

**LAPORAN PENELITIAN**



**Analisis Kajian Ekohidrolik pada Sungai Kuin Banjarmasin**

**Oleh**

**Dr. Parida Angriani, M.Pd**

**NIP 198109272005012002 / Ketua**

**Akhmad Munaya Rahman, S.Pd., M.Pd**

**NIP 199104252019031019 / Anggota**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
FEBRUARI, 2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

### Analisis Kajian Ekohidrolik pada Sungai Kuin Banjarmasin

1. Ketua Tim Pelaksana	
Nama lengkap	: Dr. Parida Angriani, M.Pd
NIP	: 198109272005012002
Pangkat/golongan	: Penata /IIIc
Jabatan fungsional	: Lektor
Fakultas	: FKIP
Program Studi	: Pendidikan Geografi
2. Jumlah Anggota	: 1 (satu) orang
a. Nama	: Akhmad Munaya Rahman, S.Pd., M.Pd
b. Fakultas	: FKIP
3. Lama Kegiatan	: 6 (enam) bulan
4. Sumber dana	: Rp 20.000.000,-/ FKIP

Banjarmasin, Februari 2020

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan  
Universitas Lambung Mangkurat


Dr. Chairil Faij Pasani, M.Si  
NIP. 196508081993031003

Ketua Tim Penelitian

Dr. Parida Angriani, M.Pd  
NIP. 198109272005012002

Menyetujui,  
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat  
Universitas Lambung Mangkurat

Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si  
NIP. 196805071993031020

TERDAFTAR DI PERPUSTAKAAN FKIP ULM BANJARMASIN		
TANGGAL	NOMOR	
5/5 2020	900 PAR A	

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulisan laporan penelitian yang berjudul “Analisis Kajian Ekohidrolik pada Sungai Kuin Banjarmasin” ini dapat terselesaikan tepat waktu. Kegiatan penelitian ini dapat terlaksana atas fasilitas dari Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan ULM. Tim peneliti ingin mengucapkan terimakasih atas kemudahan yang diberikan dari berbagai pihak, antara lain:

1. Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat ULM
2. Dekan FKIP ULM
3. Ketua Jurusan PIPS FKIP ULM
4. Ketua Program Studi Pendidikan Geografi FKIP ULM

Akhir kata, tim peneliti mengharapkan semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi kita semua terutama masyarakat luas terutama terkait dengan usaha pelestarian sungai di Kota Banjarmasin.

Banjarmasin, Februari 2020

Tim Pelaksana

## INTISARI

### **Analisis Kajian Ekohidrolik pada Sungai Kuin Banjarmasin**

oleh:

**Dr. Parida Angriani**

**Akhmad Munaya Rahman, S.Pd., M.Pd**

Konsep ekohidrolik dapat dikembangkan dengan pendekatan *eco-engineering* atau pemanfaatan komponen ekologi untuk perbaikan struktur fisik wilayah sungai. Pengelolaan sungai secara ekohidrolik ditujukan untuk melestarikan komponen ekologi di lingkungan sungai dalam rekayasa hidrolik. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi kondisi eksisting pada sempadan Sungai Kuin, menganalisis hubungan dan pengaruh aktivitas masyarakat bantaran Sungai Kuin terhadap kualitas air Sungai Kuin, serta mengkaji pola pengembangan sungai dengan konsep ekohidrolik pada Sungai Kuin. Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian survey. Tujuan dari penelitian survey untuk menggambarkan keadaan yang ada pada saat penelitian dilakukan dan memeriksa sebab akibat melalui identifikasi dari gejala yang ada dari permasalahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi bantaran Sungai Kuin saat ini belum memenuhi fungsinya sebagai ruang penyangga antara sungai dan daratan, dikarenakan banyaknya permukiman masyarakat daripada vegetasi yang berfungsi melindungi sungai. Pola permukiman sepanjang bantaran Sungai Kuin berkembang pesat dengan arah hadap bangunan yang mayoritas menghadap ke jalan dan membelakangi sungai. Sungai Kuin telah mengalami pencemaran karena beberapa indikator ekologi seperti pH, kandungan Fe, BOD, dan COD melebihi batas maksimum yang diperbolehkan. Berdasarkan indikator tersebut, dapat diketahui bahwa Sungai Kuin telah tercemar akibat aktivitas sosial dan pembangunan di sepanjang aliran sungai yang berdampak pada faktor biotik dan abiotik Sungai Kuin. Ada pendugaan bahwa tebing pada bantaran Sungai Kuin memiliki potensi longsor, sehingga direkomendasikan pola pengembangan perlindungan tebing dengan menggunakan komponen vegetasi bantaran sungai seperti bambu dan rumput vetiver. Tujuannya adalah untuk memanfaatkan potensi sungai secara optimal dan berkelanjutan.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>INTISARI</b> ... ..	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	ix
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>A. Latar Belakang</b> .....	1
<b>B. Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>C. Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>A. Konsep Sungai</b> .....	4
<b>B. Karakteristik Masyarakat Banjar Pinggir Sungai</b> .....	6
<b>C. Parameter Pencemaran Air</b> .....	7
<b>D. Pembangunan Sungai dengan Konsep Ekohidrolik</b> .....	7
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b> .....	10
<b>A. Jenis Penelitian</b> .....	10
<b>B. Alat dan Bahan Penelitian</b> .....	10
<b>C. Pemilihan Daerah Penelitian</b> .....	11
<b>D. Tahapan Persiapan</b> .....	11
<b>E. Studi Pustaka</b> .....	11
<b>F. Pengumpulan Data Lapangan dan Uji Laboratorium</b> .....	12
<b>G. Analisis Data</b> .....	12
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	13
<b>A. Kondisi Eksisting Sempadan Sungai Kuin</b> .....	13
<b>B. Aktivitas Sosial Masyarakat Bantaran Sungai Kuin</b> .....	23

<b>C. Kajian Ekohidrolik pada Sungai Kuin .....</b>	<b>25</b>
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>28</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>29</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>32</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penentuan Lebar Sempadan Sungai .....	5
Tabel 4.1	Hasil Uji Laboratorium Sampel Air Sungai Kuin secara Kimiawi ...	18
Tabel 4.2	Hasil Klasifikasi Tanah Bantaran Sungai Kuin .....	19
Tabel 4.3	Jenis Vegetasi yang Ada di Bantaran Sungai Kuin .....	20
Tabel 4.4	Jenis Fauna yang Ada di Bantaran Sungai Kuin .....	21
Tabel 4.5	Pemanfaatan Air Sungai Kuin oleh Masyarakat .....	24
Tabel 4.6	Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Masyarakat Bantaran Sungai .	28

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bentuk Morfologi Sungai .....	5
Gambar 2.2	Lebar Sempadan Sungai dengan Pendekatan Ekohidraulik .....	9
Gambar 4.1	Peta Lokasi Penelitian .....	14
Gambar 4.2	Kondisi Bantaran Sungai Kuin.....	15
Gambar 4.3	Jenis Vegetasi di Bantaran Sungai Kuin .....	21
Gambar 4.4	Perkembangan Permukiman di Sepanjang Sungai Kuin .....	22
Gambar 4.5	Kondisi Rumah Warga Bantaran Sungai Kuin .....	23
Gambar 4.6	Pemanfaatan Air Sungai untuk Keperluan Sehari-hari .....	24
Gambar 4.7	Kondisi Toilet Masyarakat Bantaran Sungai Kuin .....	25
Gambar 4.8	Bio-Engineering .....	27



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kuisisioner Penelitian .....	32
Lampiran 2	Peta Titik Sampel Penelitian .....	34
Lampiran 3	Laporan Hasil Uji Laboratorium Kimia Air Sungai Kuin .....	35
Lampiran 4	Laporan Hasil Uji Laboratorium Mekanika Tanah.....	45

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Meningkatnya pemanfaatan sumber daya alam tanpa memperhitungkan kemampuan lingkungan akan menimbulkan berbagai masalah. Di Indonesia salah satu masalah lingkungan yang dihadapi adalah semakin menurunnya fungsi ekosistem daerah aliran sungai. Fungsi ekosistem tersebut sangat penting terhadap ketersediaan sumber daya air. Namun demikian, fungsi ini menurun akibat kegiatan manusia. Berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2017 disebutkan bahwa di Indonesia ada 2.145 DAS yang kritis dan harus segera dipulihkan dan 108 DAS merupakan prioritas. Kriteria penetapan DAS kritis tersebut berasal dari rendahnya prosentase penutupan lahan, tingginya laju erosi tahunan, besarnya rasio debit sungai maksimum dan debit minimum, serta kandungan lumpur (*sediment load*) yang berlebihan (Suripin, 2002).

Permasalahan DAS kritis ini menuntut adanya pengelolaan sungai yang tepat, sehingga dampak kerusakan lingkungan terhadap kehidupan manusia dapat diperkecil. Volume air yang berlebihan atau besarnya debit pada musim hujan menyebabkan banjir atau meluapnya air sungai akibat tingginya curah hujan dan menghasilkan air permukaan (*run off*). Berbagai upaya dilakukan sebagai usaha pengendalian banjir. Secara spesifik, upaya pengendalian banjir dilakukan dengan dua metode, yaitu dengan bangunan (*structural method*) dan dengan pengaturan yang sifatnya tidak membuat bangunan fisik (*nonstructural method*) (Kodoatie & Sugianto, 2002; Sebastian, 2008; Wigati, Maddeppungeng, & Pratiwi, 2017).

Pengendalian banjir secara struktural pada prinsipnya dilakukan dengan cara membangun struktur atau bangunan air yang dapat meningkatkan kapasitas pengaliran penampang sungai atau mengurangi debit banjir yang mengalir (Santoso, 2016). Pengelolaan sungai dengan metode ini umum dilakukan di Indonesia. Sedangkan pengelolaan sungai dan pencegahan banjir secara non struktural dilakukan dengan penataan bantaran sungai yang dijadikan sebagai daerah genangan. Konsep ini dilakukan dengan mengintegrasikan komponen ekologi dan hidrolis sungai. Komponen ekologi pada bantaran sungai dapat dimanfaatkan sebagai komponen

retensi hidrolis yang menahan aliran air, sehingga terjadi perendaman banjir pada bantaran sungai. Dengan adanya genangan pada bantaran sungai, maka kualitas ekologi sungai dapat dipertahankan (Pertiwi, Sapei, Purwanto, & Astika, 2011; Rosyidie, 2013).

