

Prof. Dr. Ir. Mijani Rahman, M.Si.
Prof. Dr. Ir. Muhammad Ruslan, M.S.
Dr. Ir. Herliwati, M.Si.



KARAKTERISTIK EKO-BIOLOGIS KOLAM RAWA SEBAGAI USAHA PERIKANAN ALAMI

**NOMOR 28 TAHUN 2014
TENTANG HAK CIPTA**

**PASAL 113
KETENTUAN PIDANA
SANKSI PELANGGARAN**

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

Prof. Dr. Ir. Mijani Rahman, M.Si.
Prof. Dr. Ir. Muhammad Ruslan, M.S.
Dr. Ir. Herliwati, M.Si.

Karakteristik Eko-Biologis Kolam Rawa Sebagai Usaha Perikanan Alami



Karakteristik Eko-Biologis Kolam Rawa sebagai Usaha Perikanan Alami

Diterbitkan pertama kali dalam bahasa Indonesia oleh Penerbit Global Aksara Pers

ISBN: 978-623-462-498-4

vii + 90 hal; 14,8 x 21 cm

Cetakan Pertama, November 2023

copyright © November 2023 Global Aksara Pers

- Penulis** : Prof. Dr. Ir. Mijani Rahman, M.SI
Prof. Dr. Ir. Muhammad Ruslan, M.S.
Dr. Ir. Herliwati, M.Si.
- Penyunting** : Prof. Dr. Ir. Emmy Sri Mahreda, M.P
- Desain Sampul** : Tito Nanda Ramadhan
- Layouter** : Ilil N. Maghfiroh

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dengan bentuk dan cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit.

Diterbitkan oleh:




CV. Global Aksara Pers
Anggota IKAPI, Jawa Timur, 2021,
No. 282/JTI/2021
Jl. Wonocolo Utara V/18 Surabaya
+628977416123/+628573269334
globalaksarapers@gmail.com

Prakata Penulis

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Kuasa, atas izin-Nya buku ini bisa terselesaikan dengan baik. Buku ini membahas tentang karakteristik eko-biologis kolam rawa sebagai usaha perikanan alami. Meningat, perairan rawa Danau Bangkai ditaksir memiliki ichthyomass > 1,5 ton/ha dan keragaman jenis ikan yang tergolong tinggi karena tidak kurang dari 34 spesies ikan ditemukan di perairan tersebut. Namun pada tahun 2010 produksi ikan dari perairan tersebut diperkirakan hanya sebesar 0,75 ton/ha dan beberapa jenis diantaranya, seperti: kerandang (*Channa spp*), kihung (*Channa spp*) sudah mulai langka ditemukan dan termasuk dalam kelompok *endangerous species*

Buku ini hadir dalam rangka untuk meningkatkan pemanfaatan perairan rawa danau Bangkai untuk usaha kolam rawa dengan tetap menjaga terpeliharanya daya dukung perairan dan menunjang kesinambungan stock sumberdaya ikan rawa. Produksi ikan di kolam rawa Danau Bangkai sangat tinggi, sehingga menguntungkan untuk diusahakan. Sebagian besar ikan yang tertangkap di kolam rawa danau Bangkai berupa ikan khas rawa seperti ikan gabus, toman, betok, sepat siam dan sepat rawa. Sistem kepemilikan kolam rawa danau Bangkai berupa milik pribadi dan warisan dari keluarga. Pembahasan di dalam buku ini seputar lokasi yang sesuai untuk pengembangan kolam rawa. Sifat fisik dan kimia kolam rawa. Aspek biologi perikanan (TKG, fekunditas, faktor



kondisi dan food habits ikan) yang terdapat di kolam rawa. Produksi ikan dan analisis ekonomi usaha kolam rawa serta aspek sosial budaya masyarakat. Semoga ini bisa menjadi sumber bacaan umum masyarakat dalam mengenal alam Indonesia dengan segala variasi, potensi alamnya termasuk ikan dan sejenisnya dan manfaatnya bagi keberlangsungan kehidupan masyarakat Indonesia. Saran dan masukan sangat diharapkan demi kesempurnaan naskah ini selanjutnya. Semoga bermanfaat dan selamat membaca!

30 November 2023

Penulis

Daftar Isi

Prakata Penulis	v
Daftar Isi	vii
BAB I	
Mengenal Perairan Danau Bangkau	1
BAB II	
EKO-Biologis Kolam Rawa Bangkau	4
A. Kondisi Alamiah Perairan Rawa	4
B. Rawa Bangkau	6
C. Kolam Rawa	10
D. Daya Dukung Perairan	12
E. Parameter Kualitas Air	14
BAB III	
Ekobiologis Kolam Rawa	23
A. Plankton	23
B. Perifiton	25
C. Tumbuhan air	25
D. Nekton	27
E. Jenis Ikan di Perairan Rawa	27
BAB IV	
Pengembangan Kolam Rawa sebagai Usaha Perikanan Alami	36
BAB V	
Usaha Kolam Rawa Danau Bangkau	76
Daftar Pustaka	80

BAB I

Mengenal Perairan Danau Bangkau

Rawa Danau Bangkau adalah salah satu dari perairan rawa yang potensial sebagai penghasil ikan rawa di Kalimantan Selatan. Selain sebagai sumber utama pemasok ikan (segar dan kering asin) untuk wilayah Kabupaten Hulu Sungai Selatan, rawa Bangkau juga dimanfaatkan masyarakat sebagai *fishing ground* usaha penangkapan ikan dan pengembangan usaha kolam rawa. Perairan rawa Danau Bangkau ditaksir memiliki ichthyomass > 1,5 ton/ha (Rahman, 2005) dan memiliki keragaman jenis ikan yang tergolong tinggi karena tidak kurang dari 34 spesies ikan ditemukan di perairan tersebut (Mashuri *et al.*, 1998). Namun pada tahun 2007 produksi ikan dari perairan tersebut diperkirakan hanya sebesar 0,75 ton/ha dan beberapa jenis diantaranya, seperti: kerandang (*Channa* spp), kihung (*Channa* spp) sudah mulai langka ditemukan dan termasuk dalam kelompok *endangerous species* (Dinas Perikanan dan Kelautan Prov. Kal.Sel, 2007). Jenis ikan lainnya yang mulai jarang ditemukan adalah ikan biawan (*Helostoma temmincki*) tetapi belum termasuk kategori *endangerous species*. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi menurunnya produktifitas

perairan rawa Danau Bangkau adalah pengembangan usaha budidaya ikan di kolam rawa. Jenis budidaya ini mampu menjamin kelangsungan proses repopulasi sumberdaya ikan rawa dan pengendalian aktifitas penangkapan yang bersifat merusak lingkungan.

Kolam rawa merupakan usaha turun-temurun yang diusahakan oleh masyarakat Desa Bangkau dan perairan rawa pedalaman lainnya. Usaha perikanan ini diadopsi dari fenomena lebak alamiah di perairan rawa yang menjadi tempat berkumpulnya ikan pada musim kemarau. Ikan-ikan rawa yang merupakan *sedentary species* akan melakukan migrasi terbatas pada saat terjadi perubahan kedalaman perairan dan akan berkumpul pada bagian lebak yang masih tergenang air pada musim kemarau kemudian menyebar ke dataran banjir (*flood plain*) pada musim penghujan (Rahman, 1998; Chairuddin *et al.* 1998). Tingkah laku ikan tersebut dimanfaatkan oleh masyarakat dengan membuat lebak buatan dengan berbagai bentuk dan ukuran yang lebih populer dengan sebutan "kolam rawa".

Kolam rawa yang lazim dibuat di perairan rawa danau Bangkau berbentuk persegi empat dengan dimensi panjang 10 m – 2.000 m, lebar 2 – 5 m dan dalam 1,5 m – 2 m dari permukaan tanah. Kolam rawa memiliki manfaat yang bersifat multidimensional, selain sebagai penghasil protein hewani, kolam rawa memiliki manfaat ekonomi aktual sebagai sumber penghasilan keluarga dan manfaat sosial menyerap tenaga kerja. Usaha kolam rawa dapat memberikan manfaat ekonomi rumah tangga yang besar dengan tingkat keuntungan persatuan waktu lebih besar yaitu sebesar 70 % dibandingkan hanya usaha penangkapan saja (Heriyadi, 2007). Jika usaha kolam rawa dapat dikembangkan akan memberikan manfaat

ganda yaitu aspek ekonomi berupa peningkatan pendapatan masyarakat nelayan dan aspek ekologis, dapat menjaga kesinambungan usaha perikanan.

Mata pencarian utama sebagian besar (88,5%) penduduk desa Danau Bangkau adalah menangkap ikan. Sedangkan usaha budidaya jarang dilakukan. Salah satu jenis usaha budidaya perikanan yang dikembangkan masyarakat adalah kolam rawa. Usaha budidaya ini sudah dilakukan secara turun–temurun dan merupakan usaha yang mampu memberikan tambahan penghasilan masyarakat desa Bangkau. Usaha kolam rawa yang dilakukan bersifat tradisional sehingga biaya produksi yang dikeluarkan lebih kecil dibandingkan usaha budidaya karamba atau jaring apung. Dengan demikian pengembangan kolam rawa di rawa Danau Bangkau merupakan alternatif yang prospektif untuk mengatasi menurunnya produktifitas ikan di perairan rawa Danau Bangkau, dalam rangka meningkatkan pendapatan masyarakat. Namun mengingat ekosistem rawa yang bersifat mudah rapuh (*fragile ecosystem*), maka pengembangan usaha tersebut perlu dilakukan secara hati-hati, agar dapat dimanfaatkan secara berkesinambungan.

