pengeluaran air (*outlet*). Pada petak pemeliharaan digunakan saringan berbentuk kantong karena pintu pemasukan dan pengeluaran air berupa pipa paralon (PVC). Pintu pemasukan dibungkus dengan saringan berupa waring halus yang telah dibentuk sedemikian rupa menyerupai kantong.

Saringan pada pintu pengeluaran (*outlet*) dan pembuangan (*central drain*) dilengkapi dengan PVC yang telah dilubang- lubang pada setiap bagian sisinya. Ukuran lubang beragam, tergantung ukuran mata bor yang digunakan. Pada umumnya, mata bor yang digunakan berukuran diameter 10-12 mm. Jarak antar lubang biasanya sekitar 1-2 cm, namun tergantung juga pada ukuran lubangnya. Semakin kecil ukurannya, semakin rapat jaraknya. Pipa PVC yang telah dilubang- lubang dibungkus dengan waring. Pada awal pemeliharaan (ukuran udang masih kecil), saringan pintu pengeluaran sebaiknya menggunakan waring halus agar udang tidak lolos melalui mata (*mesh size*) waring. Setelah udang mencapai ukuran lebih besar, sebaiknya saringan diganti dengan waring kasar. Hal ini dimaksudkan agar kotoran dan sisa-sisa pakan yang menumpuk di dasar tambak dapat dikeluarkan melalui pintu pengeluaran.

Pada saluran utama, tersier maupun sekunder, dilengkapi saringan berupa kere bambu yang dilapisi dengan Waring. Kere bambu merupakan bilah bambu berukuran lebar 0,5—1,0 cm dan panjang sekitar 150-200 cm, atau disesuaikan

dengan tinggi pintu air, yang dirangkai sedemikian rupa menggunakan tali PE (tambang) berukuran kecil. Kere bambu yang telah dilapisi waring tersebut ditempelkan pada pintu air dengan posisi melengkung atau setengah lingkaran. Selain itu, saringan juga dipasang pada pompa air. Bahan saringan dibuat dari gentong plastik, atau sering juga disebut blong, yang telah dilubang-lubangi dengan mesin bor pada setiap bagian sisinya. Ukuran lubang beragam, tergantung ukuran mata bor yang digunakan. Pada umumnya, mata bor yang digunakan berukuran diameter 10-12 mm. Jarak antar lubang sekitar 1-2 cm, tetapi sekali lagi tergantung pada ukuran lubangnya, semakin kecil ukurannya, semakin rapat pula jaraknya. Gentong plastik yang telah dilubangi tersebut dibungkus dengan waring kemudian pompa submersible dimasukkan ke dalamnya.

Pemasangan kincir (*paddle wheel*) aerator di tambak berfungsi untuk: 1) menambah oksigen ke dalam air dan membuang gas tertentu (CO_2 , N_2 , CH_4 , dan lain-lain); 2) mengaduk air agar tidak terjadi stratifikasi parameter kualitas air; 3) menciptakan arus dan mengumpulkan kotoran ke central drain pada tambak yang menerapkan setting kincir membentuk arus putar; 4) mencegah terjadinya endapan bahan organik sehingga bahan organik selalu dalam kondisi aerob. Kincir merupakan salah satu jenis aerator tipe permukaan yang umumnya digunakan di tambak. Prinsip kerjanya adalah melempar air ke udara sehingga terjadi difusi oksigen. Mengingat kebutuhan oksigen dalam air tergantung pada berat total udang (biomassa) yang ada di dalam tambak, maka kincir yang dipasang di tambak harus dipilih yang sesuai. Dari pengalaman di lapangan diketahui bahwa setiap kincir berkekuatan 1 HP (horse power) pada tambak yang pergantian airnya cukup, mampu mensuplai oksigen untuk 1.000 kg udang vaname. Sedangkan pada tambak *close system* atau sedikit pergantian airnya mampu mensuplai oksigen untuk 600 kg udang vaname. Jadi, untuk 0,5 ha tambak dengan pergantian air cukup (semi intensif) dan target produksi 5,5 ton udang vaname diperlukan minimal 6 buah kincir berkekuatan 1 HP, sedangkan pada tambak *close system* (intensif) dibutuhkan minimal 10 buah. Tata letak kincir diatur sedemikian rupa serta selalu berubah pada waktu tertentu.

Tujuannya adalah agar pada bagian dasar tambak tidak sempat bertumpuk bahan endapan pada satu titik atau areal. Peletakan kincir yang mengarahkan air berputar mengikuti bentuk tambak dengan tujuan mengumpulkan bahan endapan pada satu titik justru akan berbahaya jika endapan tersebut tidak sempat dibuang.

Pada umumnya tambak intensif berbentuk bujur sangkar atau persegi panjang. Namun yang disarankan adalah bentuk bujur sangkar atau lingkaran. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari adanya penumpukan bahan organik yang berasal dari kotoran udang, sisa-sisa pakan, dan plankton yang mati pada titik-titik tertentu. Bentuk petakan bujur sangkar atau lingkaran dengan central drain di tengah-tengahnya sangat efektif dalam meminimalkan penumpukan bahan organik tersebut.

6.1.5. Pemasangan Pipa

Pipa yang umum digunakan di tambak adalah pipa paralon, atau sering disebut PVC, dengan ukuran yang beragam. Namun demikian, di beberapa lokasi tambak tidak jarang ditemui menggunakan jenis pipa lain seperti pipa spiral untuk penyedotan pada saat pengeringan atau panen. Ukuran pipa paralon yang digunakan untuk penyedotan atau pengambilan air dari laut, saluran, atau petak penampungan/ tandon umumnya berukuran 6-12 inci, atau tergantung pada ukuran pompa yang digunakan. Selain itu, pipa paralon juga digunakan sebagai pintu pemasukan (inlet) dan pengeluaran air (outlet) serta bahan pembentuk saringan pada pintu pengeluaran (outlet). Pada tambak intensif digunakan dua pintu/saluran, yaitu pintu pengeluaran dan pintu pembuangan. Pintu pembuangan ini terletak di tengah tambak (*central drain*), dan digunakan sebagai saluran untuk membuang kotoran dan sisa-sisa pakan yang menumpuk di dasar tambak.

Pemasangan anco dan jembatan anco Anco (*feeding tray*) adalah sejenis waring berbentuk bujur sangkar atau lingkaran yang dipasang hingga kedalaman 10-20 cm dari dasar pada beberapa tempat di petakan tambak. Jumlahnya disesuaikan dengan luas tambak. Anco merupakan alat bantu untuk memantau dan

memperkirakan kebutuhan pakan secara akurat. Anco berbentuk bujur sangkar atau lingkaran dengan bahan waring. Panjang sisi atau diameter anco bervariasi, tetapi umumnya panjang sisi 100 cm (tipe bujur sangkar) dan berdiameter 60 cm (tipe lingkaran). Prinsip pemakaian anco yaitu persentase jumlah pakan yang ditebar ke dalam anco lebih besar dibandingkan persentase jumlah pakan yang ditebar ke dalam tambak. Artinya, bila pakan dalam anco habis dapat dipastikan bahwa pakan dalam tambak pun sudah habis. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kemiringan tambak, posisi anco, kemelimpahan plankton (kecerahan), dan lain sebagainya. Pembuatan jembatan anco dilakukan: dengan menggunakan rangkaian batang bambu berukuran sekitar 2 meter dan dipasang menjorok ke dalam tambak dengan penyangga ditanam pada dasar yang digunakan pada petak pemeliharaan disesuaikan tambak. Adapun jumlah jembatan anco dengan kebutuhan anco berdasarkan luas tambak. Hal ini dilakukan untuk mempermudah dalam mengetahui laju pertumbuhan, tingkat kesehatan, nafsu makan, dan populasi udang selama pemeliharaan melalui pengontrolan/ pengecekan anco.

6.1.6. Pembuatan dan Pemasangan Rakit Untuk Pemberian Pakan

Keberadaan rakit pada tambak udang vaname sangat berguna untuk mengefektifkan pemberian pakan. Pada beberapa petakan tambak yang berukuran lebih luas (> 0,5 ha) sering mengalami kendala dalam hal pemberian pakan, di mana bagian tengah tambak sulit dijangkau sehingga pemberian pakan menjadi tidak merata. Salah satu solusinya adalah dengan menggunakan perahu/rakit yang dipasang pada tali yang telah dibentangkan di tengah tambak dari sisi kanan dan kiri. Mengingat biaya pembuatan perahu relatif mahal, maka sebagian besar pembudi daya menggunakan rakit. Rakit terbuat dari bahan dasar bambu yang dirangkai sedemikian rupa, kemudian dilengkapi dengan pelampung berupa styrofoam atau drum plastik. Adapun ukuran rakit tergantung pada keinginan.

6.1.7. *Setting Sarana dan Fasilitas Lainnya*

Sarana dan fasilitas lainnya meliputi: 1) pemasangan instalasi listrik pada tambak, baik yang menggunakan listrik PLN, generator set (genset), atau pun kombinasi keduanya; 2) pengaturan sistem irigasi tambak; 3) pengaturan gudang penyimpanan pakan, peralatan bantu panen (ember, baskom, keranjang plastik, kantong plastik, karung, kotak styrofoam), dan peralatan lainnya (cangkul, arit, dan sebagainya yang digunakan untuk pengolahan tanah dasar saat persiapan tambak).

Pengapuran Kapur digunakan untuk meningkatkan kapasitas penyangga air dan menaikkan pH. Beberapa jenis kapur yang biasa digunakan yaitu kapur pertanian/kaptan (*crushed shell*, CaCO_3), kapur mati (*slaked lime*, Ca(OH)_2), dan dolomit (*dolomit lime*, CaMg(CO)_3). Dari ketiga jenis kapur tersebut, yang sering digunakan pembudi daya di lapangan adalah kaptan (CaCO_3). Pengapuran dilakukan pada saat tanah benar-benar kering dengan dosis disesuaikan dengan tingkat keasaman (pH) dan tekstur tanah. Kapur tersebut disebar secara merata di seluruh permukaan tanah dasar tambak kemudian dibiarkan selama 2-3 hari.

6.1.8. *Pengisian dan Persiapan Air*

Pada budi daya udang vaname secara intensif, dengan tambak bersirkulasi tertutup (*close system*) air yang akan digunakan harus bebas dari hama dan penyakit, sehingga dalam persiapan air selalu dilakukan aplikasi kaporit. Asam hypochlorous (HOCl) merupakan bagian dari oksida kuat yang dapat bereaksi dengan zat kimia lain seperti ammonia (NH_3). Reaksi HOCl dan NH_3 menghasilkan monochloramine, dichloramine, dan trichloramine. Menurut Kelly (1974) dalam Amri dan Kanna (2002), pada umumnya mikroorganisme dalam air sangat sensitif terhadap monochloramine, dichloramine, dan trichloramine yang dihasilkan oleh reaksi antara chlorine dan ammonia sehingga penggunaan chlorine sebagai pembasmi hama dalam budi daya perairan sangat diperlukan. Untuk menghindari penumpukan residu chlorine dalam tambak setelah diberi kaporit, diperlukan pengoperasian kincir penuh selama 2 hari berturut-turut

untuk menghilangkan atau menguapkan sisa-sisa chlorine yang ada dalam air tambak. Pengalaman beberapa pembudidaya udang di lapangan menunjukkan bahwa semua organisme air yang ada dalam tambak akan mati pada hari pertama aplikasi kaporit. Sebelum tambak diisi air yang perlu dilakukan terlebih dahulu adalah pengamatan parameter kualitas tanah (pH, redoks potensial, bahan organik, dan NH_3). Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui kondisi kelayakan tanah bagi kebutuhan substrat dasar tambak sebagai habitat biologis udang yang akan dibudidayakan. Setelah itu baru dilakukan pengisian air dari saluran secara serentak ke seluruh petakan tambak, baik di petak penampungan (tandon) maupun di petak pemeliharaan, dengan ketinggian optimal (> 1 m). Pengisian air awai diusahakan pada saat kondisi air laut sedang pasang tinggi. Setelah seluruh petakan terisi air secara optimal, maka dibiarkan 2-5 hari dengan tujuan untuk mengetahui tingkat porositas tanah dan tingkat evaporasi (penguapan) air pada petakan tambak yang akan dioperasikan.

Langkah selanjutnya, sterilisasi air media dengan kaporit dengan dosis sekitar 20-30 ppm dan disebar merata, kemudian diaerasi (dikincir) yang kuat selama 3-5 jam. Pengadukan dengan kincir bertujuan agar kaporit yang diaplikasikan tersebar secara merata hingga ke dasar tambak, sehingga air media tersebut dapat segera steril secara total. Aplikasi kaporit sebaiknya pada kondisi intensitas matahari rendah (sore hari) dengan tujuan untuk mengaktifkan daya racun dari bahan aktif tersebut. Setelah aplikasi kaporit, pengamatan parameter kualitas air (pH, suhu, salinitas, alkalinitas, oksigen terlarut, dan parameter lainnya) dapat segera dilakukan. Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui kondisi parameter kunci kualitas air secara awal, sehingga pada saat penebaran benur dapat disesuaikan (untuk proses aklimatisasi benur). Setelah air media netral dari bahan aktif kaporit, kemudian dilakukan pemupukan awal (pupuk anorganik) dengan dosis 5-10 ppm. Pupuk anorganik sebaiknya dicairkan (diencerkan) terlebih dahulu agar mudah larut dan bereaksi dengan air tambak. Pemupukan awal bertujuan untuk menyediakan unsur hara (nutrien) bagi pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton yang akan ditebar (inokulan). inokulasi fitoplankton sebaiknya dari jenis *Chlorella* sp, *Skeletonema* sp, dan

Dunaeila sp yang dilakukan satu hari setelah pemupukan dengan dosis 5-10 ton (atau setara dengan plankton padat 50-100 liter) perluasan tambak pemeliharaan 2.000-4.000 m³. Selanjutnya kincir dioperasikan sampai plankton tumbuh dan berkembang hingga kelimpahan plankton stabil (kecerahan air media sekitar 40-45 cm). Apabila dalam kurun waktu 7-10 hari plankton belum tumbuh optimal maka perlu dilakukan pemupukan dan inokulasi fitoplankton kembali.