Salah satu sungai di Kota Banjarmasin yang juga memerlukan perhatian khusus dalam pengelolaannya selain Sungai Barito dan Sungai Martapura adalah Sungai Kuin. Di sepanjang sungai ini berderet permukiman warga yang dikenal dengan Kampung Kuin. Tetapi seiring perkembangannya, kawasan permukiman ini menjadi cukup padat dan banyak bangunan dibangun tepat di kiri kanan badan sungai. Semakin meningkatnya aktivitas pembangunan ekonomi, perubahan tataguna lahan dan meningkatnya pertumbuhan penduduk telah mengakibatkan tingginya tekanan kawasan terhadap lingkungan Sungai Kuin (Angriani, Sumarmi, Rujana, & Bachri, 2018).

Perubahan-perubahan tersebut akan menyebabkan gangguan keseimbangan sungai dan mengarah pada ketidakstabilan sungai yang bersifat tidak terprediksi. Terkait dengan usaha perbaikan dan pengembalian fungsi sungai, tidak dapat digunakan konsep pembangunan hidraulika murni saja, karena tidak mempertimbangkan aspek ekologi dan dampak yang akan terjadi setelah pembangunan (Maryono, 2004; Ulmi & Amal, 2017).

Perbaikan dan pengembalian fungsi sungai dengan menggunakan konsep hidraulika murni biasanya mengabaikan komponen-komponen ekologi seperti vegetasi yang ada pada sungai dalam membuat penampang melintang sungai dan cenderung membuat profil dasar sungai menjadi lurus (teratur). Sedangkan dalam pemahaman ekohidraulik, profil memanjang dan melintang sungai berisi komponen fisik hidraulik lengkap, seperti dasar sungai (sedimen), tebing sungai dan bantaran sungai, maupun vegetasi yang hidup di atasnya serta hewan yang menyertainya. Di samping itu juga perlu ditampilkan komponen kimia air sungai (Maryono, 2004).

## **B. Rumusan Masalah**

Konsep ekohidraulik dapat dikembangkan dengan pendekatan *eco-engineering* atau pemanfaatan komponen ekologi untuk perbaikan struktur fisik wilayah sungai. Pengelolaan sungai secara ekohidraulik ditujukan untuk melestarikan komponen ekologi di lingkungan sungai dalam rekayasa hidraulik (Maryono, 2004). Penerapan

konsep ekohidrolik pada sungai sebagai upaya perlindungan dari erosi tebing sungai yaitu dengan pembuatan *riparian buffer strips* atau penanaman vegetasi pada bantaran sungai. Adanya vegetasi yang ditanam di tepi sungai dapat mendinginkan air sungai, sehingga menciptakan lingkungan yang baik bagi pertumbuhan berbagai jenis binatang air. Landasan teoritis hidrolis dari *eco-engineering* yaitu vegetasi dengan tajuk tanaman akan memperkecil kecepatan air hingga ke tanah. Dengan memperkecil kecepatan air pada sungai, maka masalah banjir pada daerah hilir dapat dikurangi serta kondisi alamiah sungai dapat dipertahankan.

Berdasarkan uraian permasalahan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kondisi eksisting sempadan Sungai Kuin?
2. Bagaimana hubungan dan pengaruh aktivitas masyarakat bantaran Sungai Kuin terhadap kualitas air Sungai Kuin?
3. Bagaimana pola pengembangan sungai dengan konsep ekohidrolik pada Sungai Kuin?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dalam penelitian adalah:

1. Melakukan identifikasi kondisi eksisting pada sempadan Sungai Kuin.
2. Menganalisis hubungan dan pengaruh aktivitas masyarakat bantaran Sungai Kuin terhadap kualitas air Sungai Kuin.
3. Mengkaji pola pengembangan sungai dengan konsep ekohidrolik pada Sungai Kuin.

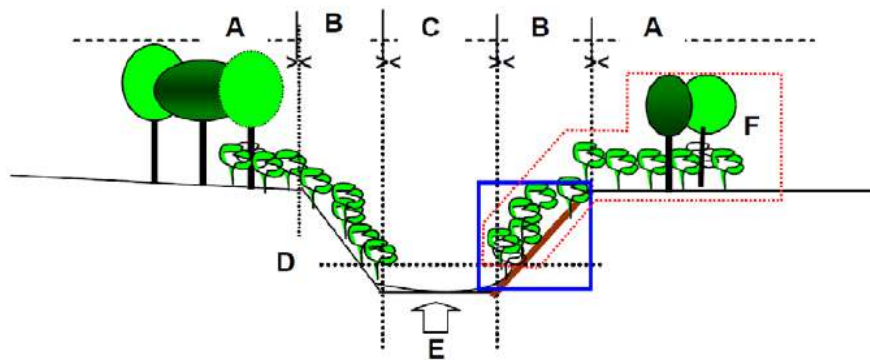
## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Konsep Sungai

Sungai memiliki lima fungsi alamiah yaitu: 1) Fungsi transportasi aliran yaitu mengangkut aliran air hujan serta mengangkut sedimen serta mempertahankan kondisi normal sungai, 2) Fungsi sumber daya air permukaan, 3) Fungsi tangkapan air pada limbah industri, pertanian dan pemukiman, 4) Fungsi habitat bagi biota akuatik, dan 5) Fungsi *natural barrier* atau pelindung alami. Dari kelima fungsi tersebut, fungsi pengangkutan aliran air dan sedimen merupakan fungsi yang terpenting dalam pengelolaan sungai (Hui & Ming, 2009).

Sungai juga mempunyai fungsi sebagai pengumpul curah hujan dalam suatu daerah tertentu dan mengalirkannya ke laut. Dalam siklus hidrologi, sungai menjadi salah satu elemen penting yang dapat mengumpulkan 3 (tiga) jenis limpasan, yaitu limpasan permukaan (*surface runoff*), aliran intra (*interflow*) dan limpasan air tanah (*groundwater runoff*) (Sosrodarsono & Takeda, 2006). Jika dilihat dari bentuknya, maka morfologi sungai menggambarkan keterpaduan antara karakteristik abiotik (fisik, hidrologi, hidrolika, sedimen dan lain-lain) dan karakteristik biotik (biologi atau ekologi) daerah yang dilaluinya. Faktor yang berpengaruh terhadap morfologi sungai tidak hanya faktor abiotik dan biotik namun juga campur tangan manusia dalam aktivitasnya mengadakan pembangunan di wilayah sungai (*sosio antropogenik*). Pengaruh campur tangan manusia ini dapat mengakibatkan perubahan morfologi sungai yang jauh lebih cepat daripada pengaruh alamiah abiotik dan biotik saja.

Waryono (2008) menguraikan bahwa morfologi sungai pada hakekatnya merupakan bentuk luar yang secara rinci digambarkan pada gambar 2.1 berikut.



**Gambar 2.1 Bentuk Morfologi Sungai (Waryono, 2008)**

Berdasarkan gambar tersebut morfologi sungai tidak hanya mencakup badan sungai tetapi juga daerah sekitarnya. Daerah A merupakan bantaran sungai yang merupakan pembatas antara badan sungai dengan daerah datar sekitarnya. Daerah B merupakan tebing sungai yang merupakan pembatas daerah aliran. Daerah C adalah badan sungai dan D menunjukkan tinggi muka air. Vegetasi yang tumbuh pada bantaran dan tebing sungai disebut juga vegetasi riparian.

Secara melintang, sungai dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu daerah badan sungai dan daerah sempadan sungai. Daerah badan sungai adalah bagian sungai yang dalam dan yang dangkal yang bila airnya surut akan diisi dengan gugus endapan, biasa juga disebut dengan zona akuatik. Sedangkan sempadan sungai adalah daerah bantaran banjir ditambah dengan lebar longsor tebing sungai yang mungkin terjadi.

Sempadan sungai merupakan daerah ekologi dan daerah hidrologis sungai yang sangat penting. Area inilah yang dipertimbangkan dalam perbaikan fungsi ekologi akuatik dan terestrial, kualitas air, hidraulik dan morfologi sungai. Penentuan lebar sempadan sungai berbeda-beda tergantung tujuan pemanfaatannya. Secara rinci penentuan lebar sempadan sungai sesuai manfaatnya disajikan pada Tabel 2.1 berikut.

**Tabel 2.1 Penentuan Lebar Sempadan Sungai**

Manfaat		Lebar sempadan (m)	
Tujuan konservasi	Perbaikan kualitas air	5,00	- 30,00
	Perbaikan habitat akuatik	3,00	- 30,48
	Perbaikan habitat biota terestrial	30,00	- 500,00
Perlindungan kualitas air		15,00	- 80,00
Perlindungan gerakan meandering dan banjir		5,00	- 90,00

Sumber: (Maryono, 2009)

## **B. Karakteristik Masyarakat Banjar Pinggir Sungai**

Sungai bagi masyarakat Banjar memiliki makna yang dalam, karena sungai memiliki gambaran *landscape* alam dan lingkungan ekologi yang khas, memberikan kontribusi terhadap sikap dan peradaban masyarakat Banjar sejak masa lalu. Besarnya pengaruh lingkungan sungai pada kehidupan masyarakat Banjar terlihat pada orientasi kehidupan masyarakat kawasan tepi sungai. Masyarakat Banjarmasin dan sekitarnya adalah masyarakat yang berorientasi ke sungai atau masyarakat yang berkebudayaan sungai (*river culture*) (Subiyakto, 2004, 2007).