BAB II

EKO-Biologis Kolam Rawa Bangkau

A. Kondisi Alamiah Perairan Rawa

Berdasarkan penyebarannya, perairan dapat dibagi menjadi dua yaitu perairan pedalaman (*inland waters*) dan perairan laut (*marine waters*). Perairan yang termasuk dalam kategori perairan pedalaman ialah perairan rawa, mempunyai luas perairan sekitar 0,394 juta km² atau 71,6% dari luas perairan pedalaman di Indonesia. Sebagian diantaranya terdapat di Provinsi Kalimantan Selatan, mencapai luas 10.000 km² (PU Dit Rawa, 1984)

Rawa ialah suatu bagian daratan, sepanjang tahun biasanya jenuh air atau tergenang air (Bapedalda Kal. Sel., 1989). Rawa ialah kawasan yang terletak di zona peralihan antara daratan yang kering secara permanen dan perairan yang berair secara permanen (Maltby, 1991). Perairan rawa monoton termasuk salah satu ekosistem yang paling produktif di permukaan bumi dalam menghasilkan biomassa disamping muara sungai dan hutan tropis (Miller, 1998). Di perairan rawa terdapat organisme akuatik yang memiliki produktivitas tinggi dibandingkan dengan organisme darat. Artinya dalam areal dan waktu yang setara, jumlah biomassa yang mampu di produksi oleh

organisme air lebih banyak dari yang diproduksi oleh organisme darat. Karena produktivitasnya yang tinggi, rawa dapat mendukung kehidupan organisme lain baik yang berada di ekosistem darat maupun di ekosistem air.

Sumberdaya lahan rawa di Provinsi Kalimantan Selatan secara fisiografis dapat dibagi menjadi 3 kelompok: (1) kelompok dataran rawa gambut atau *bog*, (2) kelompok dataran rawa marin atau *marsh*, (3) kelompok dataran rawa pedalaman/aluvial atau *swamp*. Rawa pedalaman/aluvial ialah rawa air tawar dan umumnya terletak di daerah pedalaman atau relatif dekat dengan jalur aliran sungai. Rawa tersebut menempati daerah datar atau dataran palembaran serta dataran banjir dan umumnya selalu tergenang air, terutama yang terletak relatif dekat dengan jalur aliran. Rawa ini berpotensi untuk pengembangan perikanan karena kaya akan nutrien atau zat hara. Jenis perairan rawa semacam ini tersebar di beberapa wilayah kabupaten (Hulu Sungai Utara, Hulu Sungai Tengah, Hulu Sungai Selatan, Tapin, Banjar dan Barito Kuala) namun tetap dalam kedudukan yang saling berhubungan (Anonymous, 1994 dan 1989).

Ekosistem rawa digolongkan sebagai ekosistem yang berada antara ekosistem darat dan air sehingga tidak dapat disebut sebagai ekosistem darat atau air. Kawasan yang demikian menurut istilah ekologi disebut ekoton. Di kawasan peralihan seperti rawa terdapat campuran organisme darat, dan organisme air serta organisme khas yang hanya hidup di lingkungan rawa. Karena itu, keanekaragaman species lebih besar di ekosistem rawa dibandingkan di ekosistem darat atau air saja yang dikenal sebagai efek perbatasan (Miller, 1998).

Perairan rawa di Kalimantan Selatan mencakup areal seluas 1.000.000 ha (Diskanlut Kal. Sel., 2007) dan

berpotensi besar untuk pengembangan perikanan, karena kondisi habitat pada tempat dan waktu tertentu cukup layak untuk kehidupan ikan. Kualitas air rawa Kalimantan Selatan bervariasi menurut tempat dan waktu. Umumnya sejak menjelang pertengahan musim penghujan, hingga menjelang musim kemarau kualitas air rawa Kalimantan Selatan layak untuk kehidupan ikan. Pada pertengahan musim kemarau kualitas airnya mengalami penurunan bersamaan dengan penurunan kedalaman air. Beberapa hasil pembahasan kualitas air perairan rawa Kalimantan Selatan dirangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kompilasi Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air Rawa Kalimantan Selatan

No.Parameter	Nilai Pengukuran	Waktu Pembahasan	Lokasi Pembahasan	Peneliti
1. pH DO	6,7 – 7,1 2,5 – 5,8 mg/l	Juli – September 1993	Danau Panggang	Herliwati <i>et al.</i> (1994)
2. pH DO	5,2 – 5,9 2,5 – 5,5 mg/l	Januari – Pebruari 1993	Danau Panggang	Rahman (1994)
3. pH DO	3,11 – 4,12 0,3 – 4,5 mg/l	Oktober – Nopember 1992	Danau Bangkau	Asmawi <i>et al.</i> (1993)

B. Rawa Bangkau

Secara geografis Provinsi Kalimantan Selatan terbagi menjadi 2 bagian oleh Pegunungan Meratus yang membentang dari Utara ke Selatan. Wilayah bagian Barat ialah dataran rendah terdiri atas lahan “baruh” (rawa

banjir), rawa monoton dan rawa pasang surut dan seolah-olah melingkari bagian wilayah timur dan didominasi oleh topografi bergelombang (Anonymous, 1994).

Rawa Danau Bangkau terletak di Desa Bangkau, Kecamatan Kandangan Kabupaten Hulu Sungai Selatan. Luas wilayah Desa Bangkau secara keseluruhan sekitar 1.910 Ha yang terdiri dari sawah yang berpengairan/lebak seluas 360 Ha. Sisanya 1.550 Ha terdiri dari 10 Ha untuk rumah, 2 Ha perkantoran dan 1.538 Ha adalah daerah rawa. Sedangkan jumlah penduduk kira-kira 1.602 jiwa, dengan 416 KK (kepala keluarga), terdiri laki-laki 805 jiwa dan wanita 797 jiwa. Sebagian besar (88,5%) dari jumlah penduduk tersebut bermata pencaharian utama sebagai nelayan (Anonymous, 2010). Selain itu Rawa Danau Bangkau terletak di wilayah bagian Barat Kabupaten Hulu Sungai Selatan merupakan hamparan rawa monoton yang dikelilingi rawa banjir. Kondisi demikian menjadikan rawa Danau Bangkau sebagai perairan yang memiliki daerah luas genangan bervariasi sepanjang tahun, terutama pada musim kemarau dan penghujan. Musim kemarau air akan terperangkap pada daerah rawa monoton (bagian yang terdalam) dan daerah tabukan. Pada musim penghujan genangan ini akan meluas ke lahan rawa banjir membentuk genangan yang luas. Genangan air tersebut bila berlangsung secara permanen (monoton) dapat menghambat reduksi sulfat dan merangsang produksi metana dalam tanah lumpur (Westermann dan Ahring, 1987)

Perairan rawa Bangkau merupakan penghasil ikan potensial, karena lebih dari 70% produksi ikan perairan darat (*inland waters*) di Kalimantan Selatan berasal dari perairan rawa. Hal tersebut menjadi indikasi perairan rawa Bangkau merupakan lingkungan atau habitat ideal untuk

menunjang kelangsungan hidup sumberdaya ikan (Mashuri *et al.*, 1998).

Adanya perbedaan kedalaman air antar musim memberikan perbedaan karakteristik sifat fisik-kimia dan biologi air, selanjutnya akan mempengaruhi tingkah laku dan pola pergerakan (migrasi lokal) ikan. Ikan yang termasuk dalam kelompok *sedentary species* secara periodik, akan melakukan ruaya terbatas di dalam lingkungan rawa. Musim penghujan, sebagian besar ikan akan terkonsentrasi di bagian tepi rawa di daerah-daerah yang ditumbuhi oleh rumput rawa untuk tujuan mencari makan. Sebaliknya pada musim kemarau, bersamaan dengan menurunnya kedalaman air, kelompok ikan tersebut akan melakukan ruaya ke bagian lebak atau cekungan-cekungan kecil di tengah rawa untuk tujuan pengungsian selama musim kemarau. Ikan rawa akan mulai memijah pada awal musim penghujan bertepatan dengan terjadinya penggenangan lahan rawa yang semula kering pada musim kemarau (Lowe-McConell, 1986). Kualitas air dan makanan pada musim hujan mulai membaik, karena nutrien yang berada di dalam tanah akan terbawa ke dalam perairan. Kajian mendalam berkaitan dengan aspek kualitas air Rawa Danau Bangkau pada musim hujan telah dilakukan oleh beberapa pembahasan (Sundara, 2006; Asmawi *et al.*, 1998 dan Rahman *et al.*, 2010).

Secara limnologis, Danau Bangkau bukanlah perairan tergolong kedalam tipe danau (*lake*) menurut kriteria yang dikemukakan oleh Martopo (1987). Menurut Soeseno (1974) sebuah danau yang terletak di daerah dataran rendah dapat mempunyai daerah tepian (*litoral*) sangat luas. Bila danau tersebut terletak di daerah basah dan selalu mengalami banjir di musim penghujan, maka air

danau semacam ini dapat menggenangi daerah tepian yang sangat luas dan berubah menjadi daerah rawa. Perairan semacam ini biasanya bersuasana asam dengan kandungan Ca (kalsium) rendah, namun kaya akan nutrient, sehingga plankton, perifiton dan tumbuhan air dapat tumbuh dengan pesat, dan produksi ikannyapun tinggi. Keberadaan plankton pada musim hujan di perairan Rawa Bangkau khususnya fitoplankton cukup banyak, sehingga dapat mendukung kelangsungan hidup ikan terutama ikan pemakan plankton (Rahman *et al.*, 2010).

Kondisi perairan rawa Bangkau ini berfluktuasi menurut musim. Pada musim penghujan (2 atau 3 bulan pertama) air rawa monoton mulai meningkat dan lahan (rawa) mulai terisi air dan membentuk genangan semakin meluas. Hal ini disebabkan dataran rendah akan kering pada musim kemarau dan tergenang air pada musim penghujan. Puncak penggenangan terjadi sekitar pertengahan musim hujan dan bersumber dari: (1) pelimpasan air sungai ke daerah *flood plain river*, dan (2) curah hujan yang langsung ke lahan rawa. Bersamaan dengan meningkatnya kedalaman air rawa, berangsur-angsur terjadi perbaikan kualitas air ke kondisi yang ideal untuk kehidupan ikan. Nilai rerata pH pada perairan Rawa Bangkau berkisar antara 5,76 – 6,44 (Rahman, 2006) dan 5,76 – 7,30 (Sundara, 2006). Kejadian ini diindikasikan oleh adanya *recruitment* dan peningkatan populasi ikan-ikan “putih” (*Cyprinidae*) yang dalam istilah perikanan dikenal sebagai ikan-ikan yang peka terhadap setiap perubahan kualitas air (Anonymous, 1989).