6.1.9. Aplikasi Probiotik

Probiotik merupakan mikroorganisme yang sengaja diberikan melalui pakan dan lingkungan karena menguntungkan bagi udang yang dibudidayakan. Beberapa jenis organisme probiotik antara lain: *Cyanobacter*, bakteri non patogen, yeast, *Actinomycetes*, micro algae, dan bakteri fotosintetik (PSB). Umumnya probiotik yang digunakan untuk tambak udang adalah dari golongan bakteri nonpatogen. Jenis probiotik yang sangat dibutuhkan dalam budi daya udang vaname yaitu: a) jenis bakteri yang dapat merangsang dan menstabilkan plankton serta menekan populasi bakteri yang merugikan, merombak bahan organik menjadi bahan anorganik yang hidup di seluruh kolom air (misalnya kombinasi bakteri *B. subtilis*, *B. polymyxa*, *B. megaterium*, dan *B. laterosporus*); b) jenis bakteri yang dapat mengendalikan plankton, hidup di daerah lumpur (misalnya *B. licheniformis*, bakteri fotosintetik); c) jenis bakteri yang dapat menyerap racun (misalnya bakteri fotosintetik, *Nitrosomonas*, *Nitrobacter*); dan d) jenis bakteri yang dapat meningkatkan kekebalan pada udang (misalnya *B. subtilis*). Aplikasi probiotik dapat dilakukan melalui oral (dicampur pakan) dan lingkungan (air dan dasar tambak). Aplikasi probiotik melalui lingkungan bertujuan untuk memperbaiki kondisi lingkungan (menguraikan bahan organik, menyerap/menetralkan senyawa beracun seperti ammonia, nitrit, dan asam sulfida), menstabilkan plankton (menghasilkan senyawa anorganik yang diperlukan plankton) dan menekan bakteri yang merugikan (vibrio).

Probiotik yang diproduksi untuk diaplikasikan di tambak sudah banyak beredar di pasaran, khususnya di toko-toko/produsen sarana produksi perikanan

(saprokan) dengan berbagai merk dan kemasan. Apabila probiotik yang digunakan dari jenis *Bacillus* spp atau jenis lainnya, sistem media fermentasi, dengan tujuan untuk mempercepat dan menjaga keseimbangan plankton dan lingkungan air media pemeliharaan udang, maka dosis pemakaiannya dianjurkan 1-3 ppm atau tergantung pada kandungan bakteri probiotik yang digunakan, disesuaikan dengan standar brosur/label. Dari probiotik yang ada di pasaran, probiotik yang umum digunakan di tambak-tambak udang adalah Super PS, Biobacter, dan Super Media.

Pembuatan fermentasi probiotik Super PS dan Biobacter dapat dilakukan dengan cara menyiapkan air tawar mendidih (matang) sebanyak 40 liter dicampur dengan dedak halus sebanyak 4 kg dan diaduk selama 0,5 jam, kemudian didinginkan dengan aerasi kuat. Setelah dingin, probiotik Super PS atau Biobacter type I sebanyak 1 liter dimasukkan dan dibiarkan selama 2-3 hari dengan kondisi diaerasi tetap hidup. Hasil fermentasi dapat diaplikasikan dengan diadaptasikan terlebih dahulu dengan air tambak (dosis 1-3 ppm), kemudian disebar merata ke seluruh permukaan air tambak. Sementara pembuatan fermentasi probiotik Super Media dapat dilakukan dengan cara mencampurkan 1 liter Super Media, 20 kg dedak, 10 kg saponin, 250 gram ragi tape ke dalam 50 liter air dengan kondisi tidak diaerasi. Campuran tersebut dibiarkan selama 24-36 jam, kemudian siap diaplikasikan ke dalam tambak.

6.1.10. Pengadaan dan Pengangkutan Benur

Apabila kondisi air sudah siap, baik dari segi kuantitas maupun kualitasnya, termasuk kondisi kelimpahan plankton sudah optimal (kecerahan 40-45 cm), maka sudah saatnya dilakukan penebaran benur. Benur yang digunakan sebaiknya yang berkualitas dan berasal dari unit/panti perbenihan (hatchery) bersertifikat. Untuk memastikan benur yang dibeli sehat atau tidak, sebaiknya petambak datang sendiri ke hatchery tersebut. Kualitas benur dapat diketahui dengan melakukan beberapa pengujian seperti:

- 1) uji visual;

- 2) uji mikroskopis;
- 3) uji stres (uji daya tahan); dan
- 4) uji PCR.

Setelah memastikan benur yang akan dibeli dalam keadaan sehat, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pemanenan, pengepakan, dan pengangkutan benur menuju lokasi pembesaran (tambak). Walaupun proses pemanenan dan pengepakan benur lebih banyak didominasi oleh pemilik/pegawai hatchery, namun sebagai pengguna benur pembudi daya sebaiknya tetap mengawasi proses tersebut. Untuk proses pengangkutan, dapat dilakukan oleh pembudi daya sendiri atau pihak hatchery, tergantung pada kesepakatan kedua belah pihak.

6.1.11. Aklimatisasi dan Penebaran Benur

Penebaran benur sebaiknya dilakukan pagi hari antara pukul 06.00-09.00 waktu setempat dengan pertimbangan sebagai berikut Benur akan mendapatkan lingkungan media penebaran yang kadar oksigennya (*DO/dissolved oxygen*) semakin membaik. Pada sore hari kadar oksigen dalam air tambak akan menurun. Pengamatan terhadap benur yang baru ditebar pada pagi hari akan lebih mudah dilakukan dibanding penebaran pada sore hari. Sebagaimana diketahui, benur udang windu cenderung memanfaatkan dasar tambak saja sebagai tempat hidup, mencari makanan, merayap, dan membenamkan diri pada saat berganti kulit (*moulting*), sehingga padat tebar optimalnya hanya sekitar 30 ekor/m². Sedangkan udang vaname mampu memanfaatkan badan/kolom air sekaligus tanah dasar tambak. Hal ini menyebabkan padat tebar benur udang vaname dapat ditebat dengan padat tebar tinggi. Kepadatan benur udang vaname yang dibudidayakan secara intensif dapat mencapai 100-125 ekor/ml. Apabila benur sudah sampai ke lokasi pembesaran, harus langsung diangkut ke tambak untuk diaklimatisasi/diaptasikan terhadap parameter kualitas air (suhu, salinitas, pH, dan parameter kualitas air lainnya) secara perlahan-lahan. Lama

proses aklimatisasi benur tergantung pada tingkat perbedaan parameter kualitas air antara media pengangkutan benur dan tambak.

Aklimatisasi benur dimaksudkan untuk mencegah tingginya tingkat kematian (mortalitas) benur pada saat dan setelah penebaran. Secara teknis, aklimatisasi benur terhadap suhu dapat dilakukan dengan cara menempatkan kantong yang berisi benur pada permukaan air tambak dan biarkan mengapung selama 15-30 menit. Sedangkan untuk aklimatisasi benur terhadap salinitas, pH, dan parameter kualitas air lainnya dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu: 1) menggunakan kantong benur; dan 2) menggunakan baskom penebaran.

Aklimatisasi benur terhadap salinitas, pH, dan parameter kualitas air lainnya menggunakan kantong benur dapat dilakukan dengan cara membuka tali pengikat kantong satu per satu kemudian memasukkan air tambak sedikit demi sedikit ke dalam kantong benur tersebut sampai parameter kualitas air tambak relatif sama atau mendekati parameter kualitas air pada kantong. Hal ini ditandai dengan keluarnya benur dengan sendirinya saat kantong dimiringkan. Sedangkan aklimatisasi benur terhadap salinitas, pH, dan parameter kualitas air lainnya menggunakan baskom penebaran dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

menyiapkan beberapa buah baskom besar yang telah dilubangi sebanyak 15—20 buah pada bagian bawahnya. Ukuran lubang diusahakan tidak terlalu besar, yaitu sekitar 5 mm. Jika lubang terlalu banyak atau terlalu besar maka proses aklimatisasi akan terlalu cepat. Hal ini dapat menyebabkan benur stres. Siapkan 1-2 buah lubang pada pinggir bagian atas baskom. Hubungkan baskom-baskom tersebut dengan tali rafia/tambang kecil (PE) yang diikatkan pada lubang yang terdapat pada pinggir bagian atas baskom. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari hanyutnya salah satu atau beberapa baskom ke tengah tambak yang disebabkan oleh angin/ arus permukaan. Tuangkan benur bersama massa air kantong ke dalam masing-masing baskom penebaran satu per satu sampai massa air mencapai lebih kurang setengah volume baskom. Biarkan baskom mengapung di permukaan air tambak.

Secara bertahap, air tambak akan masuk melalui lubang-lubang yang ada pada bagian bawah baskom dan bercampur dengan massa air yang berasal dari kantong benur, sehingga proses aklimatisasi salinitas, pH, alkalinitas, dan parameter kualitas air lainnya dapat berlangsung dengan sendirinya. Pada saat volume air baskom mencapai maksimal (penuh), maka permukaan atas baskom sejajar dengan permukaan air tambak. Dengan bantuan angin/ arus permukaan, baskom akan bergoyang-goyang dan bersamaan dengan itu secara bertahap benur yang sudah siap tebar akan keluar dari baskom dengan sendirinya. Salah satu ciri benur yang baik yaitu pada saat ditebar, benur langsung berenang ke bawah mengarah ke dasar tambak.

Menurut pengalaman beberapa pembudidaya di lapangan, perhitungan tingkat kelulushidupan/survival rate udang sering tidak tepat, bahkan terkadang ditemui tambak yang SR-nya lebih dari 100%. Sementara petakan lainnya menunjukkan SR yang sangat rendah, walaupun tidak pernah menampakkan adanya gejala-gejala kematian di petakan tersebut. Hal ini disebabkan karena pembudidaya umumnya tidak mengetahui jumlah sebenarnya benur yang ditebar. Sebagai contoh, jika pembudi daya memesan/membeli benur ke hatchery sebanyak 100.000 ekor, benur tersebut langsung ditebarkan tanpa mengetahui berapa jumlah sebenarnya (kurang atau lebih dari 100.000 ekor). Untuk menghindari kesalahan dalam mengestimasi SR, sebelum benur ditebar sebaiknya dihitung kembali terlebih dahulu. Penghitungan kembali benur dapat dilakukan dengan cara mengambil benur sekurang-kurangnya 3 (tiga) kantong, kemudian dihitung satu per satu menggunakan mangkok berwarna putih agar benur mudah kelihatan. Jumlah benur dari ketiga kantong tersebut kemudian dibagi tiga untuk mengetahui jumlah rata-rata benur per kantong. Sehingga estimasi jumlah benur yang ditebarkan merupakan hasil perhitungan rata-rata per kantong dikalikan dengan jumlah kantong benur seluruhnya.

6.1.12. Pengelolaan Media Budi Daya

Pengelolaan media budi daya merupakan bagian dari kegiatan pengelolaan lingkungan budi daya. Hal ini merupakan salah satu faktor penting yang harus

diperhatikan dalam pembudidayaan udang vaname. Dengan pengelolaan media budi daya yang baik diharapkan dapat mengantisipasi kegagalan panen yang disebabkan oleh penurunan kualitas lingkungan budi daya. Kondisi kualitas media budi daya dan lingkungan harus dijaga serta dikendalikan kualitasnya. Pengelolaan kualitas air pada kegiatan budi daya udang vaname lebih banyak ditekankan pada wadah budi dayanya sendiri (petak pemeliharaan) serta wadah air lainnya, seperti petak penampungan/tandon/petak treatment, saluran pemasukan dan pengeluaran, serta sumber air (laut), yang secara langsung maupun tidak langsung dapat berpengaruh terhadap kelancaran produksi budi daya. Penerapan teknologi budi daya secara intensif dengan sistem tertutup (*close system*) merupakan salah satu bentuk perbaikan teknologi dalam upaya menciptakan budi daya berwawasan lingkungan. Oleh karena itu dalam melaksanakan pengelolaan kualitas air pada tandon harus dilakukan secara teliti dan cermat agar dapat menjamin suplai air ke petak pemeliharaan, baik kualitas maupun kuantitasnya. Di samping itu, pengelolaan kualitas air pada petak pemeliharaan harus tetap dilakukan selama proses pemeliharaan. Pengelolaan kualitas air bertujuan untuk mencegah dan mengatasi adanya penurunan salah satu atau beberapa parameter kualitas air tambak. Untuk mengantisipasi terjadinya penurunan kualitas air, perlu dilakukan monitoring secara berkala, terkoordinasi, dan berkesinambungan. Monitoring kualitas air sebaiknya dilakukan minimal dua kali sehari, yaitu pada pagi dan sore hari. Hasil monitoring tersebut dijadikan sebagai dasar dalam menentukan tindakan pengelolaan kualitas air selanjutnya. Kegiatan pengelolaan kualitas air umumnya terdiri dari penambahan, pengurangan, dan pergantian air; pemberian input tertentu (saponin, pupuk, probiotik, dan sebagainya); serta penampungan, pengendapan, dan treatment air pada petak penampungan/tandon. Pada kondisi air pekat (salinitas tinggi atau kelimpahan plankton sangat tinggi) sebaiknya dilakukan pengenceran dengan memperbanyak pergantian air. Salinitas yang terlalu tinggi (melebihi batas optimal) dapat menyebabkan pertumbuhan udang terhambat karena proses osmoregulasi terganggu. Apabila demikian, udang lebih banyak mengeluarkan energi untuk proses osmoregulasi dibandingkan untuk pertumbuhan. Osmoregulasi merupakan proses pengaturan dan penyeimbang

tekanan osmosis antara dalam dan luar tubuh udang. Sedangkan pada saat kemelimpahan plankton rendah (kecerahan tinggi), tindakan pemupukan, inokulasi plankton, dan pergantian air sebaiknya diperjarang. Kandungan oksigen terlarut (*dissolved oxygen/DO*) sangat mempengaruhi metabolisme tubuh udang. Oleh karena itu, DO harus tetap dipertahankan pada kisaran optimal (4-6 ppm). Pada siang hari plankton dapat melakukan fotosintesis, di mana plankton menyerap karbon dioksida (CO_2) dan mengeluarkan oksigen (O_2) sehingga kadar oksigen terlarut dalam tambak relatif lebih terjamin. Berbeda dengan malam hari, plankton tidak melakukan fotosintesis dan semua organisme dalam tambak membutuhkan oksigen termasuk plankton sekalipun. Oleh karena itu, aerator (kincir atau turbo jet) harus dioptimalkan fungsinya untuk menghindari terjadinya krisis oksigen dan melimpahnya kadar CO_2 sebagai akibat pernapasan udang, plankton, dan organisme lainnya terutama pada tengah malam sampai dengan dini hari.