Bagi *urang Banjar*, sungai merupakan simbol kebudayaan. Ada sebuah slogan yang berkembang di masyarakat untuk memberikan identitas kepada kotanya yaitu “Banjarmasin kota seribu sungai”. Apabila dimaknai lebih dalam, slogan ini bukan hanya terbatas sebagai identitas kota, tetapi mencerminkan bahwa ada keterikatan antara lingkungan alam Kota Banjarmasin yang banyak dialiri oleh sungai dengan masyarakatnya. Sungai-sungai tersebut cukup bersejarah membangun peradaban masyarakat Banjar. Hal ini menegaskan bahwa telah terbentuk hubungan yang harmonis antara kelompok manusia dengan lingkungannya (Buzarboruah, 2014; Lansing, Lansing, & Erazo, 1998; Rochgiyanti, 2011).

Apabila dilihat dari fungsinya, sungai menjadi daya tarik manusia untuk membuat permukiman di sekitarnya (van der Velde, Leuven, Ragas, & Smits, 2006). Berdasarkan hal tersebut, maka tidak mengherankan jika pemusatan penduduk di Kalimantan Selatan khususnya Banjarmasin berbasis di tepian sungai. Kehidupan seperti ini menjadi salah satu ciri yang menonjol pada masyarakat Banjar (Amberi, 2012). Hampir semua tepian sungai di Banjarmasin terdapat kampung-kampung kecil. Sungai menjadi inspirasi nenek moyang orang Banjar dalam mengembangkan permukiman, baik di atas rawa atau di dekat sungai dengan tetap mempertahankan kelestariannya, sehingga berdirilah bentuk-bentuk rumah panggung yang memang sangat sesuai dengan keadaan alam sekitarnya.

Sementara itu, pola permukiman yang dikembangkan bentuknya memanjang sepanjang tepian sungai. Rumah-rumah panggung yang dibangun ditata teratur sesuai dengan konsep dan tata nilai tradisional yang memandang sungai sebagai halaman (*front yard*) atau teras rumah. Pandangan ini mengatur bahwa semua rumah yang dibangun di pinggir sungai harus menghadap ke sungai, tidak boleh ada yang

membelakanginya (Nuralang, 2004). Sungai memiliki estetika yang cukup kuat dalam membangun ketahanan budaya masyarakat kampung di Banjarmasin.

### **C. Parameter Pencemaran Air**

Berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Selatan Nomor 2 Tahun 2006 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Klasifikasi Mutu Air ditetapkan menjadi 4 (empat) kelas, yaitu:

1. Kelas satu, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut;
2. Kelas dua, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan dengan kegunaan tersebut;
3. Kelas tiga, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut;
4. Kelas empat, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Apabila dilihat dari Indeks Kualitas Air, maka dibedakan menjadi kualitas secara fisik dan kualitas secara kimia. Analisis kualitas air secara fisik meliputi beberapa parameter, yakni warna, bau, temperatur/suhu, dan TSS. Tidak semua parameter fisik dilakukan analisa secara langsung di lapangan, seperti kadar TTS yang diuji di laboratorium, karena sifatnya yang kasat mata, sehingga perlu dikaji secara spesifik di laboratorium. Begitu juga dengan analisis kualitas air secara kimia yang meliputi beberapa parameter, yaitu pH, DO, BOD, COD, dan Sulfida ( $H_2S$ ).

### **D. Pembangunan Sungai dengan Konsep Ekohidrolik**

Penanganan banjir dengan konsep ekohidrolik secara konkrit terdiri atas: konservasi hutan, konservasi air, penataan tata guna tanah, penataan bantaran sungai serta pencegahan erosi (Maryono, 2007). Konservasi hutan pada DAS bagian hulu dilakukan untuk meningkatkan retensi dan tangkapan air. Hal ini sesuai dengan



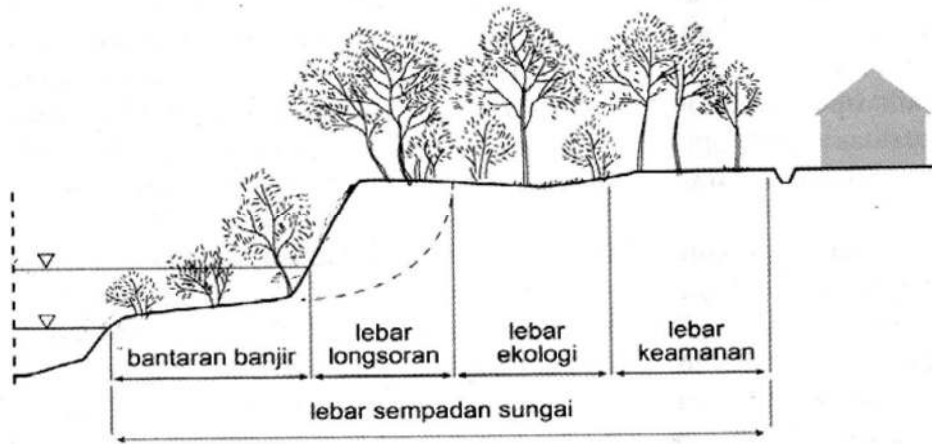
pendapat Asdak yang menyebutkan bahwa “secara umum peranan hutan dalam menurunkan besaran banjir adalah melalui peran perlindungannya terhadap permukaan tanah dari gempuran kinetis air hujan (proses terjadinya erosi)” (Asdak, 2007).

Konsep ekohidrolik menganut pada konsep distribusi banjir yaitu banjir besar yang terjadi secara lokal dibagi-bagi menjadi banjir kecil di sepanjang alur sungai. Banjir kecil tersebut diperlukan oleh ekosistem sepanjang sungai sebagai kelangsungan hidup flora dan fauna. Selain itu, konsep ini juga memungkinkan diaktifkannya situ atau embung alamiah sebagai kantong air (Maryono, 2007).

Konsep ekohidrolik juga mengaktifkan daerah bantaran sungai sebagai retensi banjir. Sebagai penyangga ekologi, bantaran sungai merupakan areal penting bagi keberlanjutan sungai. Bantaran sungai merupakan areal sempadan kiri dan kanan sungai yang terkena/terbanjiri luapan air sungai, baik dalam periode waktu yang pendek maupun periode waktu yang panjang, yang merupakan daerah peralihan (*ekoton*) antara sistem akuatik dengan ekosistem daratan (Onrizal, 2005). Sebagai ekoton, daerah bantaran sungai memiliki peran penting antara lain: menyediakan habitat yang unik bagi biota, mengatur suplai organik kesistem akuatik, sebagai indikator hidroklimat, dan mempunyai *visual quality* yang kuat dalam menciptakan warna, variasi dan citra yang berbeda serta menciptakan *wilderness experience*.

Konsep ekohidrolik tidak hanya diterapkan pada daerah bantaran sungai saja, tetapi juga pada daerah sempadannya. Sempadan sungai juga sering disebut dengan bantaran sungai, namun sebenarnya ada sedikit perbedaan, karena bantaran sungai adalah daerah pinggir sungai yang tergenangi air saat banjir (*flood plain*). Sempadan sungai adalah daerah bantaran banjir ditambah daerah longsor tebing sungai, lebar bantaran ekologi, dan daerah keamanan yang diperlukan terkait dengan letak sungai (misal areal permukiman dan non permukiman) (Maryono, 2014).

Secara teknis penataan sempadan sungai dapat dibagi atas empat bagian yaitu: lebar bantaran banjir (*flood plain*), lebar bantaran longsor (*sliding zone*), lebar bantaran ekologi penyangga (*ecological buffer zone*) dan lebar keamanan (*safety zone*) (Maryono, 2007). Secara rinci digambarkan pada gambar 2.2 berikut.



**Gambar 2.2 Lebar Sempadan Sungai dengan Pendekatan Ekohidrolik (Maryono, 2007)**

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian survey. Tujuan dari penelitian survey untuk menggambarkan keadaan yang ada pada saat penelitian dilakukan dan memeriksa sebab akibat melalui identifikasi dari gejala yang ada dari permasalahan. Diharapkan dengan dilakukannya penelitian survey, maka dapat dilakukan berbagai identifikasi serta analisis kondisi sempadan Sungai Kuin dengan penduduknya, sehingga dapat membantu memberikan gambaran identifikasi kondisi eksisting sempadan Sungai Kuin, karakteristik masyarakat pinggir Sungai Kuin serta pola pengembangan sungai dengan konsep ekohidrolik pada Sungai Kuin. Pada saat survey lapangan dilakukan juga penyelidikan tanah yang terdapat pada bantaran sungai dan penyelidikan kualitas air pada hulu dan hilir sungai.

#### **B. Alat dan Bahan Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. *Software* ArcGis 10.1 untuk pemrosesan analisis spasial
2. Perahu bermotor untuk transportasi pengambilan sampel
3. *Global Positioning System* (GPS)
4. *Ecosounder*
5. *Current meter*
6. Ec meter
7. Botol sampel ukuran 600ml
8. Printer
9. Kamera untuk dokumentasi
10. *Check list* lapangan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Peta Rupa Bumi Indonesia skala 1 : 50.000
2. Peta Jenis Tanah skala 1 : 250.000

### **C. Pemilihan Daerah Penelitian**

Lokasi wilayah studi dalam penelitian ini secara fisik terletak dalam sistem DAS Barito. Dalam penelitian ini batasan yang digunakan adalah batasan yang secara fisik mempunyai pengaruh langsung pada kondisi sungai. Secara administratif Sungai Kuin terletak di antara dua kecamatan yaitu Kecamatan Banjarmasin Utara dan Kecamatan Banjarmasin Barat. Sungai ini melewati tiga kelurahan yaitu Kelurahan Kuin Utara, Kelurahan Kuin Cerucuk dan Kelurahan Kuin Selatan. Pemilihan lokasi atas pertimbangan karena di Sungai Kuin perkembangan Kampung Kuin sudah menjadi semakin padat dan banyak bangunan dibangun tepat di kiri kanan badan Sungai Kuin. Semakin meningkatnya aktivitas pembangunan ekonomi, perubahan tataguna lahan dan meningkatnya pertumbuhan penduduk telah mengakibatkan tingginya tekanan kawasan terhadap lingkungan sungai. Permasalahan yang ada menjadi semakin kompleks. Mulai dari terjadinya pencemaran air sungai, penyempitan badan sungai, tingginya erosi dan sedimentasi. Bila kondisi ini terus dibiarkan, maka dampak yang akan dirasakan adalah berubahnya fungsi sungai baik secara morfologi, ekologi, maupun hidraulik.