Pada akhir musim kemarau, kedalaman air di perairan rawa Bangkau menurun sampai batas minimal, dan populasi ikan dengan berbagai jenis dan ukuran terperangkap dalam lebak-lebak atau genangan air yang

masih tersisa. Dalam genangan inilah nelayan mengambil atau lebih tepatnya mengurus ikan-ikan yang terperangkap dengan berbagai macam alat tangkap (Chairuddin *et al.*, 1998). Penangkapan ikan yang kurang hati-hati dapat menyebabkan penurunan stock populasi ikan, karena terputusnya repopulasi dan rusaknya habitat sumberdaya ikan (Rahman dan Herliwati, 1994).

C. Kolam Rawa

Kolam rawa merupakan kolam sengaja dibuat oleh manusia dan berfungsi sebagai tempat persinggahan atau perlindungan (*shelter*) ikan pada saat kedalaman air di ekosistem rawa berada pada kondisi kritis. Biasanya kolam rawa ini digunakan sebagai kolam penampungan dan sekaligus sebagai sarang atau tempat berkumpulnya ikan pada musim kemarau. Umumnya volume air perairan rawa ini pada musim kemarau berkurang sehingga sebagian dari perairan rawa tersebut kering, akibatnya ikan yang ada diperairan rawa mencari tempat berair dan lebih dalam sehingga terkumpul di kolam rawa, pada saat inilah nelayan mengumpulkan dan memungut ikan yang terkumpul tersebut. Biasanya usaha ini dilakukan hanya 1 kali dalam setahun, dan puncak penangkapannya terjadi pada musim kemarau yaitu bulan Agustus dan September, karena pada bulan tersebut biasanya terjadi penurunan volume air, sehingga ruang gerak ikan semakin mengecil dan akhirnya ikan bergerak mencari daerah yang lebih dalam. Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan konstruksi kolam rawa ini beberapa macam ada yang berbentuk, persegi dan persegi panjang. Namun umumnya berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang mulai dari 10 – 1.500 m. Setiap kali selesai panen kolam rawa tersebut dibersihkan dari kotoran yang ikut terperangkap

didalamnya. Tetapi kalau kolam rawa tersebut dianggap sudah mulai dangkal maka dilakukan pengerukan dengan cara dicangkul ataupun di sedot menggunakan mesin penyedot.¹

Rawa adalah perairan tenang, dangkal, sehingga sinar matahari sampai ke dasar perairan akibatnya suhu perairan menjadi lebih tinggi. Istilah lain dari kolam rawa ialah sesungai atau lulubakan. Kolam rawa ini ditemukan pada beberapa perairan rawa di Kalimantan Selatan seperti perairan rawa Bangkau dan Danau Panggang. Selain itu usaha kolam rawa ini dilakukan secara turun temurun, dan merupakan warisan atau peninggalan dari keluarganya terdahulu. Keberadaan kolam rawa ini sudah ada sejak jaman dahulu kala dan merupakan salah satu usaha perikanan yang ramah lingkungan. Bentuk kolam rawa cenderung tetap tetapi ukurannya bisa mengalami perubahan. Selain itu masyarakat menyakini keberadaan kolam rawa merupakan salah satu usaha perikanan produktif dan dapat berkontribusi terhadap pendapatan. Menurut Rupawan (2004) usaha kolam rawa dapat memberikan kontribusi terhadap nelayan sebesar Rp. 650.000 – Rp. 7.900.000 kolam rawa/tahun. Dengan demikian usaha kolam rawa merupakan tabungan yang dapat diambil setiap tahunnya oleh si pemilik dan dapat membantu menambah penghasilan masyarakat selain bekerja sebagai nelayan.

¹ Personal communication dengan Masrani (penduduk desa Bangkau), 16/09/2011

D. Daya Dukung Perairan

Daya dukung perairan menggambarkan kemampuan perairan untuk mendukung aktifitas manusia dan makhluk hidup lain serta keseimbangan interaksi antara keduanya (UULH 32, 2009). Hal ini menggambarkan kondisi alamiah perairan yang berhubungan erat dengan produktifitas primer perairan. Berkaitan dengan keberadaan ikan di lingkungannya, Kenchington dan Hudson (1984) mendefinisikan daya dukung (*carrying capacity*) sebagai suatu kuantitas maksimum ikan yang didukung oleh suatu badan air selama jangka waktu panjang. Turner (1988) lebih menekankan pada kemampuan berkesinambungan dari suatu kawasan atau badan air (volume perairan) untuk mendukung populasi organisme akuatik tanpa mengalami penurunan mutu dan merupakan hasil interaksi dari semua unsur atau komponen dalam satu kesatuan ekosistem termasuk di dalamnya kemampuan mendaur ulang atau mengasimilasi limbah sehingga tidak mencemari lingkungan perairan yang berakibat terganggunya keseimbangan ekologi.

Kemampuan lingkungan perairan untuk mendukung keberlangsungan hidup sejumlah ikan secara alamiah dalam suatu habitat ditentukan oleh daya dukung (*carrying capacity*) lingkungan perairan yang bersangkutan. Semakin baik daya dukung lingkungan perairan, semakin banyak pula organisme yang dapat didukung berada dalam suatu habitat perairan, sehingga sumberdaya ikan dari suatu perairan ditentukan oleh daya dukung lingkungan perairan bersangkutan (Turner, 1988 dan Kenchington dan Hudson, 1984).

Daya dukung perairan dapat dijadikan acuan untuk pengembangan aktifitas perikanan (usaha penangkapan dan budidaya perikanan) yang berkelanjutan. Karena

menyangkut berbagai interaksi yang terjadi di ekosistem perairan, daya dukung perairan ditentukan oleh banyak faktor yang terdiri dari faktor alamiah dan non alamiah yang meliputi: produktivitas primer, volume perairan, kualitas perairan, dinamika perairan, dan beban pencemar yang ada /limbah dari hulu. Pengembangan konsep daya dukung dikemukakan oleh Krom (1996) dengan kemampuan badan air atau perairan di suatu kawasan dalam menerima limbah organik termasuk didalamnya ialah kemampuan untuk mendaur ulang atau mengasimilasi limbah tersebut sehingga tidak mencemari lingkungan perairan yang berakibat terganggunya keseimbangan ekologisnya.

Daya dukung lingkungan perairan untuk menunjang budidaya ikan merupakan ukuran kuantitatif yang akan memperlihatkan berapa ikan budidaya yang boleh dipelihara dalam luasan areal telah ditentukan tanpa menimbulkan degradasi lingkungan dan ekosistem sekitarnya (Meade, 1998). Jika telah ditentukan banyaknya ikan budidaya dalam satu kolam rawa, estimasi difokuskan pada berapa unit kolam rawa boleh diusahakan dalam luasan areal yang telah ditentukan.

Estimasi daya dukung untuk pengembangan usaha budidaya ikan di perairan umum dapat dilakukan melalui pendekatan produktivitas primer (fitoplankton dan chlorophylla). Sebaran chlorophyll-a fitoplankton di suatu perairan bervariasi secara geografis maupun berdasarkan kedalaman perairan. Variasi tersebut diakibatkan oleh perbedaan intensitas cahaya matahari dan konsentrasi nutrisi yang terdapat dalam suatu perairan (Sutomo *et al.*, 1989).

Konsep daya dukung yang menjadi fokus perhatian dalam pengembangan budidaya perikanan saat ini ialah perpaduan konsep daya dukung ekologis, ekonomi dan

sosial. Konsep daya dukung ekologis ialah maksimum (jumlah maupun volume) dalam penggunaan suatu ekosistem atau ruang baik berupa jumlah maupun kegiatan yang diakomodasikan didalamnya sebelum terjadi suatu penurunan kualitas ekologis kawasan tersebut (Supriharyono, 2002).

E. Parameter Kualitas Air

1. Suhu air

Suhu air ialah derajat panas air yang dinyatakan dalam satuan panas (derajat Celcius, Reumer, Fahrenheit dan Calvin). Suhu air dapat berbeda antara suatu tempat dengan tempat lainnya dan antar musim pada tempat yang sama. Fluktuasi dan perbedaan suhu dipengaruhi oleh musim, letak lintang, ketinggian dari permukaan laut, waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan, dan aliran serta kedalaman badan air (Effendi, 2003).

Suhu air secara alamiah dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari yang menjadi sumber energi panas. Cahaya matahari yang mencapai permukaan perairan sebagian diserap dan sebagian lainnya dipantulkan kembali. Beberapa jenis molekul, seperti: O_2 , O_3 , H_2O dan CO_2 dapat menyerap radiasi matahari dan mengubahnya menjadi energi panas (Moss, 1993). Pada perairan alami sekitar 53% cahaya yang masuk mengalami transformasi menjadi panas dan sudah mulai menghilang pada kedalaman satu meter dari permukaan air (Wetzel, 1975). Perbedaan letak lintang tempat akan menyebabkan perbedaan musim dan waktu penyinaran matahari dalam satu hari (*day length*) yang selanjutnya akan menyebabkan perbedaan suhu air. Perubahan suhu air antar musim pada daerah bermusim empat (sub tropis) sangat jelas terlihat. Sebaliknya pada daerah tropis dengan intensitas cahaya

matahari dan lama hari yang cenderung seragam sepanjang tahun tidak memiliki fluktuasi yang besar antar musim.

Kondisi kualitas air pada perairan rawa cenderung berbeda antara musim berair dalam (musim hujan) dengan musim berair surut (kemarau). Pada daerah berair surut pada musim kemarau terjadi peningkatan suhu, dan CO₂ terlarut, sehingga hanya ikan tertentu saja yang bisa hidup di perairan tersebut dan biasanya didominasi oleh ikan-ikan labiryn. Tetapi sebaliknya pada musim hujan kualitas air semakin membaik sehingga jenis organisme yang bisa hidup cenderung lebih banyak. Berdasarkan hasil pembahasan Sulistiyarto (2007) jumlah ikan yang tertangkap selama pembahasan 4.279 ekor yang berasal dari 50 jenis ikan dari 19 suku. Jenis yang terbanyak dari suku Cyprinidae (19 jenis) dan siluridae sebanyak 9 jenis.

Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologi badan air. Suhu juga berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu (batas atas dan batas bawah) yang disukai untuk pertumbuhannya. Kisaran suhu optimum bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan ialah 20°C - 30°C (Ray and Rao, 1964) demikian pula untuk kultur plankton (Moch dan Murphy, 1970). Algae dari fillum *Chlorophyta* dan *diatom* akan tumbuh dengan baik pada kisarn suhu berturut-turut 30°C - 35°C dan 20°C - 30°C. Fillum *Cyanophyta* lebih dapat bertoleransi terhadap kisaran suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan *Chlorophyta* dan *Diatom* (Haslam, 1995).

Peningkatan suhu dapat menyebabkan penurunan kelarutan gas O₂, CO₂, N₂, CH₄ dalam air. Peningkatan suhu juga menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air yang selanjutnya

menyebabkan peningkatan konsumsi oksigen. Peningkatan suhu perairan sebesar 10°C menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen oleh organisme akuatik sekitar 2 – 3 kali lipat. Di sisi lain, peningkatan suhu air menyebabkan penurunan kadar oksigen terlarut dalam air sehingga keberadaan oksigen seringkali tidak mampu memenuhi kebutuhan oksigen bagi organisme akuatik untuk melakukan proses metabolisme dan respirasi (Effendi, 2003). Peningkatan suhu juga menyebabkan terjadinya peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroba.

Ikan merupakan hewan air yang bersifat *poikilothermal*, sehingga suhu tubuhnya ditentukan oleh suhu lingkungan perairan. Suhu perairan antara 27°C - 29°C bahkan sampai 30°C dan 31°C masih merupakan kisaran suhu normal untuk kehidupan kebanyakan species ikan daerah tropis (Alabaster dan Lloyd, 1982). Perubahan suhu perairan akan langsung mempengaruhi aspek fisiologis dan biologis ikan. Perubahan suhu air mendadak (*thermal shock*) karena masuknya *thermal pollutant* misalnya ke dalam suatu perairan atau karena bencana alam (letusan gunung berapi) dapat menyebabkan kematian massal pada ikan. Laevastu dan Hayer (1981) menyatakan bahwa perubahan suhu perairan yang mendadak biasanya lebih berbahaya bagi ikan dari pada perubahan suhu perairan secara bertahap karena ikan memiliki kesempatan untuk menyesuaikan diri. Suhu air yang baik untuk pertumbuhan ikan tropis adalah 25 – 32 °C (Boyd dan Lichkoppler, 1986). Sedangkan perubahan suhu harian yang diperlukan untuk menunjang kelangsungan hidup ikan adalah kurang dari ± 3°C (Anonymous, 2001).

2. Padatan tersuspensi total (TSS) dan padatan terlarut total (TDS)

Air alamiah terdiri dari: benda cair, padatan tersuspensi dan padatan terlarut yang secara bersama-sama menentukan sifat air. Padatan total tersuspensi (TSS) ialah bahan-bahan tersuspensi (diameter $> 1 \text{ m}^{-6}$) yang tertahan pada saringan milipore dengan diameter pori $4,5 \text{ m}^{-7}$. TSS terdiri atas lumpur dan pasir halus serta jasad-jasad renik, terutama disebabkan material erosi yang terbawa ke badan air. Nilai TSS tinggi dapat mengganggu respirasi organisme akuatik karena dapat menempel pada filamen insang. Alabaster dan Lloyd (1982) mengemukakan hubungan antara kadar TSS dan pengaruhnya terhadap perikanan (Tabel 2).

Tabel 2. Kesesuaian nilai TSS untuk kepentingan perikanan

Nilai TSS (mg/l)	Pengaruh terhadap kepentingan perikanan
< 25	Tidak berpengaruh
25 – 80	Sedikit berpengaruh
81 – 400	Kurang baik untuk kepentingan perikanan
> 400	Tidak baik untuk kepentingan perikanan

Sumber : Alabaster dan Lloyd (1982).

Padatan terlarut total (TDS) ialah bahan-bahan terlarut (diameter $< 10^{-9} \text{ m}$) dan koloid (diameter 10^{-9} m sampai 10^{-6} m) yang berupa senyawa kimia dan bahan-bahan lain yang tidak tersaring pada kertas saring berdiameter $4,5 \text{ m}^{-7}$. TDS biasanya terdiri dari bahan anorganik yang berupa ion-ion yang biasa ditemukan di perairan (Rao, 1992)

Nilai TDS sangat dipengaruhi oleh pelapukan batuan, limpasan dari tanah, dan pengaruh antropogenik (berupa limbah domestik dan industri). Bahan-bahan terlarut dan tersuspensi pada perairan alami tidak bersifat toksik, akan tetapi jika berlebihan, terutama TSS dapat meningkatkan nilai kekeruhan yang selanjutnya akan menghambat penetrasi cahaya matahari ke kolam air dan akhirnya berpengaruh terhadap proses fotosintesis di perairan (Effendi, 2003)

Rasio antara padatan terlarut dan kedalaman rata-rata perairan merupakan salah satu cara untuk menilai produktifitas perairan. Perbandingan antara TDS dan kedalaman rata-rata dikenal sebagai *Morphoedaphic Index* (MEI). Danau-danau yang produktif di Kanada menunjukkan nilai MEI 10 – 30 (Ryder et.al., 1974).

3. Derajat keasaman (pH)

Derajat keasaman air (pH) ditentukan oleh kehadiran ion H^+ yang dinyatakan dengan nilai skala 0 – 14. Nilai skala 7 menunjukkan kondisi netral, kurang dari 7 kondisi asam dan lebih besar dari 7 menunjukkan kondisi basa. Semakin besar konsentrasi ion H^+ di dalam air semakin tinggi tingkat keasaman air dan semakin rendah nilai pH. Nilai pH juga mempengaruhi terhadap komunitas biologi perairan dan toksisitas senyawa kimia. Senyawa amonium yang dapat terionisasi banyak ditemukan pada perairan yang memiliki pH rendah tetapi bersifat tidak toksik. Namun pada suasana alkalis (pH tinggi), amonia tidak terionisasi (*unionized*) lebih banyak ditemukan dan bersifat toksik. Amonia tidak terionisasi ini lebih mudah terserap ke dalam tubuh organisme akuatik dibandingkan dengan amonium (Tebbut, 1992). Peningkatan kadar CO_2 terlarut dalam suatu perairan juga dapat menyebabkan

penurunan pH. Pada perairan rawa, produktivitas CO₂ 30 % berasal dari lahan rawa (Langley *et al.*, 2009).

Selain itu pH air mempengaruhi terhadap kehidupan ikan. pH air yang ideal untuk budidaya ikan ialah 7,5 – 8,5, namun pH antara 6,5 – 9,0 masih dapat dikategorikan baik untuk pemeliharaan ikan (Anonymous, 2001) tetapi lebih kecil atau lebih besar dari nilai tersebut dianggap merugikan. Nilai pH antara 9 dan 10 membahayakan beberapa jenis ikan dan di atas pH 10 sudah mematikan ikan (Alabaster dan Llyod, 1982).

4. Oksigen terlarut

Ikan memerlukan banyak oksigen untuk hidup dan pertumbuhannya. Perbedaan kebutuhan oksigen dalam suatu lingkungan bagi ikan dari spesies tertentu disebabkan oleh adanya perbedaan struktur molekul sel ikan. Ikan memerlukan oksigen untuk pembakaran cadangan energi yang diperlukan untuk aktifitas berenang, pertumbuhan, serta reproduksi dan ketersediaan oksigen menentukan tingkat aktifitas ikan (Zonneveld *et. al.*, 1991).

Oksigen terlarut merupakan parameter kimia yang paling kritis di dalam budidaya ikan. Karena pengaruh langsungnya terhadap kehidupan ikan, yaitu mempengaruhi terhadap kadar oksigen yang dikandung pembuluh darah arteri. Level kritis oksigen untuk kehidupan normal ikan yang dibudidayakan dapat digunakan untuk menduga daya dukung unit budidaya yang dikembangkan (Itazawa, 1971).

Konsentrasi oksigen terlarut dibutuhkan ikan sangat bervariasi dan tergantung pada jenis, stadia dan aktifitas organisme. Level kritis oksigen terlarut untuk jenis carp pada 20 – 23°C ialah 3 ml/l ekuivalen dengan tingkat kejenuhan 47 – 49%, belut (eel) sekitar 2 ml/l atau ekuivalen dengan tingkat kejenuhan 29% (Chiba, 1965; Itazawa, 1971).

Kadar oksigen terlarut berfluktuasi secara harian (diurnal) dan musiman, tergantung pada pencampuran dan pergerakan massa air, aktifitas fotosintesis, respirasi dan limbah yang masuk ke badan air. Peningkatan suhu sebesar 1°C akan meningkatkan konsumsi oksigen sekitar 10% (Brown, 1987). Kadar oksigen terlarut di perairan tawar sebesar 15 mg/l pada suhu 0°C dan 8 mg/l pada suhu 25°C (McLean et.al., 1993). Kandungan oksigen dalam air yang ideal untuk ikan pada suhu 20°C - 30°C ialah 5 – 7 mg/l dan untuk pemeliharaan burayak ikan mas dibutuhkan kadar oksigen sebesar 6,0 – 8,0 mg/l. Penurunan kadar oksigen terlarut karena respirasi, dekomposisi bahan organik dan limbah organik yang mudah terurai ke dalam air merupakan faktor utama yang menyebabkan terjadinya penurunan kadar oksigen terlarut dengan tajam (Efendi, 2003; Hynes, 1960).