Tingkat kualitas air tambak sangat berpengaruh terhadap kesehatan udang. Bila nilai-nilai parameter kualitas air tidak sesuai maka dapat menyebabkan daya tahan tubuh udang menurun hingga mudah terserang penyakit. Jumlah bakteri patogen sebaiknya terus dipantau untuk mencegah timbulnya penyakit vibriosis. Selain itu, beberapa jenis penyakit lain yang dipicu oleh rendahnya kualitas air juga sangat berpotensi untuk menyerang udang apabila terjadi kelalaian dalam melakukan pengelolaan kualitas air. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan daya tahan tubuh vaname yaitu dengan aplikasi imunostimulan pada pakan, misalnya vitamin C dengan tetap melakukan pengelolaan kualitas air. Vitamin C merupakan salah satu jenis vitamin yang mudah rusak bila terkena panas dan mudah larut dalam air. Adapun manfaat vitamin C adalah meningkatkan ketahanan tubuh terhadap penyakit, mencegah kelainan bentuk tubuh, mencegah stres lingkungan, mempercepat penyembuhan luka, dan meningkatkan laju pertumbuhan pada udang. Pemberiannya dapat dicampurkan pada pakan dengan dosis 5—7 gram/kg pakan. Cara pencampuran dengan pakan dapat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut: a) pakan yang akan diberikan diletakkan di atas plastik, kemudian permukaannya dibasahi air dengan alat semprot (sprayer) sambil diaduk pelan-pelan sampai merata; b) vitamin C yang

telah disiapkan, ditaburkan ke permukaan pakan dan diaduk hingga merata; c) vitamin C yang telah menempel pada pakan ikan tersebut sebaiknya dilapisi dengan minyak sayur, putih telur atau wheat gluten agar tidak cepat larut dalam air; d) pakan tersebut diangin-anginkan beberapa saat sebelum digunakan. Pakan yang mengandung vitamin C sebaiknya diberikan setiap kali pemberian pakan selama masa pemeliharaan atau setidaknya-tidaknya sekali dari tiga kali pemberian pakan dalam sehari. Apabila frekuensi pemberian pakan sebanyak enam kali sehari maka pemberian pakan bervitamin C sebanyak dua kali.

6.1.13. Pengelolaan Pakan

Pemberian pakan bersifat fleksibel, di mana jumlah pakan dapat berubah-ubah tergantung pada nafsu makan udang. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tingkat nafsu makan udang adalah (1). kondisi tanah dasar tambak; (2) kualitas air; dan (3) tingkat kesehatan udang. Secara praktis, tingkat nafsu makan udang dapat diketahui dengan pengontrolan anco yang dilakukan 1-2 jam setelah pemberian pakan. Pemberian pakan dengan jumlah yang berlebihan (*overfeeding*) akan berdampak negatif terhadap kualitas air dan tanah dasar tambak yang pada akhirnya dapat menurunkan tingkat kesehatan udang. Menurunnya tingkat kesehatan udang akan mempermudah patogen untuk menyerang udang sehingga udang menjadi sakit dan bahkan dapat menyebabkan kematian massal.

6.1.14. Sampling

Kegiatan sampling pertama sebaiknya dilakukan pada saat udang mencapai umur 30 hari pemeliharaan di tambak. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari terjadinya stres pada udang. Sebagaimana diketahui, udang yang masih kecil relatif lebih sensitif terhadap perubahan dan gangguan lingkungan serta mudah mengalami stres. Sampling berikutnya dilakukan 7 atau 10 hari sekali dari sampling sebelumnya. Sampling bertujuan untuk mengetahui berat rata-rata (*Average Body Weight/ABW*), penambahan berat rata-rata harian (*Average Daily Gain/ADG*), tingkat kelangsungan hidup (*Survival rate/SR*), dan total biomassa

udang di tambak. Selain itu, sampling juga bertujuan untuk mengetahui nafsu makan dan kondisi kesehatan udang. Sampling dapat dilakukan menggunakan jala tebar (*falling gear*). Luas penebaran jala setiap kali sampling adalah 0,2% dari total luas tambak dan dilakukan pada tempat yang berbeda, sehingga hasilnya mewakili keadaan yang sebenarnya atau mendekati kenyataan. Sebagai contoh, apabila luas tambak 1 ha (10.000 m²) dan ukuran diameter (Ø) jala ukuran diameter (Ø) jala tebar yang digunakan sepanjang 5 m maka frekuensi penebaran jala setiap kali sampling dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Luas jala} = 3,14 \times r^2$$

$$= 3,14 \times 2,5^2$$

$$= 7,85 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas sampling} = 0,2\% \times 10.000 \text{ m}^2$$

$$= 20 \text{ m}^2$$

$$\text{Frekuensi penebaran jala} = 20 \text{ m}^2 / 7,85 \text{ m}^2$$

$$= 2,57 \text{ kali (dibulatkan menjadi 3 kali)}$$

Udang yang tertangkap segera dihitung dan ditimbang untuk mengetahui kepadatan dan berat rata-rata (ABW)-nya. Setelah itu, udang hasil sampling dikembalikan ke petak pemeliharaan. Secara teknis, ABW, ADG, SR, populasi, dan biomassa udang dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

ABW (gram/ekor) : berat total udang yang tertangkap (gram) / Jumlah total udang yang tertangkap (ekor)

ADG (gram/hari): $\text{ABW II (gram/ekor)} - \text{ABW I (gram/ekor)} / \text{Selisih waktu dari sampling sebelumnya (hari)}$

SR (%) : $\text{jumlah udang yang hidup (ekor)} / \text{jumlah udang yang ditebar (ekor)} \times 100\%$

Populasi (ekor) : SR x jumlah udang yang ditebar

Biomassa (kg) : [Populasi (ekor) x ABW (gram/ekor)] x 1.000

6.1.15. Pemanenan

Pemanenan dilakukan setelah udang mencapai umur lebih kurang 100 hari pemeliharaan di tambak, atau tergantung laju pertumbuhan udang. Apabila berat rata-rata (ABW) telah mencapai standar permintaan pasar (ukuran 60-80 atau 60-80 ekor/ kg) maka panen dapat dilaksanakan walaupun masa pemeliharaan belum mencapai 100 hari. Berikut adalah beberapa alasan mengapa pemanenan udang vaname harus dilakukan.

- Udang sudah saatnya dipanen sehingga bila tetap dipertahankan, pertumbuhan udang tidak optimal lagi, bahkan tidak tumbuh lagi.
- Udang terserang penyakit dan telah menunjukkan gejala kematian, jadi terpaksa dipanen untuk menghindari kerugian yang lebih besar.
- Kondisi darurat yang mengharuskan udang dipanen.
- Proses pemanenan dilakukan pada kondisi suhu rendah, atau dimulai dari malam sampai dini/pagi hari, untuk mencegah hal-hal yang tidak diinginkan, seperti buruknya kualitas udang akibat panas matahari langsung—pada suhu tinggi (28°C—32,2°C) kesegaran udang cepat menurun. Namun, jika penanganan dilakukan dengan benar, kesegaran udang dapat bertahan sampai lebih kurang 1 minggu. Oleh karena itu, penanganan udang hasil panen harus dipertahankan pada suhu rendah (0°C—5°C) dengan cara menambahkan hancuran es (es curah) di setiap tahapan penanganan.

Petakan tambak yang akan dipanen dikuras airnya terlebih dahulu melalui pintu pengeluaran yang telah dilengkapi dengan Waring yang dibentuk sedemikian rupa menyerupai jaring kantong yang diikat pada bagian ujungnya. Udang yang keluar bersama massa air tambak langsung ditampung pada jaring kantong. Setelah udang yang terkumpul pada jaring kantong tersebut cukup banyak, ikatan pada ujung jaring dibuka dan udang dimasukkan ke dalam karung yang telah disiapkan sebelumnya. Kegiatan ini dilakukan secara berulang-ulang sampai tambak kering atau udang terpanen seluruhnya. Pada lokasi tertentu, di mana dasar saluran pembuangan lebih tinggi daripada dasar/pelataran tambak,

tidak dapat melakukan pemanenan seperti di atas. Dengan kondisi tambak seperti itu pemanen dapat dilakukan dengan cara mengeluarkan air dari petak pemeliharaan menggunakan pintu pengeluaran dan dengan bantuan pompa air. Setelah air tambak mencapai 50% dari volume semula, udang segera ditangkap menggunakan jala tebar (*falling gear*), sudu/sodo, dan/atau jaring listrik. Udang yang sudah tertangkap/dipanen ditampung dalam wadah yang telah disiapkan sebelumnya. Sejalan dengan proses pemanenan, pengurasan air tambak terus dilakukan sampai tambak menjadi kering. Setelah itu, sisa udang yang masih ada dalam tambak segera dikumpulkan menggunakan tangan kosong.

6.2. Budi Daya Semi Intensif

6.2.1. Perbaikan Konstruksi Tambak

Luasan tambak untuk budi daya udang vaname secara semi intensif umumnya berkisar antara 0,5—1,0 ha. Sebelum tambak digunakan, perlu dilakukan perbaikan konstruksi yang meliputi kegiatan perbaikan pematang, pintu air, serta saluran pemasukan dan pengeluaran air. Perbaikan pematang dilakukan dengan menutup bocoran dan mempertinggi, memperlebar, serta memadatkan pematang agar kuat dan tidak porous. Tambak yang digunakan harus bisa menahan air dan tidak bocor. Sebab, jika tambak bocor, udang vaname yang dipelihara akan keluar dari tambak.

6.2.2. Pengeringan dan Pengangkatan Lumpur Tambak

Pengeringan tanah dasar umumnya dilakukan selama 1 bulan, atau tergantung cuaca, sampai tanah dasar/pelataran tambak menjadi retak-retak. Jika cuaca mendukung (panas terus-menerus), pengeringan dapat dilakukan lebih cepat. Pengeringan bertujuan untuk membunuh bibit penyakit yang kemungkinan masih ada di tambak. Selama pengeringan, dilakukan pengangkatan lumpur dasar tambak secara selektif (tidak total), yaitu hanya lumpur yang mengandung amoniak (NH₃) atau asam sulfida (H₂S). Secara sederhana, untuk mendeteksi lumpur yang mengandung amoniak dan asam sulfida dapat dilakukan dengan

mencium bau lumpur tersebut. Apabila lumpur berbau busuk (seperti telur busuk), maka dapat dipastikan lumpur tersebut mengandung amoniak dan asam sulfida, dan harus dibuang.

6.2.3. Setting Sarana dan Fasilitas Tambak

Secara teknis, setting sarana dan fasilitas tambak tidak berbeda dengan yang dilakukan pada tambak udang vaname yang dikelola secara intensif. Kegiatan ini meliputi 1) pemasangan skala dan saringan air; 2) pemasangan kincir (*paddle wheel*); 3) pemasangan pompa air; 4) pemasangan pipa; 5) pemasangan anco dan jembatan anco; 6) pembuatan rakit/perahu untuk pemberian pakan; 7) setting sarana dan fasilitas lainnya. Perbedaan yang sangat mencolok antara tambak semi intensif dan tambak intensif adalah pada pengaturan tata letak dan pemasangan kincir pada tambak-tambak yang berbentuk persegi panjang. Sedangkan pada tambak berbentuk bujur sangkar relatif sama. Kebutuhan kincir untuk 0,5 ha tambak dengan pergantian air cukup (semi intensif) dan target produksi 5,5 on udang vaname diperlukan minimal 6 buah kincir berkekuatan 1 HP.

6.2.4. Pengapuran

Pengapuran dilakukan pada saat tanah benar-benar kering dengan dosis disesuaikan pH dan tekstur tanah. Kapur tersebut disebar secara merata di seluruh permukaan tanah dasar tambak, kemudian dibiarkan selama 2-3 hari.