### **D. Tahapan Persiapan**

Tahap persiapan merupakan tahapan sebelum melakukan penelitian. Pada tahapan ini langkah yang dilakukan meliputi studi terhadap literatur dan laporan penelitian sebagai sumber pustaka terkait mengenai metode dan landasan teori dalam melakukan penelitian. Pada tahapan ini juga dilakukan survey pendahuluan guna memahami kondisi di lapangan dan menentukan titik-titik dalam pengambilan sampel.

### **E. Studi Pustaka**

Tahapan studi pustaka merupakan tahap pengumpulan informasi mengenai metode penelitian, landasan teori hingga teknik analisis yang perlu dilakukan dalam penelitian ini. Beberapa literatur yang dirujuk sebagai referensi untuk melakukan penelitian ini meliputi bidang hidrologi, tanah, sistem informasi geografis, pengelolaan sungai dan pengelolaan lingkungan. Selain itu dilakukan juga studi pada jurnal maupun laporan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan tema sejenis.

## **F. Pengumpulan Data Lapangan dan Uji Laboratorium**

Metode pengumpulan data primer yaitu dengan pengukuran di lapangan. Lokasi pengambilan data ditentukan berdasarkan data lokasi sungai sepanjang  $\pm 3909$  m dengan lebar berkisar antara 7-61 m (SDAD Kota Banjarmasin, 2015). Kedalaman sungai diukur menggunakan *ecosounder*, sedang kecepatan air diukur dengan menggunakan *current meter* sebanyak tiga kali pada setiap lokasi. Data tataguna lahan di bantaran sungai dikumpulkan dengan mengamati dan mencatat penggunaan lahan pada setiap titik di sisi kiri dan kanan sungai.

Pada kajian aktivitas masyarakat bantaran Sungai Kuin, data dikumpulkan dengan cara melakukan pengamatan langsung dan membagikan kuesioner pada responden. Responden ditentukan berdasarkan metode *incidental sampling*, yaitu pengelola lahan atau pemilik lahan di bantaran sungai yang ditemui pada saat kegiatan penelitian berlangsung. Sedangkan untuk melihat kualitas air sungai, data dikumpulkan dengan cara mengambil sampel air di lima titik kiri kanan sungai, dimulai dari muara Sungai Kuin arah Sungai Barito dan berakhir di arah Sungai Martapura. Sampel air kemudian diuji secara fisik dan secara kimia di laboratorium. Hal yang sama juga dilakukan pada sampel tanah.

## **G. Analisis Data**

Secara umum analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kuantitatif (Sugiyono, 2007). Analisis data yang digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian pertama adalah analisis deskriptif, yaitu memberikan gambaran secara detail tentang kondisi eksisting Sempadan Sungai Kuin. Sedangkan analisis korelasional digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian kedua, yaitu menganalisis pengaruh aktivitas masyarakat bantaran Sungai Kuin terhadap kualitas air Sungai Kuin. Untuk analisis kualitas air sungai sendiri berdasarkan hasil dari uji laboratorium. Begitu juga dengan sampel tanah, analisis data menggunakan uji laboratorium. Pertanyaan penelitian ketiga dijawab dengan menggunakan analisis data deskriptif, berdasarkan dari hasil jawaban perumusan masalah sebelumnya.

## **BAB IV**

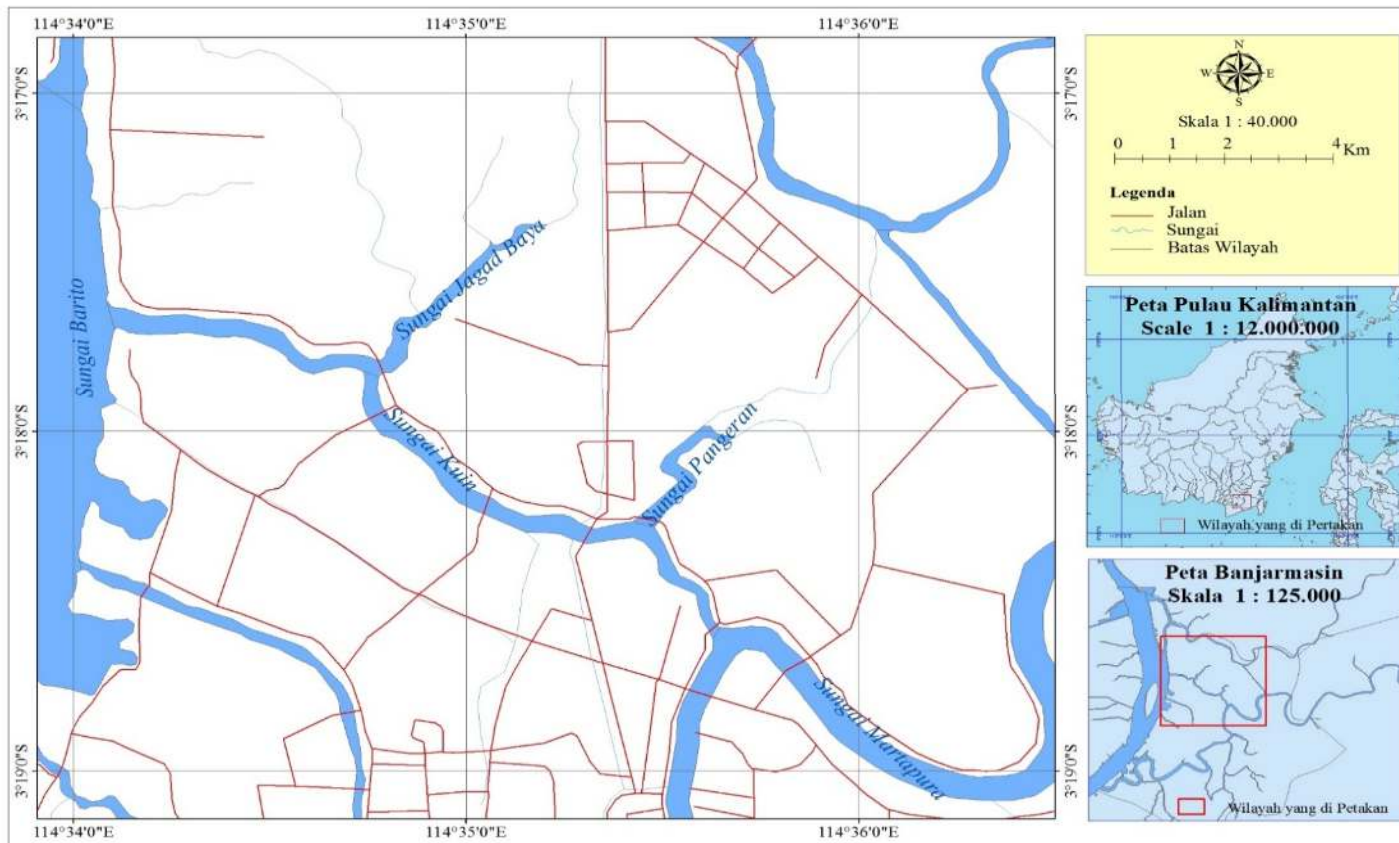
### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Kondisi Eksisting Sempadan Sungai Kuin**

##### **1. Karakteristik Sungai Kuin**

Karakter sungai dipengaruhi oleh adanya bantaran sungai dan kondisi pasang surut. Bantaran sungai sering disebut sebagai sempadan sungai, namun sebenarnya ada perbedaan diantara keduanya. Bantaran sungai merupakan daerah pinggir sungai yang tergenangi air pada saat banjir, sedangkan sempadan sungai merupakan daerah bantaran banjir ditambah lebar longsoran tebing sungai (*sliding*) yang mungkin terjadi, lebar bantaran ekologis, dan lebar keamanan yang diperlukan terkait dengan letak sungai seperti areal pemukiman dan non pemukiman (Maryono, 2014).

Sungai Kuin merupakan salah satu anak sungai Barito. Sungai ini bermuara langsung di Sungai Barito dan menjadi penghubung antara Sungai Barito dan Sungai Martapura. Sungai Kuin termasuk dalam kategori sungai berukuran sedang dengan panjang sekitar 3.909 m dan lebar sekitar 7-61 m. Sungai ini memiliki tiga anak sungai yaitu Sungai Pangeran, Sungai Kidaung dan Sungai Jagad Baya (Jagabaya) (Gambar 4.1). Sungai Kuin melintasi sebagian Kelurahan Kuin Utara, sebagian Kelurahan Antasan Kecil Timur di Kecamatan Banjarmasin Utara; sebagian Kelurahan Antasan Kecil Barat di Kecamatan Banjarmasin Tengah; dan sebagian Kelurahan Kuin Selatan dan Kelurahan Kuin Cerucuk di Kecamatan Banjarmasin Barat.



**Gambar 4.1** Peta Sungai di Kecamatan Banjarmasin Utara  
(sumber: BARENLITBANGDA Kota Banjarmasin, 2015)

Di sepanjang Sungai Kuin, bantaran sungai hampir tidak ada karena berubah fungsi menjadi lahan bangunan yang umumnya adalah permukiman. Rumah yang berdiri di atas badan sungai memiliki panjang yang melintang ke tengah sungai. Panjang rata-rata bangunan di atas badan Sungai Kuin berkisar antara 9-10 m. Apabila diasumsikan di kiri dan kanan sepanjang Sungai Kuin yang memiliki lebar 40 m terdapat rumah dengan panjang yang sama, maka ruang sungai hanya tersisa  $\pm 20$  m. Hal ini membuktikan bahwa hampir tidak adanya bantaran di sepanjang Sungai Kuin dan sungai menjadi semakin sempit dengan adanya bangunan di atas badan sungai (Gambar 4.2).