Pengurangan kadar oksigen terlarut (*hypoxia*) akan memacu pelepasan nutrien anorganik seperti, meningkatnya reduksi sulfat, meningkatkan denitrifikasi serta meningkatnya pelepasan nutrien inorganik seperti nitrat, nitrit, ammonium, silikat, dan fosfat (Barg, 1992; Buschman et al., 1996; Mc.Donald et al., 1996 dan Schmittou, 1991). Kondisi *hypoxia* dapat berlangsung dalam jangka panjang yang disebut sebagai *low dissolved oxygen syndrome* (Iodos), kondisi dimana kelarutan oksigen rendah yang diikuti secara simultan oleh tingginya kadar karbondioksida, penurunan pH air (Schmittou, 1991). Karena itu pengurangan kadar oksigen terlarut merupakan faktor pembatas utama yang menjadi perhatian serius dalam operasi budidaya ikan (McLean et. al., 1993).

5. Senyawa nitrogen

Nitrogen di dalam air terdiri dari bermacam-macam senyawa, namun bersifat toksik terhadap ikan dan

organisme akuatik lainnya ialah ammonia ($\text{NH}_3\text{-N}$), nitrit ($\text{NO}_2\text{-N}$) dan nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$). Senyawa ini selain berasal dari atmosfer juga banyak berasal dari sisa makanan, organisme mati dan hasil ekskresi metabolisme hewan akuatik. Ammonia dan nitrit merupakan senyawa nitrogen yang paling toksik, sedangkan nitrat hanya bersifat toksik pada konsentrasi tinggi (Effendi, 2003).

Ammonia dan nitrit termasuk persenyawaan kimia yang tidak dikehendaki kehadirannya di perairan oleh ikan karena bersifat racun terhadap organisme akuatik, terutama ikan. Ammonia dan nitrit dihasilkan dari dekomposisi persenyawaan nitrogen organik yang berasal dari jaringan hidup atau bahan yang mengandung protein pada suasana anaerobik atau defisiensi oksigen. Kadar ammonia 0,25 - 0.5 ppm dapat menyebabkan ikan stres dan lebih dari 1,0 ppm dapat mematikan ikan peliharaan (MacParland, 2008).

Racun amoniak terhadap ikan tergantung dari daya permiabilitas insang terhadap amoniak. Apabila konsentrasi amoniak cukup tinggi, ikan akan mati karena sesak napas (Wardoyo, 1982). Kadar amoniak yang aman untuk ikan yang peka ialah $\leq 0,02$ mg/l (Anonymous, 2001). Kehadiran nitrit yang berlebihan dapat mengoksidasi ion ferro dalam hemoglobin menjadi ion ferri yang mengubah hemoglobin menjadi meteoglobin

6. Senyawa fosfat

Phosphate (PO_4^{-3}) ialah fosfor dalam bentuk partikulat yang terlarut dalam air dan merupakan nutrien yang dibutuhkan oleh semua organisme untuk proses dasar kehidupan. Fosfor sebagai unsur alam ditemukan di batubatuan, tanah dan material organik (Murphy, 2007).

Fosfor di perairan alami dibagi ke dalam tiga bagian, yaitu: fosfor reaktif mudah larut dikenal sebagai *Orthophosphate*, fosfor organik tidak reaktif mudah larut

yang dikenal sebagai *Polyphosphates* dan fosfor partikulat (Rigler, 1973; Murphy, 2007). Gabungan dari fosfor reaktif dan tidak reaktif mudah larut dikenal sebagai fosfor mudah larut (soluble fosforous) dan gabungan seluruh komponen fosfor dikenal dengan sebutan total fosfor.

Fosfor biasanya ditemukan sebagai nutrisi pembatas pertumbuhan (*the growth-limiting nutrient*), karena ditemukan dalam jumlah relatif kecil untuk kebutuhan tumbuhan. Jika fosfor dan nitrogen terdapat dalam jumlah melimpah di dalam air maka akan terjadi peledakan jumlah alga dan tumbuhan air yang kemudian mengalami kematian massal. Selanjutnya bakteri akan menguraikannya dan menggunakan oksigen yang menyebabkan konsentrasi oksigen turun drastis dan dapat menyebabkan kematian ikan (Ryding and Rast, 1989 dan Murphy, 2007).

Fosfor merupakan faktor pembatas produktivitas primer di perairan tawar sebagaimana nitrogen di perairan laut. Pada perairan tawar dan payau, pelepasan fosfor dari unit budidaya dapat menyebabkan hipernutrifikasi yang akhirnya dapat menimbulkan eutrofikasi. Untuk mencegah eutrofikasi, EPA merekomendasikan kadar total phosphate (sebagai fosfor) tidak boleh lebih dari 0,05 mg/l dalam aliran pada titik masuk ke danau atau waduk dan tidak boleh lebih dari 0,1 mg/l dalam aliran yang tidak langsung masuk ke danau atau waduk (Murphy, 2007).

BAB III

Ekobiologis Kolam Rawa

A. Plankton

Plankton adalah organisme berukuran mikroskopis yang hidup melayang-layang di dalam air tanpa mempunyai kemampuan untuk melawan gerakan air. Plankton dapat berupa Fitoplankton dan Zooplankton. Fitoplankton adalah salah satu sumber energi penting bagi pertumbuhan zooplankton (Pourriot, 1997; Goldman dan Horne, 1983; Wetzel, 2001). Fitoplankton merupakan organisme yang dapat melakukan proses fotosintesis karena memiliki klorofil dalam tubuh, misalnya: ganggang hijau (*Chlorella*), ganggang berbulu cambuk (*Flagellata*), ganggang kersik (Diatomeae), *Spirulina*. Zooplankton merupakan jenis makanan ikan dari hewan-hewan renik (mikroskopik) yang hidup melayang-layang didalam air, contohnya jentik-jentik nyamuk (*Culex* sp) dan kutu air (*Cladocera*) (Lampert dan Sommer, 1997; Bonecker dan Aoyagui, 2005; Pagano, 2008).

Kelimpahan plankton di suatu perairan dipengaruhi oleh musim. Pada musim timur ditemukan 33 jenis fitoplankton, dan pada musim peralihan ditemukan hanya 26 jenis fitoplankton. Jenis fitoplankton yang mendominasi pada musim timur adalah genus *Chaetoceros* sp., dari kelompok *Diatom*. Pada Musim peralihan genus

Trichodesmium sp dari kelompok *Cyanobacteria* mendominasi perairan. Hasil analisis multivariate antara kedua musim, memberikan gambaran bahwasannya pada saat terjadinya proses kenaikan air dapat mempengaruhi kelimpahan, komposisi dan distribusi fitoplankton karena kandungan nitratnya relatif tinggi. (Sediadi, 2004). Sedangkan sebaran vertikal kelimpahan fitoplankton meningkat mulai dari permukaan sampai pada kedalaman 10 – 20 m, lalu menurun kembali sampai kedalaman 40 m (Sulawesty, 2007). Keadaan plankton merupakan salah satu indikator untuk menentukan perubahan kualitas air dan kesuburan suatu perairan. Menurut Sutrisno dan Suciastuti (1989) parameter yang dapat dijadikan sebagai indikator untuk mengetahui kondisi atau keadaan ekologis suatu perairan adalah plankton.

Fitoplankton merupakan salah satu organisme air yang mengandung pigmen berupa chlorophyl-a dan merupakan mediator dalam proses fotosintesis. Dengan demikian kandungan chlorophyl-a dalam perairan merupakan salah satu indikator untuk menentukan tinggi rendahnya kelimpahan fitoplankton atau tingkat kesuburan suatu perairan serta menentukan produktivitas primer di perairan (Hatta, 2002; Sutomo *et al.*, 1989). Semakin tinggi kandungan chlorophyl-a fitoplankton, maka semakin tinggi pula daya dukung terhadap komunitas penghuninya. Sedangkan penyebaran chlorophyl-a di suatu perairan bervariasi secara geografis maupun berdasarkan kedalaman perairan yang diakibatkan oleh perbedaan intensitas cahaya matahari dan konsentrasi nutrisi yang terdapat dalam suatu perairan (Riley dan Skirrow, 1975). Kandungan chlorophyl-a fitoplankton di suatu perairan dipengaruhi oleh seston, nutrisi dan salinitas (Riyono, 2006). Dengan demikian keberadaan fitoplankton di suatu

perairan dipengaruhi oleh pasukan nutrien yang berasal dari darat yang terbawa air melalui aliran sungai.

B. Perifiton

Perifiton adalah mikroorganisme air yang hidup pada substrat berupa tumbuhan atau benda lainnya (Odum, 1979) dan mampu memberikan kontribusi untuk membangun keanekaragaman hayati suatu perairan. Perifiton ini dapat hidup pada substrat yang tidak ada kehidupan sebelumnya, sehingga perifiton dapat disebut sebagai pelopor untuk pembangunan sebuah ekosistem baru. Selain itu perifiton alga merupakan primary producer dan fondasi dasar jaring-jaring makanan di banyak daerah aliran (Stevenson dan Bahls, 2000).

C. Tumbuhan air

Tumbuhan air ialah semua tumbuhan yang hidup air baik yang berakar dalam lumpur atau dasar air ataupun tidak berakar (Wibisono, 1990). Menurut Chairuddin (1994) tumbuhan air ialah tumbuhan yang sebagian atau seluruh hidupnya berada di air. Menurut Ismail dan Mohamad (1992) tumbuhan air merupakan tumbuhan makroskopik yang biasanya hidup atau sekurang-kurangnya memulai siklus hidupnya di badan air.

Tumbuhan air ini merupakan substrat untuk melekatnya alga epifiton, diatome dan protozoa. Tumbuhan air ini juga digunakan oleh beberapa hewan seperti ikan dan serangga sebagai tempat mencari makan, persembuyiaan dan tempat beristirahat (Ismail dan Mohamad, 1992). Hasil pembahasan Prianto *et al.* (2006) menunjukkan frekwensi kejadian jenis makanan yang dimakan ikan rawa seperti biawan terdiri dari: *Diatom*

(89,47 %), *Closterium* (78,95 %), *Ulotrix* (73,68 %) dan *Mougetia* (63.16 %). Menurut Soeryani (1998) keberadaan tumbuhan air pada perairan yang normal berfungsi sebagai: makanan ikan, pelindung bagi ikan-ikan kecil dari serangan predator, dan gangguan lainnya, meningkatkan kandungan oksigen dalam air, sebagai habitat pemijahan, berperan dalam siklus nutrisi dan penjernihan air, tempat epifiton dan hewan-hewan kecil.