6.2.5. Pengisian Dan Persiapan Air

Seperti halnya tambak intensif, tambak semi intensif, dengan sirkulasi semi tertutup (semi close system) harus menggunakan air yang bebas hama dan penyakit. Karena itu, dalam persiapan air harus selalu dilakukan aplikasi kaporit. Untuk menghindari penumpukan residu chlorine setelah pemberian kaporit, perlu dilakukan pengoperasian kincir selama 2 hari berturut-turut untuk menghilangkan/menguapkan sisa-sisa chlorine yang masih ada dalam air

tambak. Sebelum tambak diisi air, yang perlu dilakukan adalah pengamatan parameter kualitas tanah (pH, redoks potensial, bahan organik, dan NH₃). Pengamatan parameter kualitas tanah bertujuan untuk mengetahui kondisi kelayakan tanah bagi kebutuhan substrat dasar tambak sebagai habitat biologis udang yang akan dibudidayakan. Setelah itu, dilakukan pengisian air dari saluran secara serentak ke seluruh petakan tambak- baik di petak penampungan/tandon maupun petak pemeliharaan dengan ketinggian optimal (> 1 m).

Pengisian air awal diusahakan pada saat kondisi air laut sedang pasang tinggi. Setelah seluruh petakan terisi air secara optimal, maka dibiarkan 2-5 hari dengan tujuan untuk mengetahui tingkat porositas tanah dan tingkat evaporasi (penguapan) air pada petakan tambak yang akan dioperasikan. Langkah selanjutnya, sterilisasi air media dengan kaporit dengan dosis sekitar 20-30 ppm dan disebar merata, kemudian diaerasi (dikincir) yang kuat selama 3-5 jam. Pengadukan dengan kincir bertujuan agar kaporit yang diaplikasikan tersebar secara merata hingga ke dasar tambak, sehingga air media tersebut dapat segera steril secara total. Aplikasi kaporit sebaiknya pada kondisi intensitas matahari rendah (sore hari) dengan harapan untuk mengefektifkan daya racun dari bahan aktif tersebut.

Setelah aplikasi kaporit, lakukan pengamatan parameter kualitas air (pH, suhu, salinitas, alkalinitas, oksigen terlarut, dan parameter lainnya). Pengamatan parameter kualitas air ini bertujuan untuk mengetahui kondisi parameter kunci kualitas air secara awal, sehingga pada saat penebaran benur dapat disesuaikan (untuk proses aklimatisasi benur).

Setelah air media netral dari bahan aktif kaporit, maka dilakukan pemupukan awal (pupuk anorganik) dengan dosis 5-10 ppm. Pupuk anorganik sebaiknya dicairkan (diencerkan) terlebih dahulu agar mudah larut dan bereaksi dengan air tambak. Pemupukan awal bertujuan untuk menyediakan unsur hara (nutrien) bagi pertumbuhan pakan alami dan perkembangan fitoplankton yang akan ditebar (inokulan).

Inokulasi fitoplankton sebaiknya dari jenis *Chlorella* sp, *Skeletonema* sp, dan *Dunaleila* sp, dan dilakukan satu hari setelah pemupukan dengan dosis 5-10 ton

(atau setara dengan plankton padat 50-100 liter) per luasan tambak pemeliharaan 2.000-4.000 m³. Kemudian kincir dioperasikan hingga plankton tumbuh dan berkembang, dan kelimpahan plankton stabil (kecerahan air media sekitar 40-45 cm). Apabila dalam kurun waktu 7-10 hari plankton belum tumbuh optimal, maka perlu dilakukan pemupukan dan inokulasi fitoplankton kembali. Keberadaan plankton dalam air media pemeliharaan udang, khususnya jenis yang menguntungkan, dan persentase dominasi (keseimbangan) sangatlah dibutuhkan, baik dari segi keanekaragamannya maupun kelimpahannya. Fungsi dan peran plankton pada air media pemeliharaan di antaranya: 1) sebagai pakan alami untuk pertumbuhan awal udang yang dibudidayakan; 2) sebagai penyangga (buffer) terhadap intensitas cahaya matahari; dan 3) sebagai bioindikator kestabilan lingkungan air media pemeliharaan.

Untuk mempertahankan kondisi kestabilan plankton tersebut maka dilakukan pemupukan susulan dengan dosis 3-5 ppm. Karena pada awal pemeliharaan biasanya sering terjadi fluktuasi pertumbuhan dan kemelimpahan plankton, maka dilakukan inokulasi plankton secara periodik (susulan) dengan dosis disesuaikan kecerahan air. Kecerahan air pada petak distribusi air/tandon diusahakan selalu > 50%. Apabila pada petak pembesaran terjadi kepekatan (*blooming*) plankton (kecerahan air <25 cm), maka perlu dilakukan pengenceran air dengan cara menambah air baru yang sudah steril (disuplai dari petak air baku siap pakai/petak tandon). Pembuangan jenis plankton dilakukan melalui pintu air. Plankton negatif dan positif yang ditemukan dalam air tambak dapat dikendalikan populasinya dengan manajemen pembukaan pintu air (monik).

6.2.6. Aplikasi Probiotik

Probiotik yang umum digunakan di tambak-tambak udang yaitu: Super PS, Biobacter, dan Super Media. Pembuatan fermentasi probiotik Super PS dan Biobacter dapat dilakukan dengan cara menyiapkan air tawar mendidih (matang) sebanyak 40 liter dicampur dengan dedak halus sebanyak 4 kg dan diaduk selama 0,5 jam kemudian didinginkan dengan aerasi kuat. Setelah dingin, masukkan probiotik Super PS atau Biobacter type I sebanyak 1 liter dan biarkan

selama 2-3 hari dengan kondisi diaerasi tetap hidup. Hasil fermentasi dapat diaplikasikan dengan diadaptasikan terlebih dahulu dengan air tambak yang digunakan (dosis 1-3 ppm), kemudian sebar merata ke seluruh permukaan air tambak.

6.2.7. Pengadaan dan Pengangkutan Benur

Apabila kondisi air sudah siap baik dari segi kuantitas maupun kualitasnya, termasuk kondisi kemelimpahan plankton sudah optimal (kecerahan 40-45 cm), maka sudah saatnya dilakukan penebaran benur. Benur yang digunakan sebaiknya benur yang berkualitas dan berasal dari unit/panti perbenihan (*hatchery*) bersertifikat. Untuk memastikan benur yang dibeli sehat atau tidak, maka pembudidaya sebaiknya datang sendiri ke *hatchery* tersebut. Kualitas benur dapat diketahui dengan melakukan beberapa pengujian seperti 1) uji visual; 2) uji mikroskopis; dan 3) uji stres (uji daya tahan).

Setelah dipastikan benur yang akan dibeli dalam keadaan sehat, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pemanenan, pengepakan, dan pengangkutan benur menuju ke lokasi pembesaran (tambak). Walaupun proses pemanenan dan pengepakan benur lebih banyak didominasi oleh pemilik/pegawai *hatchery*, namun sebagai pengguna benur, pembudi daya sebaiknya tetap mengawasi proses tersebut. Sementara itu pengangkutan dapat dilakukan oleh pembudi daya sendiri atau pihak *hatchery*, tergantung pada kesepakatan kedua belah pihak.

6.2.8. Aklimatisasi dan Penebaran Benur

Aklimatisasi dan penebaran benur. Kepadatan benur udang vaname yang dibudidayakan secara semi intensif dapat mencapai 25-50 ekor/ml. Apabila benur sudah sampai ke lokasi pembesaran, langsung diangkut ke tambak untuk diaklimatisasi/diaptasikan terhadap parameter kualitas air (suhu, salinitas, pH, dan parameter kualitas air lainnya) secara perlahan-lahan. Lamanya proses aklimatisasi benur tergantung pada tingkat perbedaan parameter kualitas air antara media pengangkutan benur dan tambak. Secara teknis, aklimatisasi benur

terhadap suhu dapat dilakukan dengan cara menempatkan kantong yang berisi benur pada permukaan air tambak dan biarkan mengapung selama 15-30 menit. Sedangkan untuk aklimatisasi benur terhadap salinitas, pH, dan parameter kualitas air lainnya dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu 1) menggunakan kantong benur; dan 2) menggunakan baskom penebaran.

6.2.9. Pemeliharaan

6.2.9.1. Pengelolaan Media Budi Daya

Kondisi kualitas media budi daya dan lingkungan harus dijaga serta dikendalikan kualitasnya. Pengelolaan kualitas air pada kegiatan budi daya udang vaname lebih banyak ditekankan pada wadah budi dayanya sendiri (petak pemeliharaan) serta wadah air lainnya seperti petak penampungan/tandon/petak treatment, saluran pemasukan dan pengeluaran, dan sumber air (laut) yang secara langsung maupun tidak langsung dapat berpengaruh terhadap kelancaran produksi budi daya. Untuk mengantisipasi terjadinya penurunan kualitas air perlu dilakukan monitoring secara berkala, terkoordinasi, dan berkesinambungan. Monitoring kualitas air sebaiknya dilakukan minimal dua kali sehari, yaitu pada pagi dan sore hari. Hasil monitoring tersebut dijadikan sebagai dasar dalam menentukan tindakan pengelolaan kualitas air selanjutnya.

6.2.9.2. Pengelolaan Pakan

Berdasarkan spesifikasi teknologi yang diterapkan, yaitu semi intensif, penyediaan pakan dibedakan menjadi pakan alami dan pakan tambahan. Penyediaan pakan alami dilakukan melalui pemberian probiotik, pengelolaan kualitas air secara teratur dan kontinyu, serta pengelolaan plankton. Lingkungan budi daya yang dikelola dengan baik sangat dinamis dan mampu menyediakan pakan alami, baik fitoplankton maupun zooplankton, bagi udang dalam tambak. Disamping membutuhkan pakan alami, untuk meningkatkan produktivitasnya, udang vaname juga membutuhkan pakan tambahan dengan sumber hara untuk melengkapi dan memenuhi semua gizi yang diperlukannya. Pakan tambahan ini

merupakan pakan buatan yang telah diolah ke dalam bentuk fine crumble, coarse, crumble, dan pellet.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, pakan udang komersial di Indonesia mengandung protein minimal 30%. Nilai kandungan protein pakan tersebut sebenarnya masih tergolong sangat tinggi. Sebenarnya, dengan pakan berkadar protein kurang dari 30%, udang vaname dapat hidup dan tumbuh secara optimal. Pemberian pakan buatan bersifat fleksibel, jumlah pakan dapat berubah-ubah tergantung pada nafsu makan udang dan ketersediaan pakan alami dalam tambak. Secara praktis, tingkat nafsu makan udang dapat diketahui dengan pengontrolan anco yang dilakukan 1-2 jam setelah pemberian pakan. Frekuensi pemberian pakan berkisar antara 4-6 kali/hari dengan dosis disesuaikan dengan ABW (*Average Body Weight*).

6.2.10. Sampling

Kegiatan sampling pertama sebaiknya dilakukan pada saat udang mencapai umur 30 hari pemeliharaan di tambak. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari terjadinya stres pada udang. Sebagaimana diketahui, udang yang masih kecil relatif lebih sensitif terhadap perubahan dan gangguan lingkungan. Kegiatan sampling pertama sebaiknya dilakukan pada saat udang mencapai umur 30 hari pemeliharaan di tambak. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari terjadinya stres pada udang. Sebagaimana diketahui, udang yang masih kecil relatif lebih sensitif terhadap perubahan dan gangguan lingkungan serta mudah mengalami stres. Sampling berikutnya dilakukan 7 atau 10 hari sekali dari sampling sebelumnya.

6.2.11. Pemanenan

Pemanenan akan dilakukan setelah udang mencapai umur lebih kurang 100 hari pemeliharaan di tambak, atau tergantung laju pertumbuhan udang. Apabila berat rata-rata (ABW) telah mencapai standar permintaan pasar (ukuran 60-80 atau 60-80 ekor/kg) maka panen dapat dilaksanakan walaupun masa pemeliharaan belum mencapai 100 hari. Proses pemanenan dilakukan pada kondisi suhu

rendah atau dimulai dari malam sampai dini hari untuk mencegah hal-hal yang tidak diinginkan, seperti buruknya kualitas udang akibat waktu pemanenan yang kurang tepat. Petakan tambak yang akan dipanen dikuras airnya terlebih dahulu melalui pintu pengeluaran yang telah dilengkapi dengan Waring yang dibentuk sedemikian rupa menyerupai jaring kantong yang diikat pada bagian ujungnya. Udang yang keluar bersama massa air tambak langsung ditampung pada jaring kantong. Setelah udang yang terkumpul pada jaring kantong tersebut cukup banyak, ikatan pada ujungnya dibuka dan udang dimasukkan ke dalam karung yang telah disiapkan sebelumnya. Kegiatan ini dilakukan secara berulang-ulang sampai tambak kering atau udang terpanen seluruhnya.

Pada lokasi tertentu, di mana dasar saluran pembuangan lebih tinggi daripada dasar/pelataran tambak, tidak dapat melakukan pemanenan seperti di atas. Dengan kondisi tambak seperti itu pemanen dapat dilakukan dengan cara mengeluarkan air dari petak pemeliharaan menggunakan pintu pengeluaran dan dengan bantuan pompa submersible. Setelah air tambak mencapai 50% dari volume semula, udang segera ditangkap menggunakan jala tebar (falling gear), sudu/sodo, dan/atau jaring listrik. Udang yang sudah ditangkap/dipanen ditampung dalam wadah yang telah disiapkan sebelumnya. Sejalan dengan proses pemanenan, pengurasan air tambak terus dilakukan sampai tambak menjadi kering. Setelah itu, sisa udang yang masih ada dalam tambak segera dikumpulkan menggunakan tangan kosong (digogo).