**Gambar 4.2 Kondisi Bantaran Sungai Kuin (sumber: Dokumentasi Lapangan, 2019)**

Berdasarkan keadaan tersebut, Pemerintah kota Banjarmasin mulai menerapkan sistem Surat Keterangan Keadaan Tanah (SKKT) untuk menekan laju pertumbuhan permukiman di atas badan sungai. *Status quo* dibuat kepada warga yang rumahnya dibangun tepat berada di badan sungai, warga tetap boleh menempati rumahnya selama belum ada rencana pengusuran oleh pemerintah, tetapi mereka tidak boleh menambah ukuran panjang rumah dan/atau melakukan renovasi bangunan. Selain itu, dibuat pula kebijakan berupa Peraturan Daerah Nomor 2 Tahun 2007 yang terkait dengan penataan sungai. Perda ini disosialisasikan sejak tahun 2008 dan telah diterapkan sampai sekarang.

Selain bantaran sungai, karakter sungai juga dipengaruhi oleh kondisi pasang surut. Kondisi pasang surut di berbagai daerah tidak sama. Di suatu daerah dalam satu hari dapat terjadi satu kali pasang surut tetapi ada pula yang mengalami pasang surut dua kali dalam sehari. Pasang surut di berbagai daerah dapat dibedakan empat tipe, yaitu pasang surut harian tunggal (*diurnal tide*), harian ganda (*semidiurnal tide*) dan



dua jenis campuran (Fadilah & Sasongko, 2014). Karena Sungai Kuin bermuara langsung pada Sungai Barito, menyebabkan Sungai Kuin mendapat pengaruh langsung dari Sungai Barito. Tipe pasang surut Sungai Kuin adalah tipe diurnal. Pada tipe ini selama 24 jam terdapat 1 kali pasang dan 1 kali surut. Lama pasang terjadi selama 5-6 jam sehari.

Pasang surut di Sungai Kuin setiap harinya tidak sama. Terkadang muka air sungai naik pada pagi hari dan baru surut pada sore hari begitu pula sebaliknya, jika sungai pasang pada sore hari maka baru surut pada pagi hari. Selama ini dikatakan bahwa terjadinya air pasang di Sungai Kuin tidak sampai menyebabkan banjir di daratan. Pasang surutnya sungai juga tidak terlalu berpengaruh pada rumah yang berada di atas badan sungai karena semua tipe rumah yang ada di kawasan ini adalah rumah panggung, tetapi berpengaruh pada warna atau kekeruhan sungai. Jika air sedang surut, maka air sungai akan terlihat lebih keruh.

Warna keruh tersebut terjadi karena air sungai mengalami pencampuran antara air, tanah liat, lumpur, koloid tanah dan organisme perairan (mikroorganisme), tetapi saat memasuki wilayah muara sungai kekeruhan air mulai berkurang karena volume air yang meningkat. Sedangkan apabila dilihat dari warna, sungai ini lebih nampak berwarna kecoklatan bahkan sesekali berwarna kehijauan, walaupun tidak berlangsung lama. Warna kecoklatan tersebut terjadi karena banyaknya sampah organik yang dibuang masyarakat ke sungai (Arisanty dkk, 2017).

Karakteristik fisik lain dapat dilihat dari bau air sungai. Sungai Kuin terkadang mengeluarkan bau pada saat-saat tertentu, seperti setelah hujan. Hal ini karena mineral-mineral yang mengendap di dasar sungai naik ke permukaan sungai dan bercampur dengan air dan zat lain seperti limbah, sampah, kotoran, zat organik dan anorganik. Apabila dilihat dari rasa, air Sungai Kuin terasa bergetah dan rasa tanah. Rasa ini akan semakin parah ketika memasuki musim kemarau, air sungai selain terasa bergetah juga akan terasa payau. Hal ini terjadi karena intrusi air laut yang berasal dari Sungai Barito.

Pasang surut air laut di sungai ini juga berpengaruh pada pola pergerakan air sungai. Ketika Sungai Barito mengalami pasang, permukaan air naik dan bergerak masuk ke pedalaman (hulu sungai), tetapi ketika permukaan air di Sungai Barito surut, permukaan air akan turun dan bergerak ke muara Barito (hilir sungai). Pola pergerakan

air tersebut sangat berpengaruh pada tingkat sedimentasi Sungai Kuin yang bermuara langsung di Sungai Barito. Ketika air pasang, sampah atau limbah buangan manusia dan industri yang dibuang ke sungai akan terbawa hanyut masuk ke sungai-sungai di sekitar Sungai Barito, seperti Sungai Kuin, begitu pula sebaliknya, ketika air surut maka sampah atau limbah tersebut akan hanyut ke arah muara sungai. Selama pergerakan air tersebut, terkadang sampah yang hanyut itu tertambat (sangkut) di kolong-kolong rumah warga yang ada di tepi sungai.

## **2. Kualitas Sungai Kuin**

Kualitas sungai dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah debit air. Sungai Kuin merupakan sungai yang memiliki kemiringan relatif kecil dengan kecepatan pengaliran (debit) sekitar 0,74-1,45 m/s (DSDAD, 2015). Debit air yang relatif kecil ini menyebabkan kondisi air di Sungai Kuin relatif tenang. Debit air ini sangat berpengaruh pada tingkat erosi sungai.

Selain debit, kadar pencemaran juga mempengaruhi kualitas air. Pencemaran air sungai dapat disebabkan banyak hal, seperti buangan industri, cecceran minyak, pupuk ataupun limbah rumah tangga. Berdasarkan hal tersebut, sumber pencemar terbesar berasal dari limbah rumah tangga, yaitu kotoran manusia (buang air besar langsung ke sungai) atau septic tank yang terbuat dari kayu sehingga kurang memadai hingga limbah manusia merembes ke sungai. Meningkatnya pencemaran bakteri *E. coli* di sungai juga terjadi karena masih adanya toilet apung yang digunakan masyarakat sepanjang bantaran sungai. Ketentuan standar bakteri *E. coli* sebesar 100mpn/100mm, sedangkan pada sungai di Banjarmasin termasuk Sungai Kuin jauh di atas itu bahkan ada yang sampai mencapai belasan ribu mpn. Kandungan *E. coli* yang melebihi ambang baku mutu ini menunjukkan air sungai yang tidak higienis.

Kebiasaan masyarakat membuang sampah ke sungai juga ikut memperparah tercemarnya air sungai. Ketika air pasang, sampah plastik akan hanyut dibawa air, dan ketika air surut sampah akan tersangkut di kolong-kolong rumah warga dan semakin lama akan menumpuk. Selain berpengaruh pada kualitas air, sampah plastik juga akan menyebabkan semakin cepatnya pendangkalan sungai.

Untuk mengetahui kualitas air pada Sungai Kuin dilakukan pengambilan sampel pada 5 titik. Titik sampel dapat dilihat pada gambar berikut.

Hasil kualitas air didapat dari pengujian UPTD laboratorium kesehatan. Berikut disajikan tabel analisis data kualitas air secara kimia.

**Tabel 4.1 Hasil Uji Laboratorium Sampel Air Sungai Kuin secara Kimiawi**

No.	Sampel	pH	Besi (mg/l)	BOD (mg/l)	COD (mg/l)	Metode Uji	
1.	Titik 1	Sebelah Kanan	6,40	0,65	15,30	34,00	Fotometri
	Sebelah Kiri	6,40	0,77	20,60	44,00	Fotometri	
2.	Titik 2	Sebelah Kanan	6,40	0,77	10,50	42,00	Fotometri
	Sebelah Kiri	6,40	0,80	26,50	59,00	Fotometri	
3.	Titik 3	Sebelah Kanan	6,40	0,70	25,30	59,00	Fotometri
	Sebelah Kiri	6,40	0,83	28,80	64,00	Fotometri	
4.	Titik 6	Sebelah Kanan	6,50	0,67	17,90	39,00	Fotometri
	Sebelah Kiri	6,50	0,54	16,10	35,00	Fotometri	
5.	Titik 7	Sebelah Kanan	6,30	0,16	23,80	53,00	Fotometri
	Sebelah Kiri	6,30	0,16	24,90	53,00	Fotometri	

Sumber: UPTD Laboratorium Kesehatan Dinas Kesehatan Kota Banjarmasin, 2019

Parameter kimia kualitas air sungai didasarkan atas Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan Nomor 5 Tahun 2007 tentang Peruntukan dan Baku Mutu Air Sungai. Berdasarkan peraturan tersebut kadar maksimum pH air sungai adalah 6-9 dan untuk Sungai Kuin kadar pH masih pada taraf normal yaitu 6,4. Sedangkan untuk kadar maksimum kandungan besi (Fe) berdasarkan Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan adalah 0,3 mg/l dan kandungan besi (Fe) Sungai Kuin di beberapa titik cenderung melebihi standar baku mutu. Kandungan Fe dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup, namun apabila terkonsentrasi dalam jumlah yang besar dapat menimbulkan efek racun (Supriyantini & Endrawati, 2015). Tingginya kandungan Fe di Sungai Kuin diduga disebabkan oleh kandungan Fe yang berasal dari beberapa sumber, yaitu selain dari tanah juga berasal dari aktivitas manusia di sepanjang pinggiran Sungai Kuin, yakni adanya buangan limbah rumah tangga yang mengandung besi, endapan-endapan buangan industri dan korosi dari pipa-pipa air yang mengandung logam besi yang dibawa oleh aliran sungai.