Menurut Rifa'i dan Pertagunawan (1982) tumbuhan air digolongkan menjadi:

1. Tumbuhan air yang seluruh hidupnya dalam air,
2. Tumbuhan air yang daun-daunnya terapung dipermukaan air dengan akar yang kadang-kadang terbenam di dasar atau di dalam air,
3. Tumbuhan air yang daunnya terapung dipermukaan air sedang akarnya tenggelam dalam air,

Sedangkan menurut Hisbi (1983) tumbuhan air digolongkan menjadi 5, yaitu

1. a. Tumbuhan air yang berakar di dasar perairan, batangnya terbenam dalam air, akan tetapi daun-daunnya terletak mendatar dan muncul di atas permukaan air (*emerged*). Contohnya Seroja (*Nelumbo nucifera* Gaert),
2. b. Tumbuhan air yang berakar di dasar perairan dan daunnya mengapung pada permukaan air (*floating leaves*). Contohnya adalah teratai (*Nymphaea pubescens* Willd),
3. c. Tumbuhan yang mengapung bebas pada permukaan air (*free floating*) contohnya adalah Eceng gondok (*Eichornia crassipes*, (Mart) Solm),
4. d. Tumbuhan air yang melayang dalam air, contohnya adalah rumput ikan (*Potamogeton malaianus* (L.F) Royle),

5. Tumbuhan darat yang menyenangi air. Contohnya kangkung (*Ipomoea aquatica* Forsk)

D. Nekton

Nekton adalah binatang air yang dapat berenang dan bergerak bebas di dalam air, serta mampu melawan gerakan air. Ikan merupakan organisme air yang berukuran besar dan menempati tingkatan atas dalam proses rantai makanan (*food chain*), sehingga ikan dapat dijadikan sebagai indikator untuk menentukan kesuburan suatu perairan. Kehidupan ikan, baik langsung maupun tidak langsung dipengaruhi oleh kualitas air dimana ikan tersebut hidup (Umar, 1989)

E. Jenis Ikan di Perairan Rawa

Menurut Effendie (1997) keragaman habitat menimbulkan keanekaragaman spesies ikan yang hidup di dalam perairan. Keanekaragaman jumlah dan macam spesies perlu diketahui agar dapat memanfaatkan sumberdaya ikan secara optimal yang pada akhirnya akan dapat membuat dan memberi rekomendasi dalam pemanfaatan, perbaikan dan pengelolaan sumberdaya ikan tersebut. Jenis ikan yang terdapat di perairan rawa Danau Bangkau berupa ikan betok, ikan gabus, ikan sepat rawa dan ikan sepat siam.

1. Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch).

Berdasarkan taksonomi dan sistematis, Saanin (1986) mengklasifikasikan ikan betok sebagai berikut: Kingdom Animalia, filum Chordata, Subfilum Vertebrata, Kelas Pisces, Sub Kelas Teleostei, Ordo Labyrinthici, Sub Ordo Anabantoidei, Famili Anabantidae, Genus Anabas, Spesies *Anabas testudineus* Bloch. Menurut Djuhanda

(1981) bentuk tubuh ikan betok lonjong, lebih ke belakang menjadi lebih pipih, kepala bersisik kasar dan besar-besar. Warna putih coklat kehijau-hijauan. Gurat sisi sempurna, tetapi dibagian belakang di bawah sirip punggung berjari-jari lunak menjadi terputus dan terus melanjutkan diri pangkal sirip ekor. Jumlah sisik dari gurat sisi sebanyak 26-31 keping.

Pinggiran belakang sirip ekor bentuknya bulat, sirip punggung panjang dengan bagian depan disokong oleh 16–19 jari-jari keras yang runcing seperti duri, bagian belakang lebih pendek dari bagian depan dengan disokong oleh 7–10 jari-jari lunak. Sirip dada tidak mempunyai jari-jari keras namun mempunyai 14–16 jari-jari lunak yang letaknya lebih ke bawah pada bagian dibelakang tutup insang. Sirip perut terletak di bawah sirip dada dan disokong oleh satu jari-jari keras dan lima jari-jari lunak. Jari-jari keras sirip perut dapat digerakkan dan dapat digunakan untuk bergerak dipermukaan lumpur yang kering.

Menurut Anonymous (2008), ikan betok hidup di semua perairan tawar seperti rawa, sungai kecil dan parit, juga pada kolam yang berhubungan dengan saluran air terbuka. Selain di perairan tawar ikan ini juga dapat hidup di perairan payau (Weber dan Beaufort, 1922). Ikan betok lebih menyukai perairan yang berarus lambat.

Menurut Djuhandha (1981) ikan betok tahan terhadap keadaan kering, kadang-kadang dapat hidup sampai satu minggu tanpa air atau tinggal dalam lumpur yang masih mengandung air 1 – 2 bulan lamanya. Menurut Soetoyo (1984) kelebihan dari ikan betok adalah mempunyai insang berbentuk labirin sehingga mampu hidup lebih lama di darat (keluar dari air), asalkan keadaan udara sekeliling lembab, tidak mutlak bernapas dalam air, dan dapat menghirup

udara secara langsung. Ikan betok secara berkala muncul ke permukaan air untuk menghirup udara, frekuensi kemunculan semakin meningkat seiring dengan peningkatan suhu air (Anonymous, 1987). Dengan demikian ikan betok dapat dengan mudah menyesuaikan diri dengan alam sekitarnya. Ikan betok termasuk omnivora atau pemakan segala.

2. Ikan Gabus (*Channa striata*)

Ikan gabus merupakan salah satu jenis ikan yang menghuni perairan kolam rawa. Ikan gabus ini sangat umum ditemukan didataran air tawar dan mampu bertahan pada musim kering dengan menggali lumpur dasar danau, kanal dan rawa-rawa. Makanannya berupa ikan dan crustacea (FAO, 2002). Ikan gabus ini sangat disenangi banyak orang terutama di Kalimantan Selatan karena memiliki rasa yang enak, gurih, lezat serta mengandung gizi yang tinggi yaitu 70% protein dan 21% albumin, asam amino serta mikronutrien zink, selenium dan iron. Hal ini sesuai dari hasil pembahasan yang menyebutkan bahwa penggunaan ikan gabus segar terbesar pada tahun 2008 adalah di Provinsi Kalimantan Selatan yaitu sebesar 16.423 ton/tahun (Anonymous, 2010). Tingginya penggunaan ikan gabus segar di Kalimantan Selatan disebabkan karena sebagian besar orang percaya bahwa, ikan gabus dapat mempercepat penyembuhan luka setelah melahirkan dan dapat meningkatkan kekebalan tubuh terhadap serangan penyakit. Hal tersebut sesuai dengan hasil pembahasan Suprayitno (2007) yang menyebutkan bahwa ekstrak ikan gabus dapat dimanfaatkan sebagai serum albumin yang biasanya digunakan untuk menyembuhkan luka operasi.

Berdasarkan taksonomi dan sistematika, Kottelat (1996) mengklasifikasikan ikan gabus sebagai berikut: Kingdom Animalia, filum Chordata, Subfilum Vertebrata,

Kelas Pisces, Sub Kelas Teleostei, Ordo Labyrinthicy, Famili Chanidae, Genus Channa, Spisies *Channa striata*.

Ikan gabus disebut juga *snake head fish*. Ikan ini memiliki banyak nama di berbagai daerah seperti haruan merupakan nama daerah Kalimantan Selatan dan Jawa Barat. Di Sumatera disebut “rayong”, di Banten disebut “kapuran”, di Betawi disebut kocolan, di Banyumas disebut bayong, bogo atau licingan dan di Jawa disebut kutuk. Ikan ini dapat dibedakan antara jantan dan betina dengan cara melihat tanda-tanda pada tubuh. Jantan ditandai dengan kepala lonjong, warna tubuh lebih gelap, lubang kelamin memerah dan apabila diurut keluar cairan putih bening. Ikan betina ditandai dengan kepala membulat, warna tubuh lebih terang, perut membesar dan lembek, bila diurut keluar telur. Induk jantan dan harus sudah mencapai 1 kg.(Prianto *et al.*, 2006)

3. Ikan biawan (*Heleostoma teminckii*)

Ikan Biawan (*Heleostoma teminckii*) termasuk kedalam golongan *black fish*, merupakan salah satu ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Ikan ini banyak dijumpai diperairan rawa Kalimantan dan merupakan tangkapan utama bagi nelayan setempat karena harga jual yang cukup tinggi bisa mencapai Rp 80.000/kg pada musim paceklik. Menurut Utomo (1994), ikan Biawan merupakan jenis ikan pemakan plankton, periphyton dan organisme kecil lainnya. Makan utama ikan biawan adalah fito dan zooplankton sedangkan makanan tambahannya adalah tumbuhan (Prianto *et al.*, 2006),

Menurut Kottelat *et al.* (1993), perairan umum Kalimantan mempunyai keanekaragaman jenis ikan yang tertinggi di Indonesia. Sedikitnya 394 jenis ikan berhasil diidentifikasi dan sebagian besar termasuk kedalam ordo Ostariophysi dan Labyrinthici. Sulistiyarto *et al.* (2007)

menemukan 50 jenis ikan di perairan rawa lebak sungai Rungan Kalimantan Tengah dengan jenis ikan terbanyak dari suku *Cyprinidae* dan *Siluridae*. Kedua suku tersebut termasuk ke dalam ordo Ostariophysi. Keragaan jenis ikan di perairan kolam rawa Danau Bangkai Kalimantan Selatan bervariasi menurut musim. Peningkatan intensitas hujan menyebabkan naiknya permukaan air dan sekaligus membuka keterhubungan perairan rawa dan ekosistem sungai. Kondisi demikian menyebabkan masuknya ikan sungai (*riverine species*) ke ekosistem rawa memperkaya jenis ikan di perairan rawa (Lowe-McConell, 1986). Pada musim kemarau terjadi penurunan jenis ikan di ekosistem rawa dan hanya tersisa ikan rawa. Rahman *et al.* (2010) mengidentifikasi pada musim kemarau hanya ditemukan 7 jenis ikan rawa dengan jenis yang terbanyak dari suku Labyrinthici di perairan rawa Danau Bangkai. Kondisi yang sama juga ditemukan pada Danau Sabailah, Kalimantan Tengah terdapat 16 jenis ikan rawa (Prianto *et al.*, 2006).