6.3. Budi Daya Secara Ekstensif (Tradisional)

6.3.1. Persiapan Tambak

Bentuk dan luasan petakan untuk budi daya udang vaname secara ekstensif/tradisional belum ada ukuran yang pasti, namun umumnya seluas > 1,0 ha dengan bentuk disesuaikan dengan ketersediaan lahan yang ada. Persiapan tambak dimulai dari perbaikan konstruksi sampai dengan tambak siap digunakan. Langkah awal yang harus dilakukan yaitu mengecek dan memperbaiki bocoran yang terdapat pada pematang, saluran, daerah sekitar

pintu pemasukan (inlet) dan pengeluaran (outlet) pada petak pemeliharaan, serta mengecek kondisi saringan/filter air. Langkah selanjutnya, tambak dikeringkan selama lebih kurang satu bulan, atau tergantung cuaca, sampai tanah dasar tambak retak-retak. Sejalan dengan pengeringan, lakukan pengangkatan lumpur hitam yang ada pada parit sekeliling petak pemeliharaan dan saluran. Bersihkan tambak dari sisa-sisa akar tanam (bila ada), trisipan, dan sampah-sampah lainnya. Setelah itu tanah dasar dicangkul sedalam 25 cm dan dibalik secara merata agar pori-pori tanah melebar sehingga proses oksidasi lebih cepat. Lakukan pengapuran sebanyak 1.000 kg/ha. Kapur mengandung kalsium (Ca) yang berfungsi mengurangi sifat kaku dari tanah liat yang berat dan mencegah tanah zabel (tanah pasir bercampur liat) yang ringan menjadi kerak. Di samping itu, pengapuran juga bertujuan untuk menaikkan dan menetralsir pH tanah dasar tambak karena kapur memberikan reaksi basa.

Mengingat dalam budi daya udang vaname secara ekstensif/tradisional sangat mengandalkan pakan alami, baik fitoplankton maupun zooplankton, maka perlu dilakukan pemupukan untuk menjamin ketersediaan pakan alami selama proses pemeliharaan. Adapun pupuk yang digunakan adalah pupuk organik (pupuk kandang) sebanyak 1.000 kg/ha dan pupuk anorganik sebanyak 250 kg/ha.

6.3.2. Pengadaan dan Penebaran Benur

6.3.2.1. Pengadaan dan Pengangkutan Benur

Apabila kondisi air sudah siap baik dari segi kuantitas maupun kualitasnya, termasuk kondisi kelimpahan plankton sudah optimal (kecerahan 40-45 cm), maka sudah saatnya dilakukan penebaran benur. Benur yang digunakan sebaiknya benur yang berkualitas dan berasal dari unit/panti perbenihan (*hatchery*) bersertifikat.

6.3.2.2. Aklimatisasi dan penebaran benur

Kepadatan benur udang vaname yang dibudidayakan secara semi ekstensif/tradisionai sebanyak 5-10 ekor/m². Apabila benur sudah sampai ke

lokasi pembesaran, langsung diangkut ke tambak untuk diaklimatisasi/diaptasikan terhadap parameter kualitas air (suhu, salinitas, pH, dan parameter kualitas air lainnya) secara perlahan-lahan. Lama proses aklimatisasi benur tergantung pada tingkat perbedaan parameter kualitas air antara media pengangkutan benur dan media di tambak. Secara teknis, aklimatisasi benur terhadap suhu dapat dilakukan dengan cara menempatkan kantong yang berisi benur pada permukaan air tambak dan membiarkannya mengapung selama 15- 30 menit. Sedangkan untuk aklimatisasi benur terhadap salinitas, pH, dan parameter kualitas air lainnya dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu 1) menggunakan kantong benur; dan 2) menggunakan baskom penebaran. Pada umumnya, pembudi daya udang vaname tradisional menggunakan cara pertama, yaitu penebaran dengan menggunakan kantong benur.

6.3.3. Pengelolaan Media Budi Daya

Selama proses pemeliharaan dilakukan pengelolaan kualitas air untuk mencegah dan mengatasi adanya penurunan kualitas air. Jenis kegiatan yang akan dilakukan tergantung pada hasil monitoring. Monitoring kualitas air dilakukan dua kali setiap hari, yaitu pagi dan sore hari. Adapun parameter kualitas air yang akan dimonitor meliputi salinitas, suhu, pH, kecerahan, warna air, kadar oksigen terlarut (DO), jenis plankton, dan sebagainya. Apabila plankton di tambak berkurang atau drop, segera lakukan pergantian air dan pemupukan susulan menggunakan pupuk anorganik sebanyak 50 kg/ha.

6.3.4. Pemanenan

Pemanenan akan dilakukan setelah udang mencapai umur 120 hari pemeliharaan di tambak atau jika berat rata-rata (ABW) telah mencapai standar permintaan pasar (ukuran 60-80 atau 60-80 ekor/kg). Udang vaname yang dibudidayakan secara tradisional umumnya lebih lambat pertumbuhannya dibandingkan yang dipelihara di tambak intensif atau semi intensif. Hal ini disebabkan karena tambak tradisional hanya mengandalkan pakan alami.

Proses pemanenan dilakukan pada kondisi suhu rendah atau dimulai dari malam sampai dini hari untuk mencegah hal-hal yang tidak diinginkan, seperti buruknya kualitas udang akibat waktu pemanenan yang kurang tepat. Pemanenan dapat dilakukan dengan cara mengeluarkan air dari petak pemeliharaan menggunakan pintu pengeluaran. Setelah air tambak mencapai 50% dari volume semula, udang segera ditangkap menggunakan jala tebar (*felling gear*), sudu/sodo dan/atau jaring listrik. Udang yang sudah ditangkap/dipanen ditampung dalam wadah yang telah disiapkan sebelumnya. Sejalan dengan proses pemanenan, pengurasan air tambak terus dilakukan sampai tambak menjadi kering. Setelah itu, sisa udang yang masih ada dalam tambak segera dikumpulkan menggunakan tangan kosong.

6.4. Tambak

6.4.1. Tambak *Biocrete*

Tambak *biocrete* merupakan petakan tambak yang lereng tanggulnya dilapisi bahan campuran semen, pasir dan ijuk dengan kerangka/tulangan bambu, badan dasar dilapisi dengan plastic (Kepmen no. Kep.28/MEN/2004 tentang Pedoman Umum Budidaya Udang di Tambak). Menurut penemu tambak *biocrete*, Widigdo (2002) tambak *biocrete* merupakan modifikasi dari tambak beton, menggunakan bahan penguat (serabut atau ijuk aren) dan plastik. Tambak *Biocrete* dapat dibangun pada lahan yang memiliki kandungan pasir lebih dari 90 persen. Sistem tambak ini menurut Budiardi *et al* (2007) telah diterapkan oleh PT. Bimasena Segara Sukabumi Jawa Barat. Menurut Widigdo (2002) Alternatif memanfaatkan lahan berpasir dengan pertimbangan, Pertama, substrat pasir merupakan substrat yang mati artinya tidak reaktif dengan senyawa-senyawa kimiawi, sehingga lumpur organik yang berpotensi sebagai media mikroba patogen seperti bakteri dan virus dapat dipisahkan dan dibuang. Kedua, partikel pasir berukuran relatif besar bila dibandingkan dengan partikel lumpur sehingga media pasir akan mempunyai pori-pori yang cukup besar pula. Pori-pori yang cukup besar ini akan memudahkan intrusi air ke substrat dasar tambak sehingga air kotor di dasar tambak yang banyak mengandung senyawa beracun, seperti

amoniak (NH₃), metan (CH₄), dan H₂S dapat disirkulasikan dan diganti dengan air yang lebih baik kualitasnya. Ketiga, pasir juga merupakan media alami udang dewasa banyak ditemukan di laut dalam dengan substrat dasar berpasir. Keempat, Kawasan pantai berpasir biasanya tidak merupakan kawasan hutan mangrove sehingga mengurangi risiko perusakan lingkungan (hutan mangrove). Kelima, kawasan pantai berpasir umumnya tidak subur dan tidak dimanfaatkan untuk kegiatan pertanian tanaman pangan sehingga terhindar dari konflik kepentingan dengan petani tanaman pangan. Penelitian konstruksi tambak di lahan pasir mulai akhir tahun 1988 di Desa Gunung Batu, Kecamatan Ciracap; Kabupaten Sukabumi. Persyaratan utamanya adalah tingginya kandungan pasir. Kondisi tanah dengan kandungan pasir tinggi yang selama ini harus dihindarkan untuk menghindari kebocoran, tidak lagi menjadi hambatan, bahkan justru semakin tinggi kadar pasir semakin baik. Kawasan dengan kondisi berpasir, biasanya tidak memiliki nilai ekonomis agraris, sehingga penggunaannya untuk tambak tidak ada konflik kepentingan dengan kegiatan pertanian tanaman pangan. Dari isu lingkungan Kawasan pantai berpasir, biasanya tidak terdapat sabuk hijau (green belt) sehingga pembangunannya pun tidak merusak lingkungan.

6.4.2. Pembangunan Tambak *Biocrete*

Pasir memiliki sifat yang unik karena partikel-partikelnya saling terpisah antara satu dengan lainnya, mudah dibentuk dan dipadatkan bila kondisi basah [lembab], tapi mudah pula longsor bila kondisinya kering atau tergujur air hujan yang deras. Tidak seperti pengerjaan tanggul tambak di tanah (liat), pencetakan tanggul di tanah pasir relatif lebih mudah. Anda dapat mengerahkan tenaga manusia dengan kecepatan kerja yang cukup tinggi. Bahkan pekerjaan tetap dapat dilakukan kendati dalam keadaan basah sekalipun (sehabis hujan), suatu hal yang sulit dilakukan di tanah liat. Tanggul tambak dapat merupakan permukaan tanah (baca pasir) asli (dalam hal ini tambaknya yang digali) dan ini tidak memerlukan kegiatan pemadatan tanggul. Namun, bila tanggul merupakan timbunan baru (dasar tambak merupakan tanah asli), maka diperlukan kegiatan

pemadatan tanggul. Pemadatan tanah berpasir (tanah pasir) berbeda dengan tanah yang banyak mengandung liat. Jangan memadatkan tanah pasir menggunakan alat berat, karena justru akan merusak bentuk.

Memadatkan tanggul dengan cara membasahi (melembabkan) pasir dengan cara menyemprotkan air keseluruh permukaan (tebing) tanggul. sesuai dengan sifat partikel pasir, maka akan saling merapat dan menjadi padat apabila basah (lembab). kemiringan tanggul berkisar antara 45°-60°. lebar tanggul di bagian atas paling kecil adalah 100 cm (untuk mempermudah operasional), walaupun dari segi kekuatan, lebar tanggul tersebut masih dapat diperkecil lagi hingga 50 cm.

Apabila lahannya cukup luas, maka dianjurkan lebar tanggul utama dibuat sedemikian lebar sehingga dapat dilalui kendaraan roda 4 (empat). Hal ini untuk mempermudah transportasi sarana produksi. Ketinggian tanggul adalah 150 cm dari dasar tambak paling pinggir. Ini dengan memperhitungkan kedalaman air di bagian tepi 110 cm dan tinggi jagaan air 40 cm. Apabila menginginkan tambak yang lebih dalam, ketinggian tanggul dapat ditingkatkan hingga 200 cm. Untuk mengatasi kebocoran, dinding tanggul tambak di bagian dalam dilapisi dengan plastik Poly Ethylene (PE) yang memiliki ketebalan antara 60-75 µm. Lembaran plastik dipasang sedemikian rupa sehingga di bagian atas tanggul terdapat kelebihan plastik sekitar 30 cm dan demikian juga pada tanggul di bagian dasar tambak. Kelebihan lembaran plastik di bagian atas dan bawah tanggul tersebut nantinya dipersiapkan untuk pembuatan "sepatu tanggul" atas dan bawah serta untuk *overlapping* dengan plastik di dasar tambak. Kemudian bambu belahan yang dirangkai dengan jarak antara satu bambu dengan yang lain sekitar 10-15 cm dipasang (tepatnya disandarkan) pada (di atas) lembaran plastik PE. Belahan bambu tersebut dirangkai satu dengan lainnya menggunakan tali plastik atau dianyam.

Di atas bambu dan plastik tersebut kemudian dibuat plesteran dengan campuran adukan terdiri dari semen, ijuk (dari pohon aren) dan pasir, dengan komposisi 1 (satu) sak semen (PC), 1 s/d 1,5 kg ijuk, dan 4-5 sak pasir dan air secukupnya. Untuk memudahkan pencampurannya, ijuk tersebut dipotong-potong dengan

ukuran 2-3 cm. Fungsi dari rangkaian bambu ini adalah sebagai pengikat (penahan) adukan supaya tidak melorot pada saat masih basah dan dapat mengikuti bentuk dari tanggul tambak. Fungsi dari ijuk adalah sebagai pengikat tambahan di dalam plesteran agar tidak mudah retak. Ketebalan plesteran berkisar antara 3-5 cm.