Selain dari nilai pH dan kandungan besi, indeks kualitas kimia air Sungai Kuin juga dapat dilihat dari nilai kandungan BOD dan CODnya. Berdasarkan Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan, kandungan BOD dan COD maksimum yang diperbolehkan masing-masing adalah 12 mg/l dan 100 mg/l. Berdasarkan Tabel 4.1 kandungan BOD Sungai Kuin sudah melebihi ambang batas yang diperbolehkan, yaitu dikisaran 15-28 mg/l, sedangkan kandungan COD masih pada taraf diperbolehkan,

yaitu pada kisaran 34-64 mg/l. BOD dan COD diperlukan sebagai parameter baku mutu air karena terkait dengan penentuan salah satu indeks pencemaran air. Peranannya sebagai penduga pencemaran bahan organik dan kaitannya dengan penurunan kandungan oksigen terlarut perairan. BOD dan COD bukan sebagai penentu utama dalam menduga tingkat pencemaran air, tetapi setara dengan parameter lainnya yang menjadi kunci terkait dengan pendugaan pencemaran air oleh kegiatan tertentu (Atima, 2015).

### 3. Kualitas Tanah Bantaran Sungai Kuin

Secara umum kualitas tanah (*soil quality*) didefinisikan sebagai kapasitas tanah untuk berfungsi dalam suatu ekosistem dalam hubungannya dengan daya dukungnya terhadap tanaman dan hewan, pencegahan erosi dan pengurangan terjadinya pengaruh negatif terhadap sumberdaya air dan udara (Karlen dkk., 1997). Kualitas tanah dapat dilihat dari 2 sisi, yaitu sebagai kualitas inherent tanah (*inherent soil quality*) yang ditentukan oleh lima faktor pembentuk tanah dan kualitas tanah yang bersifat dinamis (*dynamic soil quality*), yakni perubahan fungsi tanah sebagai fungsi dari penggunaan dan pengelolaan tanah oleh manusia (Seybold dkk., 1999).

Indikator kualitas tanah sangat tergantung pada tujuan dilakukannya evaluasi. Untuk kajian ekohidrolika Sungai Kuin, hasil klasifikasi tanah pada bantaran kiri dan kanan Sungai Kuin didapat dari hasil pemeriksaan di laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik ULM. Tabel 4.2 berikut menyajikan hasil klasifikasi tanah bantaran Sungai Kuin.

**Tabel 4.2 Hasil Klasifikasi Tanah Bantaran Sungai Kuin**

No.	Sampel Tanah	Tanah	Keterangan
1.	Hulu sungai	Titik 3 sebelah kanan	Lanau plastisitas tinggi MH Lanau anorganik atau pasir halus diatomae, lanau elastis
		Titik 3 sebelah kiri	Lanau plastisitas tinggi MH Lanau anorganik atau pasir halus diatomae, lanau elastis
2.	Tengah sungai	Titik 2 sebelah kanan	Lempung plastisitas sedang sampai tinggi OH Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi
		Titik 2 sebelah kiri	Lempung plastisitas sedang sampai tinggi OH Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi

3.	Hilir sungai	Titik 1 sebelah kanan	Lempung plastisitas sedang sampai tinggi	OH Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi
		Titik 1 sebelah kiri	Lempung plastisitas sedang sampai tinggi	OH Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi

Sumber: Hasil Pemeriksaan Lab. Mekanika Tanah FT ULM, 2019

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa jenis tanah yang ada di bantaran Sungai Kuin adalah lanau bercampur lempung dengan plastisitas sedang sampai tinggi. Plastisitas merupakan sifat tanah dalam konsistensi, yaitu cair, plastis, semi padat atau padat bergantung pada kadar airnya. Secara umum semakin besar indeks plastisitas tanah, yaitu semakin besar rentang kadar air daerah plastis, maka tanah tersebut akan semakin jelek dalam hal kekuatan dan mempunyai kembang-susut yang semakin besar. Dengan melihat jenis tanah permukaan yang ada di bantaran Sungai Kuin dan indeks plastisitas yang tinggi, maka volumenya akan membesar dalam kondisi basah dan akan menyusut bila dalam kondisi kering. Sifat inilah yang menyebabkan terjadinya kerusakan pada konstruksi bangunan.

#### 4. Vegetasi dan Fauna Sungai Kuin

Jenis vegetasi dan fauna yang ada di sepanjang bantaran Sungai Kuin disajikan pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4.

**Tabel 4.3 Jenis Vegetasi yang Ada di Bantaran Sungai Kuin**

No.	Nama Tumbuhan	Keterangan
1.	Rambai Padi	Ada
2.	Belang Kasua	Ada
2.	Akasia	Ada
3.	Pinang	Ada

Sumber: Data Lapangan, 2019



**Gambar 4.3 Jenis Vegetasi di Bantaran Sungai Kuin  
(sumber:Dokumentasi Lapangan, 2019)**

**Tabel 4.4 Jenis Fauna yang Ada di Bantaran Sungai Kuin**

No.	Jenis Fauna	Keterangan
1.	Ikan Nila	Ada
2.	Ikan Puyau	Ada
3.	Ikan Haruan	Ada
4.	Burung Pipit	Ada
5.	Burung Walet	Ada

Sumber: Data Lapangan, 2019

Berdasarkan Tabel 4.3 jenis vegetasi yang ada di bantaran Sungai Kuin bukan merupakan vegetasi alami yang tumbuh di tempat tersebut, melainkan vegetasi yang sengaja ditanam dengan tujuan melakukan konservasi bantaran sungai. Hal ini terjadi karena di sepanjang bantaran sungai sudah padat dengan pemukiman penduduk, menyebabkan vegetasi alami yang harusnya tumbuh di sepanjang bantaran sungai hilang karena tempat tumbuhnya berubah fungsi menjadi tempat bermukim. Sedangkan untuk jenis fauna yang ada di Sungai Kuin berdasarkan Tabel 4.4 beberapa jenis ikan sungai masih ada walaupun sudah semakin sulit ditemukan. Ini menjadi pertanda bahwa semakin memburuknya kualitas air sungai dapat menyebabkan hilangnya biota sungai.

##### **5. Pola Permukiman Masyarakat Bantaran Sungai Kuin**

Umumnya pola permukiman di kota Banjarmasin adalah pola memanjang (linear), yaitu di sepanjang alur sungai dan di sepanjang jalan. Begitu juga bentuk permukiman di wilayah penelitian, yaitu memanjang sepanjang Sungai Kuin dan sepanjang jalan. Pola ini terbentuk karena budaya yang ada dimasyarakat terkait

dengan cara hidup, cara beradaptasi dengan lingkungan, serta pemenuhan kebutuhan yang bergantung dengan sungai. Pola permukiman ini terbentuk secara alamiah dan berkembang karena kondisi lingkungan dan aktivitas kehidupan masyarakat yang memanfaatkan sungai sebagai prasarana untuk melakukan pergerakan.

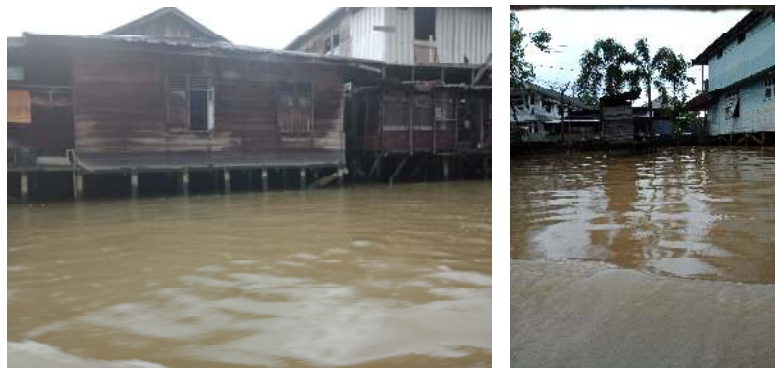
Rumah warga yang ada di atas sungai pada awalnya dibuat dalam bentuk rumah apung atau dikenal dengan *Rumah Lanting*. Sedangkan rumah yang berada di darat, orientasi rumah selalu menghadap sungai dengan bentuk rumah panggung. Tetapi, seiring dengan perkembangan waktu, pemukiman ini berubah menjadi kawasan yang cukup padat. Banyak bangunan pemukiman warga dibangun tepat di kiri-kanan badan sungai secara permanen/semi permanen dengan orientasi rumah sebagian besar menghadap ke jalan. Rumah-rumah tersebut dibangun sebagian di atas tanah dan sebagian lagi di atas sungai atau menjorok ke tengah badan sungai. Perkembangan kawasan permukiman di sepanjang Sungai Kuin dapat dilihat pada Gambar 4.4.



**Gambar 4.4 Perkembangan Permukiman di Sepanjang Sungai Kuin (sumber: a. Depo Arsip Daerah Provinsi Kalimantan Selatan, b. Dokumentasi Lapangan, 2019)**

Rumah-rumah yang dibangun di sepanjang sempadan Sungai Kuin sebagian besar berbentuk panggung. Pilihan membangun rumah panggung tidak terlepas dari kondisi tanah di Kota Banjarmasin yang umumnya berupa lahan basah, seperti rawa dan hanya sedikit sekali tanah kering. Apabila bangunan bukan bentuk rumah panggung, yaitu urugan di atas atau sisi sungai, selain dilarang (Perda Kota Banjarmasin No.14 Tahun 2009 tentang Rumah Panggung) juga membutuhkan biaya yang sangat tinggi, dan resiko kerusakan serta kegagalan akibat arus sungai cukup besar.

Selain itu, apabila dilihat dari kondisi rumah warga, berdasarkan hasil survey menunjukkan bahwa rumah-rumah warga sebagian besar tampak sederhana, terbuat dari konstruksi kayu ulin dengan dinding papan. Tetapi ada juga yang terbuat dari dinding semen plesteran yang dibuat semi permanen. Konstruksi panggung dengan kayu ulin merupakan ciri yang khas bagi rumah-rumah yang ada di pinggir sungai. Sedangkan untuk ukuran rumah, rata-rata panjang berkisar 9-10 meter dengan lebar berkisar 6-7 meter. Kondisi rumah warga bantaran Sungai Kuin dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut.