4. Ikan Sepat Siam (*Trichogaster pectoralis*)

Secara umum ikan sepat siam memiliki tubuh yang pipih, kepalanya hampir seperti kepala gurami muda. Dari hidung sampai ke pangkal ekor, membujur bercak-bercak hitam melalui tengah-tengah mata. Matanya relatif besar. Sisiknya kecil-kecil dan kasar kasar, gurat sisi lengkap, tetapi terputus-putus pada bagian tengah-tengah badan. Tubuh berwarna coklat abu-abu, secara melintang, pada tubuh terdapat garis-garis hitam yang nyerong. Sirip punggung permulaannya di atas bagian sirip dubur yang berjari-jari keras, bentuknya lebih kecil dari pada sirip dubur, disokong oleh 6 -8 jari-jari keras dan 8 – 10 jari-jari lunak. Sirip dubur panjang dan bagian belakangnya lebar, disokong oleh 10 – 12 jari-jari keras dan 33 – 38 jari-jari lunak. Sirip ekor pinggirannya belakang berbentuk bulat. Sirip perut mempunyai 1 jari-jari

keras yang kecil sekali dan 4 jari-jari lunak, satu diantaranya sangat panjang seperti ijuk, berguna sebagai alat peraba. Sirip dada letaknya di atas perut (Saainin, 1978).

Menurut Djuhanda (1981), sebelum melakukan pemijahan ikan sepat siam membuat sarang busa yang terbuat dari rumput-rumput air untuk menyimpan telurnya, karena itu perairan rawa sangat cocok untuk tempat hidup ikan ini. Jenis makan ikan sepat siam dewasa berupa zooplankton, sedangkan benih dan larva menyukai fitoplankton, yang ukuran dan komposisinya masih lembut. Menurut Susanto (1987) Ikan sepat siam hanya menyukai makanan alami, terutama ikan dewasa menyukai zooplankton dari golongan *ciliata*, *cladocera*, *rotifera* dan *capepoda*. Sedangkan menurut Asmawi (1983) makan sepat siam berupa fitoplankton, tumbuhan air, ganggang yang menempel, cacing dan larva nyamuk

5. Sepat Rawa (*Trichogaster trichopterus*)

Sepat rawa (*Trichogaster trichopterus*) sering juga disebut sepat biasa, *sepat sawah*, *sepat jawa*, *sepat biru*, *sepat ronggeng* (Mly.), *sapek* (Min.) dan ikan ini dikenal dengan nama-nama (Ingg.) seperti *Three spot gourami*, *Blue gourami*, *Cosby gourami*, *Gold gourami*, *Golden gourami*, serta *Opaline gouram* adalah sejenis ikan anggota suku gurami (Osphronemidae). Seperti kerabatnya sepat siam (*Trichogaster. pectoralis*) yang bertubuh lebih besar. Sepat, sebagaimana kerabat dekatnya yakni tambakan, gurami, betok, dan cupang, tergolong ke dalam anak bangsa (subordo) Anabantoidei. Kelompok ini dicirikan oleh adanya organ labirin (*labyrinth*) di ruang insangnya, yang berguna untuk membantu menghirup oksigen langsung dari udara. Adanya labirin ini memungkinkan ikan-ikan tersebut hidup di tempat-tempat yang miskin oksigen seperti rawa-rawa, sawah dan lain-lain. (Lowe-McConnel, 1986).

Ikan gabus merupakan ikan konsumsi yang disukai banyak orang, terutama dalam keadaan kering. Harga ikan gabus kering dapat mencapai Rp 100.000/kg. Mahalnya harga ikan ini disebabkan karena rasanya yang khas dan gurih sehingga sangat diminati oleh masyarakat terutama di Kalimantan. Ikan gabus ini selain dibuat sebagai ikan asin juga dibuat menjadi abon ikan. Ikan gabus juga sering dijadikan sebagai ikan hias di akuarium karena warnanya yang sangat menarik.

Ikan sepat rawa (*Trichogaster trichopterus*) memiliki tubuh pipih dan bermoncong runcing sempit, panjang total hingga 120 mm. Memiliki warna perak buram kebiruan atau kehijauan, dengan beberapa pita miring berwarna gelap, serta bercak hitam masing-masing sebuah pada tengah sisi tubuh dan pada pangkal ekor, yang disebut dengan *Three spot gourami*, merujuk pada kedua bintik hitam itu, ditambah dengan mata sebagai bintik yang ketiga. Sirip ekor berlekuk (berbelah) dangkal, berbintik-bintik. Warna tubuh ikan ini amat bervariasi, baik perimbangan terang gelapnya maupun pola-pola warna tubuhnya. Demikian pula bilangan jari-jari pada sirip-siripnya. Rumus sirip dorsal, VI-VIII (jari-jari keras atau duri) dan 8–9 (jari-jari lunak); dan sirip anal X-XII, 33–38. Gurat sisi 30–40 buah. Panjang standar (tanpa ekor) 2,3–2,5 kali tinggi badan. Sepasang jari-jari terdepan pada sirip perut berubah menjadi alat peraba yang menyerupai cambuk atau pecut, yang memanjang hingga ke ekornya, dilengkapi oleh sepasang duri dan 2-3 jumbai pendek (Kottelat *et al.*, 2003).

Sepat rawa hidup di rawa-rawa, danau, aliran-aliran air yang tenang, dan umumnya lahan basah di dataran rendah termasuk sawah-sawah serta saluran irigasi. Di saat musim banjir, penyebarannya meluas mengikuti aliran


banjir ini. Sepat rawa memangsa zooplankton, krustasea kecil dan aneka larva serangga. Pada musim berbiak, ikan jantan membangun sebuah sarang busa untuk menampung dan memelihara telur-telur sepat betina, yang dijagainya dengan agresif.

6. Ikan Toman (*Channa micropeltis* C.V.)

Toman adalah nama sejenis ikan buas dari suku ikan gabus (*channidae*). Memiliki bentuk tubuh yang mirip dengan ikan gabus, toman dapat tumbuh besar mencapai panjang lebih dari satu meter dan menjadi spesies yang terbesar dalam sukunya. Ikan toman dikenal juga dengan nama *red snakehead*, *redline snakehead* merujuk pada warna tubuhnya ketika muda, atau *Malabar snakehead*. Nama *snakehead* mengacu pada bentuk kepalanya yang menyerupai kepala ular. Sementara nama ilmiahnya adalah *Channa micropeltes*.

Ikan toman memiliki kepala dan mulut besar serta bergigi runcing tajam. Tubuh bulat panjang seperti torpedo dengan ekor membulat. Ikan ini memiliki corak hampir sama dengan ikan gabus. Bila corak ikan gabus ada warna hitam dan putih, corak ikan toman ada warna kemerahan pada tubuhnya. Ikan dewasa berwarna hitam kebiruan, dengan perut putih atau keputihan. Anak-anaknya berwarna kemerahan, dengan garis hitam dan jingga di sisi tubuhnya. Ikan toman dapat tumbuh sampai mencapai panjang 1,5 m (Mashuri *et al.*, 1998).

Toman tergolong ikan predator dan bersifat kanibal, karena memangsa anaknya sendiri dan ikan lainnya serta hewan-hewan seperti serangga dan kodok yang berada di lingkungannya. Cara hidup ikan ini bergerombol dan jumlahnya dapat mencapai ratusan ekor. Toman berenang dalam satu rombongan besar dan dalam satu kelompok terdapat dua induk menjadi pemandu bagi rombongan.



Ikan ini memiliki kebiasaan 'mengasuh' anak-anaknya. Induk ikan yang berukuran besar berenang di sekitar kelompok anak-anak toman yang masih kecil-kecil. Bila ada yang mengganggu anak-anaknya maka induk akan menyerang pengganggu. Tabiat demikian dimanfaatkan nelayan untuk menangkap induk ikan toman menggunakan pancing. Cara berkembang biak ikan toman dengan bertelur. Sekali bertelur, jumlahnya mencapai ratusan ekor. Habitat air tawar merupakan lahan ideal bagi jenis ikan toman (Chairuddin *et al.*, 1998).

BAB IV

Pengembangan Kolam Rawa sebagai Usaha Perikanan Alami

A. Karakteristik Lokasi dan Kualitas Air untuk Pengembangan Kolam Rawa

1. Lokasi untuk pengembangan kolam rawa

Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan tidak semua tempat di lahan rawa Danau Bangkau dapat di buat kolam rawa, karena harus memenuhi persyaratan-persyaratan tertentu. Adapun persyaratan lokasi yang harus dipenuhi adalah: di dasar perairan harus ada cekungan yang saat puncak musim kemarau tetap berair dan merupakan tempat berkumpulnya ikan pada musim kemarau. Apabila syarat tersebut sudah terpenuhi baru bisa dilakukan pembuatan kolam rawa. Namun dalam pembuatan kolam rawa ada beberapa hal yang perlu diperhatikan diantaranya:

1. Bagian permukaan kolam rawa harus ada tanaman air yang didominasi jenis eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dengan persentasi penutupan tanaman air $\pm 80\%$.
2. Lokasi pembuatan kolam rawa harus diketahui oleh masyarakat setempat dan tidak tumpang tindih dengan milik orang lain

3. Lokasi kolam rawa tidak jauh dengan tempat tinggal atau pemukiman penduduk agar mudah dalam pengawasan dan pengelolannya.

B. Evaluasi kelayakan kualitas air

1. Suhu dan oksigen terlarut

Hasil pengukuran suhu air di semua stasiun pengamatan selama periode April 2011 – Desember 2011 memperlihatkan kecenderungan stabil dengan kisaran 28,667 – 34,644 °C dan nilai rerata 31,927 °C. Kisaran nilai suhu air yang terukur lebih tinggi dari rerata hasil pengukuran yang dilakukan oleh Mahmud (2002) sebesar 20,2 °C – 29,8 °C dengan nilai rerata sebesar 27,53 °C, Rahman (2006) berkisar antara 30,1 °C – 33,08 °C dengan nilai rerata 30,25 °C serta Sundara (2006) berkisar antara 30,10 °C – 31,88 °C dengan nilai rerata 30,995 °C. Kondisi tersebut disebabkan perbedaan kisaran lama waktu pengamatan dan cakupan musim yaitu musim kemarau dan hujan sehingga kisaran nilai yang didapatkan juga lebih besar.