Mencegah Kebocoran di dasar tambak digunakan plastik yang sama. Plastik digelar menutupi seluruh dasar tambak dan menyatu tumpang tindih (overlapping) antara satu dengan yang lainnya mulai dari pinggir tanggul. Sambungan plastik dilakukan dengan cara seperti mengatur genteng rumah di mana ujung plastik yang satu menindih ujung plastik lainnya, tanpa perekat. Bagian yang saling tumpang tindih kira-kira 10-15 cm. Plastik digelar lembar demi lembar, mulai dari salah satu sisi tanggul menuju sisi tanggul lainnya. Di atas plastik yang telah digelar kemudian dilapisi dengan pasir setebal 3-5 cm. Manfaat dari lapisan pasir di atas plastik dalam konstruksi ini adalah: a) selama pengerjaan (dan pada saat tambak dikeringkan) adalah untuk menutup plastik agar tidak rusak akibat panas matahari, melindungi plastik dari tusukan benda tajam, b), untuk menindih plastik supaya tidak terapung apabila tambak diisi air, dan c) pasir juga merupakan substrat bakteri (termasuk bakteri pengurai bahan organik) dan phyto-zoo benthos sebagai pakan alami udang. Teknologi pengedap air di lahan pasir inilah yang dinamakan teknologi "Biocrete" yang berasal dari kata "bio" (latin) yang artinya hidup dan dimaksudkan untuk merepresentasikan ijuk yang diambil dari pohon aren, dan kata "crete" merupakan pemenggalan dari kata "concrete" (Inggris) yang artinya plesteran.

6.4.3. Tambak Plastik/Tambak Mulsa

Tambak plastik adalah petakan tambak berkonstruksi tanah yang dasar dan dindingnya dilapisi plastic (Kepmen no. Kep.28/MEN/2004 tentang Pedoman Umum Budidaya Udang di Tambak). Menurut Hendradjad et al 2015 tambak plastik cocok diterapkan terutama untuk tambak yang bermasalah pada kualitas tanah dan porositas tinggi (tambak tanah sulfat masam, tambak gambut dan tambak berpasir).

Salah satu upaya yang dilakukan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan untuk meningkatkan produktivitas tambak adalah melalui program revitalisasi tambak dengan penggunaan plastik mulsa. Aplikasi plastik mulsa pada 2 petak tambak tanah sulfat masam. Bantuan program Kementerian Kelautan dan Perikanan melalui revitalisasi tambak udang pada tahun 2012 diberikan dalam bentuk barang berupa plastik mulsa, kincir, pompa air, genset, benih udang dan juga pakan. Sedangkan untuk program revitalisasi tambak 2013, diberikan dalam bentuk plastik mulsa, kincir, pompa air dan genset. Hal ini untuk lebih meningkatkan rasa memiliki petambak udang terhadap program revitalisasi tambak dan sekaligus membuka kesempatan kepada perbankan untuk lebih berperan dalam pemberian bantuan modal kepada petambak dalam mengelola usaha budidaya udang (Subiakto, 2013 dalam Hendrajad et al 2015). Pemanfaatan plastik mulsa merupakan bagian dari program revitalisasi tambak udang. Metode plastik adalah merevitalisasi tambak udang intensif dengan menggunakan plastik mulsa (Subiakto, 2012). Penggunaan plastik mulsa dapat mengeliminasi porositas dan kebocoran air tambak, kualitas tanah, pengikisan tanggul dan dasar tambak tanah oleh arus kincir; mencegah terjadinya air koloid dan memudahkan terkumpulnya limbah tambak sehingga feeding area lebih bersih. Selain itu, aplikasi plastik mulsa memiliki beberapa keunggulan yakni mampu meningkatkan produktivitas pada tambak yang bermasalah pada kualitas tanah dan porositas tinggi, menghemat penggunaan air dan kincir karena respirasi mikroorganisme rendah.

6.4.4. Perbaikan Tambak

Perbaikan tambak dimulai dengan penambalan bocoran, perbaikan pintu air, kedok teplok, perbaikan pematang, pendalaman parit dan pelataran tambak dan perataan tanah dasar. Kedok teplok dilakukan dengan cara mengangkat lumpur hitam ke atas pematang. Lumpur ini berasal dari limbah budidaya seperti sisa pakan dan bahan lain yang tidak terdekomposisi atau terurai secara sempurna. Lumpur hitam ini dapat menyebabkan timbulnya senyawa beracun, seperti gas H₂S dan amonia yang dapat membahayakan sintasan organisme yang

dibudidayakan. Pengangkatan lumpur dilakukan pada bagian caren (parit keliling). Untuk memudahkan pekerjaan tersebut, sebaiknya hal ini dilakukan pada saat ketinggian air pada caren sudah diturunkan sehingga limbah budidaya mudah diangkat ke pematang. Pengeringan Dasar Tambak Teknologi budidaya udang vaname memerlukan pengeringan tanah dasar secara sempurna, baik teknologi budidaya vaname intensif, semi intensif maupun budidaya tradisional. Pembuangan air tambak dilakukan dengan bantuan gaya grafitasi dan menggunakan pompa celup 6 inchi yang dipasang pada pintu pengeluaran. Selanjutnya pengeringan dilakukan dengan sinar matahari yang bisa berfungsi sebagai desinfektan, membantu proses oksidasi yang dapat menetralkan sifat keasaman tanah, menghilangkan gas-gas beracun dan membantu membunuh telur-telur hama yang tertinggal. Pengeringan tambak juga bertujuan untuk memudahkan proses pemasangan plastik mulsa dan dapat mencegah kerusakan plastik mulsa (robek) pada saat terinjak. Tanah dasar untuk penghamparan plastik mulsa permukaannya harus rata, tidak terdapat gundukan-gundukan tanah dan bersih dari benda-benda seperti batu, akar-akar kayu dan benda-benda lainnya yang dapat menyebabkan kerusakan pada plastik mulsa.

Plastik mulsa merupakan plastik yang dibuat dari biji plastik murni PE/HDPE (bukan biji plastik hasil daur ulang), yang ditambah dengan bahan additive UV stabilizer yang dapat memberikan ketahanan pada mulsa dari pelapukan yang diakibatkan oleh sinar ultra violet matahari dan air asin. Plastik mulsa tambak yang digunakan di Instalasi Tambak Percobaan Marana berupa lembaran plastik dengan lebar 220 cm dan panjang per rol nya 110 m yang terdiri dari dua lapisan, yaitu lapisan berwarna perak di bagian atas dan warna hitam di bagian bawah dengan maksud: a. Warna perak pada mulsa akan memantulkan cahaya matahari sehingga proses fotosintesis menjadi lebih optimal, kondisi tambak tidak terlalu lembab, mengurangi serangan penyakit. b. Warna hitam pada mulsa akan menyerap panas sehingga suhu di dasar tambak menjadi hangat. Selain itu warna hitam juga mencegah sinar matahari menembus ke dalam tanah. Plastik mulsa berguna untuk mencegah air tambak terkontaminasi dari parasit atau virus yang berasal dari dinding tambak yang longsor atau rembesan. Dan juga berguna

untuk mencegah kontak langsung dengan lumpur pada dasar tambak. Sehingga pertumbuhan ikan/udang pada tambak menjadi optimal. Ada beberapa cara pemasangan plastik mulsa yaitu: ♦ Pemasangan secara menyeluruh/full, dimana seluruh area tambak ditutup plastik mulsa, meliputi dasar, tanggul dan lereng tambak ♦ Pemasangan plastik mulsa hanya pada lereng tambak ♦ Pemasangan plastik hanya pada dasar tambak ♦ Pemasangan plastik pada lereng dan tanggul tambak (Anonim, 2015 dalam Hendradjad et al 2015).

Patok Patok terbuat dari bahan bambu yang bagian ujungnya dilancipkan untuk memudahkan penancapan pada dasar tambak dan pematang. Panjang patok berkisar 40-70 cm tergantung kekerasan tanah dasar tambak dan pematang. Lebar patok 5 cm. Pada bagian pangkal dibuat semacam leher patok yang berfungsi untuk mengikat tali penjepit atau untuk menyangkutkan bambu penjepit plastik mulsa. Penjepit Penjepit yang digunakan terdiri dari 2 macam yakni penjepit yang terbuat dari bambu dan tali polyethilen no 4. Penjepit bambu digunakan untuk menjepit plastik mulsa yang dipasang pada pematang dan lereng pematang tambak sedangkan penjepit tali digunakan untuk menjepit plastik mulsa yang dipasang di pelataran tambak. Pembuatan bambu penjepit dimulai dengan memotong bagian ujung bambu sepanjang kurang lebih 2 meter. Bagian ini tidak digunakan karena diameternya berukuran kecil. Bambu sepanjang 8 10 m yang diameternya lebih besar lalu dibelah menjadi 4 bagian. Bagian pinggiran dan buku bambu yang tajam diraut menggunakan parang kemudian setiap jarak 1 m dibuat lubang untuk menancapkan patok bambu. Untuk melubangi penjepit bambu digunakan bor listrik dengan ukuran mata bor kayu no. ½ inchi. Ukuran lubang pada bambu disesuaikan dengan lebar patok.

6.4.5. Pemasangan Plastik Mulsa

Pemasangan plastik mulsa pada tambak yang akan digunakan untuk budidaya udang vaname semi intensif dilakukan dengan menggelar plastik mulsa dan memastikan tidak mudah bergeser dengan cara menjepit menggunakan penjepit bambu untuk plastik mulsa yang dipasang pada pematang dan lereng pematang tambak sedangkan penjepit tali digunakan untuk menjepit plastik mulsa yang

dipasang di pelataran tambak. Pemasangan plastik mulsa sebaiknya dilakukan pada saat panas matahari terik agar plastik mulsa dapat memuai sehingga menutupi tambak dengan baik. Pemasangan plastik mulsa dimulai dari pematang tambak, kemudian pada pelataran tambak. Teknis pemasangannya bisa dilakukan oleh 6-8 orang untuk luas 1 ha. Caranya dengan mengaitkan ujung plastik mulsa pada permukaan tanah menggunakan patok mulsa. Kemudian gulungan plastik mulsa ditarik oleh dua orang menggunakan bambu yang dimasukkan ke dalam lubang gulungan plastik ke arah bidang yang akan dipasang plastik mulsa secara bersamaan. Seluruh permukaan tambak harus tertutup dengan rapat dengan cara meletakkan plastik mulsa secara tumpang tindih over lapping dengan lebar area yang tumpang tindih 10 sampai 15 cm, setelah itu bagian tengah plastik mulsa yang tumpang tindih dijepit dengan tali atau bilah bambu kemudian diperkuat dengan patok bambu. Jarak antara penjepit \pm 70 cm. Bagian sisi paling pinggir plastik mulsa yang berada pada sisi luar pematang tambak harus dililitkan pada bambu penjepit lalu dipatok agar tidak mudah bergerak atau terangkat. Pemasangan plastik mulsa harus dilakukan dengan baik dan dengan cara yang benar supaya tidak terangkat/rusak terkena arus kincir, karena bila plastik tidak benar-benar rapat dikhawatirkan benur akan masuk, terjebak dan akhirnya mati karena tidak bisa keluar lagi, selain juga dikhawatirkan pada saat panen banyak udang yang masuk ke dalam plastik sehingga menghambat proses panen (Hendradjad *et al* 2015).

Produksi udang vaname pada tambak sulfat masam yang menggunakan plastik mulsa di Instalasi Tambak Percobaan Marana dengan padat penebaran 80 ekor/m² selama 2 bulan pemeliharaan mencapai 2.99 ton/ha, sintasan 75,96%, dengan size 203 ekor/kg lebih rendah dibanding pada tambak plastik mulsa PT. Bosowa Izuma Kabupaten Maros dengan padat tebar 85 ekor/m² selama 4 bulan pemeliharaan, produksinya mencapai 10 ton/ha, sintasan 80% dengan size 69 ekor/kg serta tambak plastik mulsa di Kabupaten Barru yang menghasilkan produksi 10 ton/ha, size 94 ekor/kg dengan padat tebar 100 ekor/m² selama pemeliharaan 64 hari. Hal ini disebabkan karena padat penebaran udang vaname di Instalasi Tambak Percobaan Marana lebih rendah dan pada umur 2 bulan

udang segera dipanen karena terserang WSSV. Produksi udang vaname semi intensif berkisar 2.400-4.000 kg/ha/MT (Amri & Kanna, 2008).

Penggunaan plastik untuk melapisi dasar dan tanggul budidaya tambak mencegah kontak dengan tanah asam sulfat untuk menghindari pH rendah di dasar tambak dan air, yang biasanya akan menimbulkan masalah di tambak udang, terutama selama musim hujan. Kualitas air tambak lebih mudah dikelola karena tidak ada efek negatif terhadap kualitas air tambak dari kontak dengan tanah dasar dan tanah tanggul. Plastik mulsa secara efektif mencegah interaksi tanah-air dan mencegah masalah keasaman tanah, menghentikan salinisasi daerah tetangga, dan mengontrol rembesan air ke dalam kolam di daerah dengan permukaan air yang tinggi. mempersingkat waktu pembersihan dan persiapan kolam, hanya membutuhkan empat hingga delapan hari untuk menyelesaikan proses dibandingkan dengan 30 hingga 45 hari untuk pembersihan kolam tanah biasa dan proses pengeringan ekstensif. Oleh karena itu, jumlah panen per tahun dapat ditingkatkan untuk meningkatkan produktivitas tambak tahunan. Selain itu, panen bisa lebih efektif saat musim hujan karena kolam berlapis plastik masih bisa dibersihkan. Dan tidak diperlukan pekerjaan tanah traktor setelah mulsa dipasang. Selama periode budidaya, padatan tersuspensi dan limbah lainnya dapat dengan mudah dihilangkan dengan aliran gravitasi melalui saluran air (biasanya di tengah kolam), sehingga lebih sedikit bahan organik yang terakumulasi di kolam.