**Gambar 4.5 Kondisi Rumah Warga Bantaran Sungai Kuin**  
(sumber: Dokumentasi Lapangan, 2019)

## **B. Aktivitas Sosial Masyarakat Bantaran Sungai Kuin**

Sungai Kuin bagi masyarakat yang ada di bantaran sungainya memiliki peranan penting. Mereka memanfaatkan sungai untuk keperluan sehari-hari, seperti mandi, mencuci, buang air, menyiram tanaman, tempat berjualan (pasar terapung), dan transportasi. Sedangkan untuk keperluan minum dan memasak mayoritas masyarakat sudah menggunakan air PDAM, baik dengan membeli secara kolektif melalui tangki air atau sudah memiliki saluran PDAM. Berikut disajikan gambar pemanfaatan air sungai oleh masyarakat bantaran Sungai Kuin.





**Gambar 4.6 Pemanfaatan Air Sungai untuk Keperluan Sehari-hari  
(Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2019)**

Berdasarkan Gambar 4.6, menggunakan air sungai untuk keperluan sehari-hari seperti untuk mandi atau mencuci adalah hal yang biasa warga lakukan. Karena berapa banyak pun mereka mengambil air dari sungai, mereka tidak perlu khawatir untuk membeli. Berbeda kalau menggunakan air PDAM, setiap bulan mereka harus menyisihkan uang untuk pembayaran rekening air. Air PDAM hanya digunakan untuk keperluan memasak dan minum, atau ketika air sungai terasa payau (cenderung asin). Keadaan ini terjadi ketika musim kemarau panjang pada saat terjadinya intrusi air laut. Tabel 4.5 menyajikan data aktivitas masyarakat bantaran Sungai Kuin terkait dengan pemanfaatan air sungai. Jawaban berasal dari 51 orang responden yang tinggal di bantaran Sungai Kuin.

**Tabel 4.5 Pemanfaatan Air Sungai Kuin oleh Masyarakat**

No.	Item Pertanyaan	Alternatif Jawaban		
		Tidak pernah	Kadang-kadang	Selalu
1.	Penggunaan air sungai untuk keperluan sehari-hari	13,72 %	41,18 %	45,01 %
		Air PDAM	Air Sumur	Air Sungai
2.	Sumber air untuk mandi	62,75 %	0	37,25 %
3.	Sumber air untuk mencuci	62,75 %	0	37,25 %
4.	Sumber air untuk minum & memasak	100,00 %	0	0

Sumber: Data Lapangan, 2019

Arah buangan sampah atau limbah ke sungai telah menurun, hal ini disebabkan oleh meningkatnya kesadaran masyarakat terkait dengan pengelolaan sampah. Masyarakat menyadari bahwa apabila mereka membuang sampah ke sungai, maka akan memperburuk kualitas air sungai. Tetapi terkait dengan tempat buang air, hal yang teramati adalah adanya bangunan jamban/toilet yang menyatu dengan bangunan

rumah seperti pada umumnya, namun jauh sebelumnya jamban-jamban itu dibangun dalam bentuk jamban apung atau di atas *batang* (jembatan penghubung antara rumah warga menuju ke sungai) (Gambar 4.7). Sedangkan penampungannya, mayoritas limbah dibuang langsung ke sungai. Tabel 4.6 menyajikan data tentang aktivitas masyarakat terkait dengan pengolahan sampah rumah tangga.



**Gambar 4.7 Kondisi Toilet Masyarakat Bantaran Sungai Kuin**

**Tabel 4.6 Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Masyarakat Bantaran Sungai**

No.	Item Pertanyaan	Alternatif Jawaban		
1.	Bentuk penampungan air limbah (toilet)	Septic tank	Pipa penyaring	Langsung ke badan sungai
		21,57 %	11,76 %	66,67%
2.	Tempat membuang sampah	TPS	Bak sampah pribadi	Sungai
		88,24 %	5,88 %	5,88 %

Sumber: Data Lapangan, 2019

### C. Kajian Ekohidraulik pada Sungai Kuin

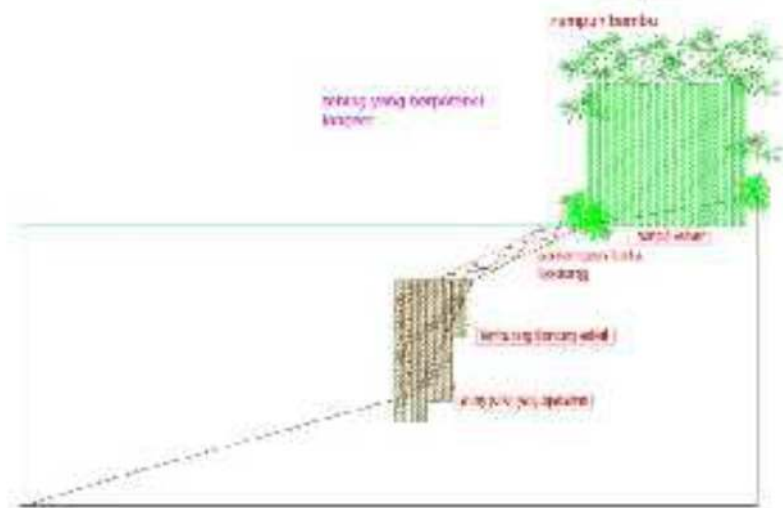
Padatnya pemukiman di sepanjang Sungai Kuin menyebabkan fungsi alami sungai menjadi terganggu. Tindakan pelestarian sungai dilakukan melalui upaya konservasi dengan pendekatan ekologi. Mengembalikan fungsi sungai, baik fungsi ekologis maupun fungsi budayanya merupakan program yang harus dilakukan dalam upaya pelestarian Sungai Kuin. Hal ini dikarenakan fungsi-fungsi yang ada mulai luntur seiring dengan perkembangan zaman. Pengembalian fungsi ekologis sungai dilakukan dengan pengembalian daerah bantaran sebagai ruang terbuka. Hal ini dimaksudkan untuk menahan laju erosi. Selain itu juga menjadi sarana taman lingkungan bagi masyarakat sekitar.

Salah satu cara untuk mengembalikan fungsi ekologis sungai dapat melalui penerapan konsep ekohidraulik pada salah satu tebing Sungai Kuin. Bio-engineering

dapat dilakukan pada tebing hilir Sungai Kuin yang bermuara di Sungai Barito atau yang memiliki resiko potensi longsor dengan mengkombinasikan bambu dan rumput vetiver. Tebing sungai merupakan habitat yang cocok untuk tanaman bambu. Bambu termasuk golongan rumput-rumputan (familia Gramineae), batangnya berbentuk pipa, dengan ruas sebagai pembatas pipa, mempunyai lapisan kulit khusus di bagian dalam dan luar batang. Sedangkan rumput vetiver adalah tanaman yang sangat mudah tumbuh di berbagai tingkat kesuburan tanah, tanah kekeringan, dan tanah genangan air. Penanaman rumput vetiver relatif mudah dan pemeliharaannya juga tidak memerlukan perlakuan khusus. Akar rumput vetiver tumbuh lebat menancap ke bawah (dapat mencapai  $\pm 3$  m ke dalam tanah), sehingga tidak terjadi perebutan unsur hara dengan tanaman lain.

Bambu dan rumput vetiver ditanam di bantaran hilir Sungai Kuin, kemudian untuk memperkokoh tebing digunakan batang bambu kering yang dipancangkan vertikal pada lokasi tebing yang terancam longsor atau mengalami gerusan. Batang bambu dipasang melintang-mendatar diikatkan pada bambu yang vertikal. Diantara baris bambu vertikal dimasukkan ranting pohon (segala jenis ranting dan dahan pohon). Dengan ini terbentuklah krip porus yang dapat menahan air banjir dan mengikat sedimen. Setelah endapan terbentuk, maka rumput vetiver yang ditanam akan tumbuh kuat dan tumbuhnya teratur tidak tumpang tindih dan terkait sehingga dapat mempercepat proses pengendapan. Pada saat batang bambu mulai rapuh dimakan panas dan waktu, rumput vetiver dan endapan baru di tebing sungai sudah cukup stabil serta mampu menahan gerusan.

Pasangan batu kosong diletakkan antara kaki tebing dan bantaran sungai dibuat sebagai pengendali erosi pada daerah tersebut. Saat muka air turun pasangan batu pada selanya dapat ditanami rumput vetiver, hal ini menjadikan pasangan batu kosong semakin kokoh dan terikat pada tebing. Pada arah aliran yang mengenai tebing sungai atau saat pembelokan aliran air sebaiknya ditanami bambu, karena hal ini dapat meminimalisir terjadinya erosi akibat kecepatan aliran. Bio-engineering untuk tebing hilir Sungai Kuin dapat dilihat pada Gambar 4.8.



**Gambar 4.8 Bio-Engineering**

## **BAB V**

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil survey dan identifikasi yang telah dilakukan pada bantaran Sungai Kuin, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kondisi bantaran Sungai Kuin saat ini belum memenuhi fungsinya sebagai ruang penyangga antara sungai dan daratan, dikarenakan banyaknya permukiman masyarakat daripada tumbuhan. Pola permukiman sepanjang bantaran Sungai Kuin berkembang pesat dengan arah hadap bangunan yang mayoritas menghadap ke jalan dan membelakangi sungai. Hal ini membuktikan bahwa ada perubahan pandangan terhadap sungai pada masyarakat bantaran Sungai Kuin sekarang. Sungai dipandang sebagai area belakang, atau hanya sebagai tempat aktivitas “belakang” (MCK). Kondisi ini berpengaruh pada kondisi Sungai Kuin terutama pada pada kualitas airnya.