Kolam yang dibangun di tanah yang mengandung besi pirit (tanah asam sulfat potensial atau tanah asam sulfat aktif) akan menghasilkan pH rendah, yang menyebabkan masalah bagi budidaya udang. Kolam yang dibangun di tanah berpasir tidak dapat menahan air dengan baik. Tanah organik tidak memungkinkan tanggul yang stabil dan memiliki kebutuhan oksigen yang tinggi. Karena dataran rendah, tambak udang dibangun di daerah ini menghadapi kesulitan dalam drainase dan pengeringan setelah panen.

6.4.6. Manajemen Limbah Budi Daya Dan Ketersediaan Mangrove

Teknologi budidaya tambak dengan berbagai tingkatan telah diterapkan dari teknologi tradisional sampai super intensif. Salah satu yang perlu mendapat perhatian adalah dampak aliran yang secara periodik dikeluarkan oleh tambak yang mengandung padatan tersuspensi dan nutrien (suspended solids, nutrients), terutama partikel nitrogen (N), dengan konsentrasi yang tinggi akibat tingginya tingkat buangan (Jackson et al. 2003 diacu dalam Burford et al. 2004). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Gilbert dan Janssen (1998), Apabila membangun tambak untuk berbagai tingkat teknologi budidaya minimal harus tersedia mangrove (buffer zone) sedikitnya 50 m antara tambak dan laut, dan paling sedikit 20 m antara tambak dan sungai, harus dipatuhi bila ingin mengembangkan tambak, diperkirakan sebagai batas buffer zone terhadap hantaman gelombang yang menghilangkan stok tambak setiap 5 tahun sekali. Sebagai contoh di Pilipina pelepasan buangan limbah tambak mengandung bahan organik, toksin, mikroorganisme, pestisida dan obat-obatan merupakan masalah pencemaran penting. (misal eutrofikasi, kekurangan oksigen, blooming algae) dan menimbulkan resiko bagi kesehatan manusia (Lopez 1995 diacu dalam Nickerson 1999). Jika kawasan tambak berada di dekat pantai, harus memiliki sempadan pantai dengan lebar minimal 100 m dari garis pantai surut tertinggi ke arah darat yang dapat menjadi lokasi penanaman mangrove, sesuai dengan (UU No.26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang; dan UU No.27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil)(WWF Indonesia, 2014). Biao et al. (2004) menyatakan bahwa mangrove sebagai sumberdaya penting, menyediakan bahan organik yang dapat meningkatkan produktivitas perairan pesisir, sebagai filter terhadap padatan tersuspensi, dan pelindung pantai terhadap badai. Juga sebagai daerah penting untuk breeding grounds, nursery area dan habitat umumnya bagi ikan, krustasea dan moluska. Sehingga perlu memperhatikan kelestarian hutan mangrove, dan tetap melakukan kegiatan budidaya tambak dan tetap memelihara kelestarian mangrove dengan menetapkan rasio ketersediaan lahan mangrove bila dilokasi tersebut dibangun usaha tambak (Fatmawati dan Baharuddin, 2012). Menurut Fatmawati et al

(2011) penelitian uji coba interaksi air limbah organik dari tambak memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman mangrove, *Avicennia* yang diberikan perlakuan pemberian air limbah organik lebih baik pertumbuhannya dibandingkan dengan *Rhizophora* dalam memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tingginya.

BAB 7 IMPLEMENTASI STRATEGI PENGEMBANGAN

7.1. Tahun I

Tahun pertama merupakan tahap persiapan, dimana landasan yang kuat tercipta sehingga tahapan berikut dapat mencapai hasil yang optimal dan terutama agar dampak positif dari program akan berlangsung secara berkesinambungan setelah waktu tiga tahun pelaksanaan berakhir. Aktivitas pada Tahun I sebagai berikut:

7.1.1. Penyediaan Data dan Informasi

Data dasar dan informasi yang diperlukan sebagian telah tersedia (dari data sekunder) sedangkan sebagian besar perlu pendataan primer.

Cakupan data dan informasi antara lain:

- Data lokasi/luas tambak yang berfungsi maupun tidak berfungsi (misalnya lahan kritis bekas tambak/terbuka namun gagal dimanfaatkan sebagai tambak oleh karen alasan teknis, pemodalan atau lainnya)
- Karakteristik fisik lahan tersebut termasuk jenis tanah, pH, ketersediaan/kualitas air (laut dan tawar), dan sebagainya.
- Jenis/kondisi konstruksi/infrastruktur seperti pematangan, saluran, pintu air, dan lain-lain.
- Kondisi dan permasalahan/tantangan sosio-ekonomi dan budaya dalam pengembangan budidaya udang/air payau.

Pengembangan IPTEK berkaitan dengan budidaya udang/air payau baik monokultur maupun polikultur, kelestarian sumberdaya udang/pesisir,

pemanfaatan hasil budidaya/olahan udang dan aspek lainnya yang berkaitan dengan pengembangan budidaya udang secara berkelanjutan.

Pengkajian terhadap data dan informasi diharapkan menghasilkan antara lain:

- Kesesuaian lahan khusus budidaya intensif, semi-intensif, sederhana dengan pola monokultur atau polikultur, ataupun khusus restorasi.
- Kebutuhan restorasi dalam rangka penerapan aturan jalur hijau, peningkatan mutu tambak yang berfungsi/layak difungsikan dan penghijauan lahan yang tidak layak sebagai tambak.
- Identifikasi peluang pengembangan budidaya udang dan nilai tambah berkaitan dengan usaha budidaya udang melalui perbaikan teknis, diversifikasi (polikultur), pemanfaatan limbah olahan dan lain sebagainya.
- Identifikasi lokasi-lokasi percontohan (Demplot) dimana peluang-peluang tersebut telah atau dapat diterapkan dan disempurnakan melalui riset terapan jangka panjang bekerja-sama dengan stakeholders.
- Identifikasi kendala sosial, ekonomi dan budaya serta mitra potensial (instansi/lembaga yang relevan) dalam penanganan/resolusi.
- Rekomendasi perubahan dalam revisi RTRW Kabupaten Kotabaru, RTRW Provinsi Kalimantan Selatan maupun Pengukuhan Kawasan Hutan melalui perhutanan sosial.

Pembentukan Pusat/Sistem Data dan Informasi:

Pusat/sistem data dan informasi budidaya udang/air payau terdiri dari:

- Sarana prasarana fisik termasuk lokasi, perangkat komputer keras dan lunak, fasilitas perpustakaan dan sebagainya.
- Data dan informasi (dalam bentuk cetak, elektronik atau lainnya) yang terkandung dalam suatu sistem teratur (data base), termasuk metadata (data tentang ketersediaan/keberadaan data dan informasi di luar pusat tersebut).

- Sumberdaya manusia, baik yang berada pada pusat maupun jaringan yang dapat berfungsi dalam penyebaran data dan informasi pada stakeholders ataupun dapat melakukan pencaharian data dan informasi tertentu apabila diperlukan.

7.1.2. Penyediaan Sumberdaya Manusia dan Infrastruktur

Needs Assessment:

Identifikasi kekuatan yang ada dan kebutuhan dalam pelaksanaan strategi pengembangan budidaya udang, berdasarkan hasil pendataan dan pengkajian pada Bagian A yang meliputi:

- Sumberdaya manusia (SDM) baik kualitas/ketrampilan maupun kuantitas, ditindaklanjuti langsung dengan penyelenggaraan pelatihan, magang atau aktivitas lainnya guna meningkatkan kapasitas SDM sesuai kebutuhan.
- Infrastruktur (misalnya hatchery udang vaname, laboratorium, *cold storage/cold chain* atau lainnya), termasuk spesifikasi/jumlah: output adalah perencanaan detail paket pembangunan padan tahun/tahap II.

Capacity Building khusus SDM

Fokus utama pada pengembangan internal dan pada para mitra pelaksana program (TOT), sesuai hasil needs assessment, misalnya melalui:

- Persiapan pembentukkan Satgas khusus budidaya udang, termasuk networking/informasi pasar
- Magang pada lokasi/pusat keahlian budidaya udang secara berkelanjutan (rama lingkungan), polikultur udang (misalnya dengan rumput laut dan/atau invertebrata lainnya seperti moluska, kepiting bakau, teripang dan lain-lain) dan restorasi lahan yang terdegradasi
- Pelatihan (jika perlu oleh para ahli nasional/internasional) untuk meningkatkan SDM dalam IPTEK yang ternyata masih berkurang ataupun belum tersedia di kalangan para pelaksana program, misalnya pengendalian pencemaran/perbaikan kualitas air pada budidaya udang

dengan pemanfaatan organisme lainnya sebagai biofilter, pelaksanaan dan pengawasan GAP (*Good Aquaculture Practices*), SOP, HACCP dan standar lainnya berkaitan dengan persyaratan mutu, dan lain-lain

- Penerapan keterampilan di atas dalam penyuluhan dan penyediaan jasa konsultasi pada masyarakat pembudidaya untuk meningkatkan produksi budidaya secara berkelanjutan
- Identifikasi dan pemberdayaan kelembagaan, termasuk kelompok pembudidaya, sistem dan kelompok pengawasan masyarakat, asosiasi (misalnya MAI), koperasi/kedai, dan lain-lain
- Pemberdayaan sistem mikro-kredit & pemodalannya (PPL, LPUM dan lain-lain).

Infrastruktur & Lingkungan

Infrastruktur yang telah ada perlu dimanfaatkan secara optimal. Pada tahun I aktivitas yang diharapkan:

- Pengefektifan semua unit produksi benih pemerintah yang telah terbangun, termasuk tiga yang belum beroperasi dan penilaian terhadap kemampuannya dalam penyediaan kebutuhan benih selama program dan pasca program.
- Pengefektifan tambak yang seharusnya layak namun memerlukan perbaikan/rehabilitasi fisik.
- Secara berkolaborasi dengan program dan instansi lainnya (misalnya KKP, Dinas Perikanan, DKP Provinsi, BAPPEDA, Dishut/BKSDA/ULM dan lain-lain) rehabilitasi lahan tambak yang tidak layak (restorasi *green belt*, lahan kritis dengan fokus pada muara sungai).
- Penyediaan dan peningkatan jaringan listrik terutama di Kecamatan Pulau Laut Timur, Kelumpang Hilir dan Pulau Laut Utara.
- Penyediaan dan peningkatan jaringan jalan terutama di Kecamatan Pulau Laut Timur, Kelumpang Hilir dan Pulau Laut Utara.

7.1.3. Pembangunan Percontohan

Secara detail, penetapan jenis dan lokasi percontohan yang tepat akan dilaksanakan berdasarkan hasil pendataan dan pengkajian namun mencakupi:

- Percontohan restorasi lahan kritis bekas tambak/lahan yang ternyata tidak layak sebagai tambak dengan pola *silvofishery*.
- Percontohan perbaikan tambak yang tidak layak namun dapat diolah menjadi layak .
- Percontohan polikultur udang dengan rumput laut guna pengendalian kualitas air serta dengan sekurang-kurangnya satu jenis invertebrate.
- Percontohan budidaya udang sederhana, semi-intensif dan intensif.
- Percontohan penggunaan limbah olahan udang.

Percontohan atau Demplot hendak sejauh mungkin terbangun bersama stakeholders namun apabila perlu dapat dibangun sebagai sarana milik pemerintah. Dimana relevan, hendak menerapkan standar nasional/internasional seperti GAP, SOP, HACCP dan sebagainya.

7.2. Tahun II

Tahun kedua merupakan tahap pengembangan, dimana landasan aktivitas pada Tahun I menjadi basis kuat untuk melakukan Tindakan lanjutan, sebagai berikut:

7.2.1. Data dan Perencanaan

Aktivitas berkaitan dengan pengolahan dan penyebaran data dan informasi hendak dikembangkan melalui pusat/sistem yang terbangun.

Antara lain melalui:

- Penyediaan jasa serupa dengan perpustakaan
- Jasa konsultasi
- Pembuatan dan distribusi bahan dan materi

- Pembentukan jaringan/penyusunan strategi khusus aspek teknis dan lingkungan
- Pembentukan jaringan/penyusunan strategi khusus kendala sosial, ekonomi dan budaya (sosekbud), termasuk aspek pemasaran dan sebagainya

Selain itu, data dan informasi hendak digunakan sebagai dasar penyusunan perencanaan detail khusus tahap/tahun III bersama dengan stakeholders kunci.

7.2.2. Pengembangan Teknis

Pengembangan/Pemanfaatan Percobaan/Demplot:

Demplot yang telah terbangun pada tahap I dimanfaatkan antara lain sebagai:

- Sarana riset terapan
- Sebagai lokasi pelatihan dan magang
- Sarana sosialiasi dan ekstensi

Infratraktur dan Lingkungan

- Pembangunan infrastruktur sesuai perencanaan yang tersusun pada Tahap I (pembenihan, pengolahan dan lain-lain)
- Pengefektifan tambak yang seharusnya layak namun memerlukan perbaikan/rehabilitasi fisik.
- Secara berkolaborasi dengan program dan instansi lainnya (misalnya KKP, Dinas Perikanan, DKP Provinsi, BAPPEDA, Dishut/BKSDA/ULM dan lain-lain) rehabilitasi lahan tambak yang tidak layak (restorasi *green belt*, lahan kritis dengan fokus pada muara sungai).

Penerapan di Masyarakat

Sosialisasi dan penerapan perbaikan teknis yang telah teruji pada Demplot ataupun pada lokasi lainnya, termasuk:

- Restorasi dan pelestarian lingkungan budidaya

- Penerapan GAP, SOP, HACCP dan standar lainnya
- Penerapan pola polikultur yang menguntungkan dari aspek ekonomi dan ekologi
- Bejerka-sama dengan sektor swasta untuk meningkatkan luas lahan budidaya semi-intensif dan intensif.
- Dan lainnya sesuai hasil pengkajian dan perkembangan program, misalnya penanganan kendala sosekbud seperti kepemilikan lahan dan permodalan

Pada semua aktivitas ekstensi, pendampingan termasuk perhatian terhadap dampak pada masyarakat setempat bukan hanya sebatas para pembudidaya, merupakan salah satu kunci keberhasilan. Antara lain:

- Pembentukan dan pengaktifan Satgas khusus budidaya udang, termasuk networking/informasi pasar.
- Pemberdayaan kelembagaan, termasuk kelompok pembudidaya, sistem dan kelompok pengawasan masyarakat, asosiasi (misalnya MAI), koperasi/kedai, dan lain-lain.
- Pemberdayaan sistem mikro-kredit & pemodalannya (PPL, LPUM dan lain-lain).

7.3. Tahun III

Tahun ketiga merupakan tahap konsolidasi, dimana aktivitas pada Tahun I dan II dimantapkan agar sustainable dan diperluas terutama dari cakupan geografis. Sebagian aktivitas merupakan persiapan untuk tindak lanjut pasca program. Aktivitas tersebut dapat berubah sesuai perkembangan program, namun sejumlah kegiatan yang dapat direncanakan adalah sebagai berikut:

7.3.1. Data dan Perencanaan

Pusat dan Networking:

Penguatan dan pematangan pusat/sistem data dan informasi serta **networking** berjalan terus-menerus.

Perencanaan:

Perencanaan lanjutan minimalnya mencakup:

- Penggunaan sarana/prasarana dan fasilitas lainnya pasca program.
- Strategy umum (minimal 3 tahun) pembangunan lanjutan budidaya udang vaname dan pelestarian sumberdaya pesisir berkaitan dengannya.
- Proses perencanaan melibatkan stakeholders (partisipatif).

Sosialisasi:

Sosialisasi hasil program dan lessons learned melalui antara lain:

- Makalah dan artikel pada jurnal ilmiah dan umum yang relevan
- Presentase pada acara-acara relevan (seminar, konperensi dan lainlain)
- Publikasi (pedoman dan lain-lain)
- Internet (website yang relevan atau khusus)
- Dan lain-lain.

7.3.2. Pengembangan Teknis dan Sosekbud

Infratraktur dan Lingkungan

- Pembangunan infrastruktur sesuai perencanaan yang tersusun pada Tahap II (pembenihan, pengolahan dan lain-lain).
- Pengefektifan tambak yang seharusnya layak namun memerlukan perbaikan/rehabilitasi fisik.
- Secara berkolaborasi dengan program dan instansi lainnya (misalnya KKP Dinas Perikanan, DKP Provinsi, BAPPEDA, Dishut/BKSDA/ULM dan lain-lain) rehabilitasi lahan tambak yang tidak layak (restorasi *green belt*, lahan kritis dengan fokus pada muara sungai).

Pematangan Demplot:

Demplot tetap berfungsi sebagai sarana riset maupun ekstensi. Kegiatan riset terapan yang telah dirancang/dilaksanakan pada Tahun II dan Tahun III tetap

berlangsung, dengan menerapkan siklus adaptif agar menghasilkan prosedur yang aplikatif dan masukan-masukan bagi penyempurnaan lanjutan.

Ekstensi:

Dibanding dengan tahun/tahap II, diharapkan bahwa penerapan hasil program dapat dilaksanakan pada cakupan geografis lebih luas dan/atau khusus lebih banyak aspek berkaitan dengan budidaya udang/air payau.

Apabila demplot dan usaha masyarakat telah berhasil, dengan sendirinya teknologi budidaya yang terbukti menguntungkan akan cenderung berkembang, namun oleh karena memerlukan input dari alam, berupa induk dan/atau benih, pakan dan lainnya serta memiliki dampak seperti potensi pencemaran, perkembangannya ke depan akan perlu diawasi atau difasilitasi.

Pada tahapan ini, hendak adanya perhatian lebih mendalam terhadap kendala sosekbud yang teridentifikasi, agar pengembangan budidaya udang akan berkelanjutan bukan hanya secara ekologis tetapi pula dari aspek sosekbud dan memberi manfaat sebesar mungkin bagi masyarakat.

Pada semua aktivitas ekstensi, pendampingan yang memadai merupakan salah satu kunci keberhasilan. Antara lain:

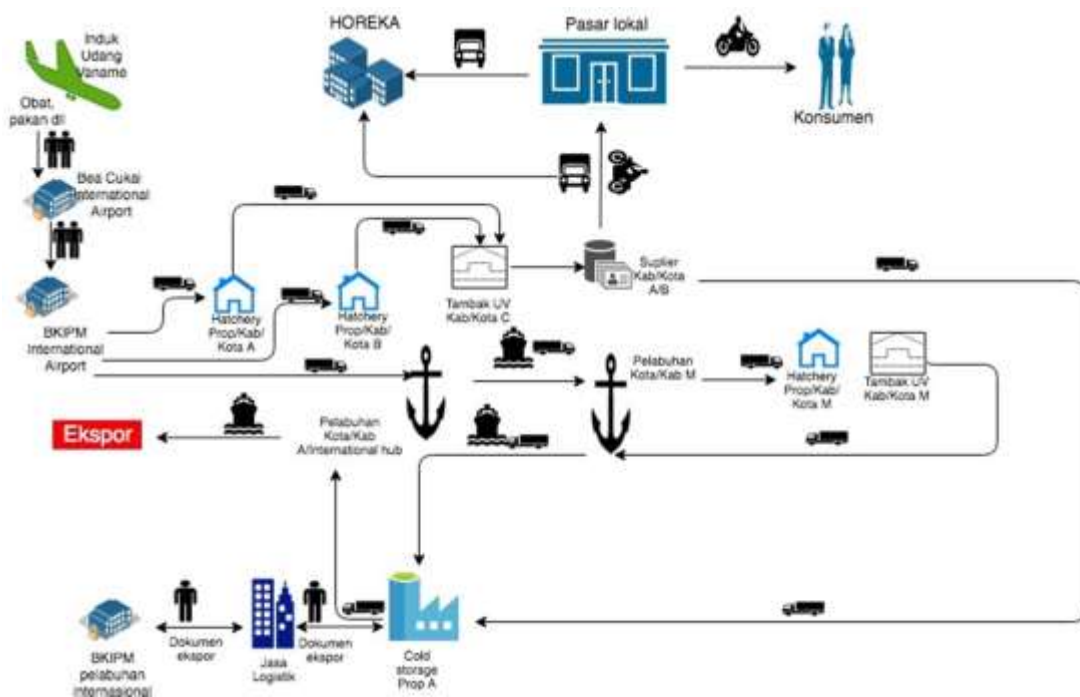
- Pengefektifan Satgas khusus budidaya udang, termasuk *networking*/informasi pasar
- Pemberdayaan kelembagaan, termasuk kelompok pembudidaya, sistem dan kelompok pengawasan masyarakat, asosiasi (misalnya MAI), koperasi/kedai, dan lain-lain
- Pemberdayaan sistem mikro-kredit dan pemodalan lainnya (PPL, LPUM dan lain-lain)

Pengawasan Mutu dan Sertifikasi

Pada tahapan ini, diharapkan bahwa penerapan dan pengawasan terhadap GAP, SOP, SCHM, dan lain-lain pada semua tahapan produksi telah berjalan, minimla pada sebagian besar wilayah produksi, dan proses menuju sertifikasi berjalan ataupun tercapai.

Gambar 7.1 menjelaskan secara singkat alur distribusi udang vanamei mulai dari induk udang vanamei, benih udang, sampai pada udang ukuran untuk konsumsi dan ekspor. Logistik udang vanamei menggunakan hampir semua jenis moda transportasi yaitu udara (pesawat terbang), darat (sepeda motor, mobil bak terbuka, truk biasa, truk), laut (kapal antar pulau dan antar negara).

Gambar 7.1 juga memperjelas bahwa rantai distribusi udang vanamei dari mulai hasil panen sampai dengan konsumen akhir masih tergolong pendek, sehingga masih terjamin efisiensi waktu, biaya dan harga komoditas. Hal tersebut sama halnya yang dikatakan Govindan et al. (2015) bahwa jaringan tertutup pada rantai pasok dapat digunakan untuk memperbaiki nilai produk dengan berbagai dinamika volumenya. Namun demikian, secara faktual ada disparitas stok benih antar daerah dan kebutuhan pemenuhan stok udang di beberapa cold storage.



Gambar 7.1. Model umum skema freight logistic udang vanamei

DAFTAR PUSTAKA

- Almuqaramah, T.M.H., Setiawati M., Priyoutomo N.B., dan Effendi I. (2018). Pendederan Udang Vaname *Litopenaeus Vannamei* Dengan Teknologi Biofloc Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan. *Jurnal in Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(1), 143152.
- Anonymous (1993). Australian Fisheries Resources. Excerpt available through Google.
- Anonymous (2000). Karakteristik dan Pengelolaan Tambak Tanah Sulfat Masam untuk Budidaya Udang. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau, Maros. CD.
- Anonymous (2006). Revitalisasi Perikanan Budidaya 2006-2009. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta, Indonesia.
- Avnimelech, Y. (2009). *Biofloc Technology: A Practical Guide Book*. World Aquaculture Society: Louisiana, USA. 120p.
- Avnimelech, Y. (2015). *Biofloc Technology- A Practical Guide Book*, third edition. United States, The World Aquaculture Society. 259 p.
- Azim, M. E., & Little, D. C. (2008). The biofloc technology (BFT) in indoor tanks: water quality, biofloc composition, and growth and welfare of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture*, 283(1-4), 29-35.
- Effendie, H. (2003). *Telaah Kualitas Air: bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Gramedia. Jakarta. 258hal.
- Erlangga, E. 2012. *Budidaya Udang Vannamei Secara Intensif*. Pustaka Agro Industri. Tangerang Selatan.
- Fitzgerald W.J. (1997). Silvofisheries - an environmentally sensitive integrated mangrove forest and aquaculture system, *Aquaculture Asia*, July-September 1997, hal. 9-17.
- GSMFC (2003). *Penaeus monodon* (Fabricius, 1798). Gulf States Marine Fisheries Commission Factsheet. <http://www.gsmfc.org/>
- Hagler M. (1997). Shrimp, the devastating delicacy. Greenpeace Report. http://www.dec.ctu.edu.vn/cdrom/cd6/projects/shrimp_greenpeace/.
- Lawaputri, A.T. 2011. Analisis Kelayakan Finansial Usaha Budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada Tambak Intensif di Kabupaten Takalar. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Macintosh D.J., Phillips M.J., Lewis III R.R. & Clough B. (2002). Annexes to the Thematic Review on Coastal Wetland Habitats and Shrimp Aquaculture.

- Case studies 7-13. Report prepared under the World Bank, NACA, WWF and FAO Consortium Program on Shrimp Farming and the Environment. 129 hal.
- Nardianto, B., M. I. Affandi dan Ktut Murniati, 2019. Studi Kelayakan Dan Strategi Pengembangan Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Pada Tambak Plastik Di Kabupaten Kaur Bengkulu (Studi Kasus Pada PT XYZ). Indonesian Journal of Socio Economics, Volume 1, No 1, Page 47-60 (2019).
- Nurjana M.L. (2006). Road Map Revitalisasi Perikanan Budidaya 2006-2009. Ditjen Perikanan Budidaya, Jakarta, Indonesia. Presentase powerpoint (69 slides).
- Ogello, E.O., Musa, S.M., Christopher Mulanda Aura C.M., Abwao J.O., dan Munguti J.M. (2014). An Appraisal of the Feasibility of Tilapia Production in Ponds Using Biofloc Technology: A Review. International Journal of Aquatic Science, 5(1), 21-39.
- Oktiandar, M. 2015. Strategi Pengembangan Budidaya Tambak Di Kabupaten Bireuen Provinsi Aceh. Tesis. Institut Pertanian Bogor. 134 hlm.
- Pantjara, B., Akhamd, M. dan M. Mangapa, 2013. Petunjuk Teknis Remediasi Tambak Tanah Sulfat Masam untuk Budidaya Udang. Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya, Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau. Maros.
- Poernomo, A. 1988. Paket Teknologi Tanah Masam di Tambak. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 4(4) : 100-103.
- Sualia, I. E. B. Priyanto, I Nyoman, 2010. Panduan Pengelolaan Budidaya Tambak Ramah Lingkungan di Daerah Mangrove. Wetlands International Indoensia Programme. Bogor.
- Supito, 2017. Teknik Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara.
- Supono, R.T. Pinem dan E. Harpeni, 2021. Performa Udang Vaname *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) Yang Dipelihara Pada Sistem Biofloc Dengan Sumber Karbon Berbeda Performance Of Vaname Shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) Maintained In Biofloc Systems With Different Carbon Sources. <http://journal.trunojoyo.ac.id/jurnalkelautan>.
- Supono, Hutabarat, J., Prayitno, S. B., Darmanto Y.S. (2014). White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Culture using Heterotrophic Aquaculture System on Nursery Phase. International Journal of Waste Resources, 4(2), 1-4.
- Supono. (2017). Teknologi Produksi Udang. Plantaxia, Yogyakarta, 168 hal.
- Tobey J., Poespitasari H & Wiryawan B. (2002). Good Practices for Community-based Planning and Management of Shrimp Aquaculture in Sumatra, Indonesia. Proyek Pesisir, Lampung, Indonesia. 25 hal.