Dari data-data hasil pengujian laboratorium dapat diketahui bahwa Sungai Kuin telah mengalami pencemaran karena beberapa indikator ekologi seperti pH, kandungan besi (Fe), Biological Oxygen Demand (BOD), dan Chemical Oxygen Demand (COD) melebihi batas maksimum yang diperbolehkan. Berdasarkan hal tersebut, dapat diketahui bahwa Sungai Kuin telah tercemar akibat aktivitas sosial dan pembangunan di sepanjang aliran sungai yang berdampak pada faktor biotik dan abiotik Sungai Kuin.

Berdasarkan hasil analisis tanah pada bantaran Sungai Kuin, ada pendugaan bahwa tebing pada bantaran sungai memiliki potensi longsor. Maka direkomendasikan pola pengembangan perlindungan tebing dengan konsep ekohidrolik, yaitu menggunakan komponen vegetasi bantaran sungai seperti bambu dan rumput vetiver. Hal ini dilakukan untuk memanfaatkan potensi sungai secara optimal dan berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amberi, W. (2012). *Orang Banjar dan Budaya Sungai*. Banjarmasin: Lembaga Budaya Banjar (LBB) Kalimantan Selatan.
- Angriani, P., Sumarmi, S., Ruja, I. N., & Bachri, S. (2018). River management: The importance of the roles of the public sector and community in river preservation in Banjarmasin (A case study of the Kuin River, Banjarmasin, South Kalimantan – Indonesia). *Sustainable Cities and Society*, 43, 11-20. doi:<https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.08.004>
- Asdak, C. (2007). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Cetakan keempat)*. Yogyakarta: UGM Press.
- Atima, W. (2015). BOD dan COD sebagai parameter pencemaran air dan baku mutu air limbah. *Biology Science & Education*, 4(1), 83-98.
- Buzarboruah, P. D. (2014). Rivers and the assame folk life: a right relationship of man and nature. *International Journal of Social Sciences, Arts and Humanities*, 2(2), 33-45.
- Fadilah, S., & Sasongko, D. P. (2014). Menentukan Tipe Pasang Surut dan Muka Air Rencana Perairan Laut Kabupaten Bengkulu Tengah Menggunakan Metode Admiralty. *Maspari*, 6(1), 1-12.
- Hui, M. B., & Ming, C. L. (2009). Ecological hydraulic radius model to calculate instream flow requirements for transporting sediment in the western water transfer region. *Science in China Series E: Technological Sciences*, 52(11), 3401-3405.
- Kodoatie, R. J., & Sugianto. (2002). *Banjir, Beberapa Penyebab dan Metode Pengendaliannya dalam Perspektif Lingkungan*. Jakarta: Pustaka Pelajar.
- Lansing, J. S., Lansing, P. S., & Erazo, J. S. (1998). The value of a river. *Journal of Political Ecology*, 5, 1-22.
- Maryono, A. (2004). *Eko-Hidraulik Pembangunan Sungai: Menanggulangi Banjir dan Kerusakan Lingkungan Wilayah Sungai*. Yogyakarta: UGM Press.
- Maryono, A. (2007). *Restorasi Sungai*. Yogyakarta: UGM Press.
- Maryono, A. (2009). Kajian lebar sempadan sungai (studi kasus sungai-sungai di provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta). *Dinamika Teknik Sipil*, 9(1), 56-66.
- Maryono, A. (2014). *Pengelolaan Kawasan Sempadan Sungai dengan Pendekatan Integral: Peraturan, Kelembagaan, Tata Ruang, Sosial, Morfologi, Ekologi, Hidrologi, dan Keteknikan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Nuralang, A. (2004). Sungai sebagai Jalur Utama Aktivitas Perekonomian Masyarakat di Kalimantan Selatan. In G. Kasnowihardjo (Ed.), *Sungai dan Kehidupan Masyarakat di Kalimantan*. Banjarbaru: Ikatan Ahli Arkeologi Indonesia Komda Kalimantan.
- Onrizal, O. (2005). Ekosistem Sungai dan Bantaran Sungai (E Learning USU). from Repository e-USU
- Pertiwi, N., Sapei, A., Purwanto, Y. J., & Astika, I. W. (2011). Penggunaan konsep ekohidrolik sebagai upaya pengendalian bencana wilayah pemukiman pada Sungai Lawo Kabupaten Soppeng. *Forum Pembangunan*, 9(1), 26-33.
- Rochgiyanti. (2011). Fungsi sungai bagi masyarakat di tepian Sungai Kuin kota Banjarmasin. *Jurnal Komunitas: International Journal of Indonesian Society and Culture*, 3(1). doi:10.15294/komunitas.v3i1.2293
- Rosyidie, A. (2013). Banjir: fakta dan dampaknya, serta pengaruh dari perubahan guna lahan. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 24(3), 241-249.
- Santoso, I. (2016). *Laporan Kinerja Instansi Pemerintah Direktorat Jenderal Sumber Daya Air*. Jakarta: Direktorat Jenderal Sumber Daya Air.
- SDAD Kota Banjarmasin, -. (2015). *Katalog Sungai Kota Banjarmasin*. Banjarmasin: Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Sebastian, L. (2008). Pendekatan pencegahan dan penanggulangan banjir. *Dinamika Teknik Sipil*, 8(2), 162-169.
- Sosrodarsono, S., & Takeda, K. (2006). *Hidrologi untuk Pengairan (Cetakan kesepuluh)*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Subiyakto, B. (2004). Infrastruktur Pelayaran Sungai: Kota Banjarmasin Tahun 1900-1970. In F. Colombijn, M. Barwegen, P. Basundoro, & J. A. Khusyairi (Eds.), *Old City, New City: The History of The Indonesian City Before and After Independence* (pp. 336-358). Yogyakarta: Ombak.
- Subiyakto, B. (2007). *Mengenal Tata Lingkungan Air Kota Banjarmasin dari Perspektif Historis*. Paper presented at the Rencana Pembangunan dan Pengembangan Perumahan dan Permukiman Daerah (RP4D) Kota Banjarmasin, Banjarmasin.
- Sugiyono. (2007). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Supriyantini, E., & Endrawati, H. (2015). Kandungan logam berat Besi (Fe) pada air, sedimen, dan Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Tanjung Emas Semarang. *Kelautan Tropis*, 18(1), 38-45.

- Suripin, S. (2002). *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Ulmi, E. I., & Amal, N. (2017). Kajian ekohidrolik sungai martapura. *Jurnal Teknik Sipil & Lingkungan*, 1(1), 1-12.
- van der Velde, G., Leuven, R. S. E. W., Ragas, A. M. J., & Smits, A. J. M. (2006). Living Rivers: Trends and Challenges in Science and Management. *Hydrobiologia*, 565(1), 359. doi:10.1007/s10750-005-1925-3
- Waryono, T. (2008). Bentuk Struktur dan Lingkungan Biofisik Sungai. Makalah Sidang II (Geografi Fisik), Seminar dan Kongres Geografi Fisik, Universitas Pendidikan Indonesia Bandung 27 – 29 Oktober 2002 *Kumpulan Makalah Periode 1987-2008*. Bandung: UPI Press.
- Wigati, R., Maddeppungeng, A., & Pratiwi, B. D. (2017). Kajian alternatif penanggulangan banjir (studi kasus DAS Ciujung Bagian Hulu, Banten). *Konstruksia*, 8(2), 9-22.



## Lampiran 1. Kuesioner Penelitian

### Kuesioner Penelitian Analisis Kajian Ekohidrolik pada Sungai Kuin Banjarmasin

---

Nomor Responden :  
Tanggal Pendataan :

#### I. IDENTITAS RESPONDEN

1. Nama :
2. Umur :
3. Alamat :
4. Pendidikan terakhir :
5. Pekerjaan :

#### II. AKTIVITAS SOSIAL

(Mohon diisi dengan memberikan tanda silang (X) pada salah satu jawaban yang Anda rasa sesuai)

1. Sudah berapa lama Bapak/Ibu tinggal di tempat ini?
  - a. 1 s/d 5 tahun
  - b. 6 s/d 10 tahun
  - c. > 10 tahun
2. Apa status kepemilikan tempat tinggal Bapak/Ibu?
  - a. Sewa
  - b. Warisan
  - c. Milik sendiri (bukti kepemilikan: akte jual beli, segel adat, sertifikat)
3. Mengapa Bapak/Ibu memilih bertempat tinggal di tempat ini?
  - a. Harga rumah/tanah yang terjangkau
  - b. Akses ke tempat bekerja lebih mudah
  - c. Sudah menjadi tradisi (warisan dari keluarga sebelumnya)
4. Apakah Bapak/Ibu menggunakan air sungai untuk keperluan sehari-hari?
  - a. Tidak pernah
  - b. Kadang-kadang
  - c. Selalu
5. Aktivitas apa yang sering Bapak/Ibu lakukan terkait dengan sungai?
  - a. Menyiram tanaman
  - b. Mencuci kendaraan bermotor
  - c. Mandi, mencuci, dan kakus
6. Berasal dari mana sumber air untuk mandi Bapak/Ibu?
  - a. Air PDAM
  - b. Air sumur (sumur bor)

- c. Air sungai
- 7. Berasal dari mana sumber air untuk mencuci (pakaian & peralatan rumah tangga) Bapak/Ibu?
  - a. Air PDAM
  - b. Air sumur (sumur bor)
  - c. Air sungai
- 8. Berasal dari mana sumber air untuk minum dan memasak Bapak/Ibu?
  - a. Air PDAM
  - b. Air sumur (sumur bor)
  - c. Air sungai
- 9. Dimana biasanya Bapak/Ibu membuang sampah?
  - a. TPS
  - b. Bak sampah pribadi
  - c. Sungai
- 10. Menurut Bapak/Ibu, bagaimana kualitas air Sungai Kuin saat ini?
  - a. Baik (tidak tercemar)
  - b. Kurang baik (tercemar sedang)
  - c. Buruk (tercemar parah)

**III. Tanggapan, saran, atau pendapat yang dapat Bapak/Ibu berikan terkait dengan usaha menjaga kelestarian Sungai Kuin.**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....