Suhu optimal untuk pertumbuhan ikan betok 17 °C – 28,21 °C (Said, 2000), dan 27,2 °C – 31,4 °C (Setiawan 2011). Suhu yang baik untuk kehidupan ikan gabus adalah 28 °C – 31 °C (Anonymous, 1991; Syarif, 2006) dan berdasarkan baku mutu air, suhu yang diperlukan untuk usaha perikanan adalah 25 - 33 °C. Rerata suhu yang terdapat pada kolam rawa selama pembahasan jika dibandingkan dengan hasil pengamatan para peneliti dan baku mutu air masih berada pada kondisi yang ideal untuk kelangsungan hidup ikan rawa.

Hasil pengamatan oksigen terlarut selama 9 bulan (April – Desember 2011) menunjukkan kisaran nilai 3,27 - 7,30 mg/l dengan nilai rerata 4,80 mg/l. Nilai tertinggi

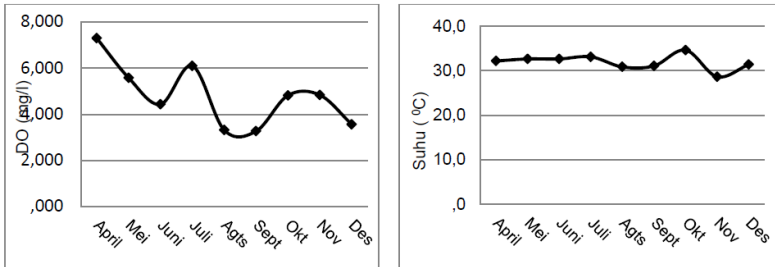
ditemukan pada bulan April (7,3 mg/l) dan terendah ditemukan pada bulan September (3,267 mg/l). Perubahan suhu air secara langsung akan mempengaruhi kelarutan oksigen dalam air. Semakin tinggi suhu air, semakin rendah kemampuan air untuk mengikat oksigen (Effendi, 2003; Alabaster dan Llyod, 1982).

Fluktuasi kedalaman air (volume air) dan perubahan intensitas penyinaran menyebabkan perbedaan suhu air antar musim. Bulan September merupakan puncak musim kemarau (intensitas penyinaran tinggi) dan air yang tersisa di kolam rawa setinggi 70 – 80 cm dari dasar perairan (volume air kecil) sehingga mempercepat proses pemanasan air. Peningkatan suhu perairan akan meningkatkan aktifitas metabolisme ikan. Sedangkan proses metabolisme tersebut memerlukan oksigen akibatnya kandungan oksigen terlarut di perairan menjadi berkurang. Tingginya suhu tersebut, juga menyebabkan banyak tanaman air mati. Akibatnya proses perombakan aerob yang dilakukan oleh bakteri semakin meningkat sehingga kandungan oksigen terlarut semakin berkurang. Walaupun demikian ikan yang hidup di kolam rawa masih dapat bertumbuh dan bertahan hidup, karena mempunyai alat pernapasan tambahan berupa labirin yang mampu mengambil oksigen di udara. Hal ini sesuai dengan hasil pembahasan McGraw *et al.*, (2002) oksigen terlarut (DO) di suatu perairan sangat mempengaruhi terhadap kelangsungan hidup ikan, tetapi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap berat ikan.

Rerata nilai DO, sedikit lebih rendah dibandingkan hasil pembahasan yang dilakukan oleh Said (2000), sebesar 4,98 – 6,15 mg/l dengan nilai rerata 5,565 mg/l dan Mahmud (2002) sebesar 3,8 – 7,28 mg/l dengan nilai rerata sebesar 5,38 mg/l serta Sundara (2006) 4,21 – 6,71

mg/l dengan nilai rerata 5,948 mg/l. Kadar oksigen terlarut jika dibandingkan dengan Baku mutu air (≥ 3 mg/l) masih dikategorikan sesuai untuk kehidupan ikan. Kadar oksigen terlarut yang diperlukan untuk pertumbuhan ikan betok 4,98 – 6,15 mg/l (Said, 2000), 6 – 8 mg/l (Hanafie, 2007) dan untuk usaha perikanan 6 – 9 mg/l (Anonymous, 2011).

Ikan gabus yang hidup di rawa Kalimantan Selatan mampu bertahan pada perairan dengan kadar oksigen terlarut 2,0 – 3,7 mg/l (Anonymous, 1983) dan dapat hidup baik dengan kadar oksigen terlarut 3,55 – 5,05 mg/l (Rahmini, 2009). Hal ini disebabkan ikan-ikan yang hidup di perairan rawa sudah terbiasa dengan kondisi oksigen yang rendah, sehingga kandungan oksigen terlarut dalam suatu perairan kurang dari 5 mg/l masih bisa ditoleransi oleh ikan. Menurut Boyd (1982) konsentrasi oksigen terlarut > 5 mg/l menunjang pertumbuhan dan proses produksi. Namun bagi ikan yang mempunyai alat pernapasan tambahan (*arborescen organ*) mampu bertahan hidup pada kondisi O_2 yang rendah (< 3 mg/l), karena arboresen tersebut mampu mengikat oksigen bebas diudara sedangkan butir darah merah akan mengikat O_2 yang larut dalam air melalui insang (Soetomo, 1987). Nilai oksigen selama pembahasan sebagian besar masih melebihi kriteria minimal untuk kehidupan ikan betok dan gabus. Profil rerata suhu dan oksigen terlarut (DO) antar periode pengamatan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Profil rerata suhu dan DO di kolam rawa Danau Bangkau

2. TSS, TDS dan DHL

Hasil pengukuran TSS menunjukkan fluktuasi yang kecil dengan kecenderungan stabil selama periode pengamatan. Kadar TSS hasil pengukuran di perairan kolam rawa berkisar antara 5,667 – 19,667 mg/l, nilai tertinggi ditemui pada bulan September dan terendah ditemui pada bulan Desember. Sedangkan nilai rerata TSS selama pembahasan 12,722 mg/l, nilai ini masih berada dibawah hasil pembahasan yang dilakukan oleh Sundara (2006) berkisar 18 - 316 mg/l dengan nilai rerata 83 mg/l. Perbedaan tersebut disebabkan waktu pembahasan lebih lama, yaitu selama 9 bulan (meliputi musim kemarau dan penghujan). Sedangkan pembahasan yang dilakukan Sundara (2006) dilakukan selama 1 bulan yaitu pada bulan September yang bertepatan dengan musim kemarau, sehingga volume air lebih sedikit dan nilai TSS semakin tinggi. Secara keseluruhan rerata nilai TSS selama pembahasan berada pada titik aman untuk kehidupan ikan, karena menurut Alabaster dan Lloyd (1982) kadar TSS di dalam suatu perairan sebaiknya < 25 mg/l. Kecenderungan stabilnya nilai TSS karena dinamika massa air yang kecil dan cenderung statis (*lentic water*)

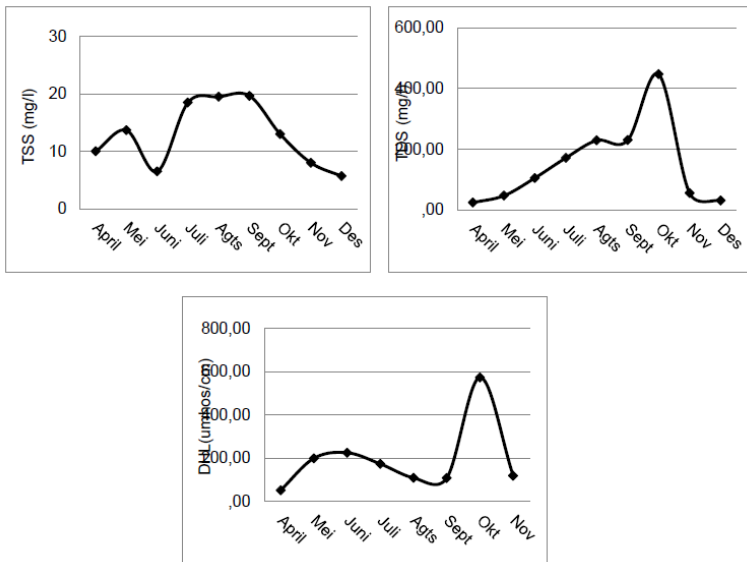
yang memberikan kesempatan besar terhadap proses sedimentasi partikel tersuspensi.

Hasil pengukuran kadar TDS pada semua periode pengamatan menunjukkan kisaran 25,00 – 446,50 mg/l dengan nilai rerata selama pembahasan 149,204 mg/l. Rentang kisaran nilai TDS yang terukur lebih besar dari hasil pembahasan yang dilakukan oleh Mahmud (2002) sebesar 204,70 – 410,20 mg/l dengan nilai rerata sebesar 269,97 mg/l dan Sundara (2006) berkisar antara 80 – 119 mg/l dengan nilai rerata 97,80 mg/l. Perbedaan tersebut disebabkan cakupan waktu pembahasan yang meliputi musim hujan dan kemarau. Nilai TDS diperairan sangat dipengaruhi oleh pelapukan batuan, limpasan permukaan dan pengaruh antropogenik berupa limbah domestik dan industri (Effendi, 2003). Walaupun demikian secara keseluruhan hasil pengamatan TDS selama pembahasan masih berada dalam batas toleransi ikan. Karena menurut Ryadi (1984), nilai TDS yang disarankan untuk kehidupan biota akuatik < 1.000 mg/l.

Hasil pengukuran rerata kadar DHL selama periode pengamatan berkisar 52,767 – 573,167 $\mu\text{mhos/cm}$ dengan nilai rerata 181,065 $\mu\text{mhos/cm}$. Nilai terendah ditemukan pada bulan April (52,767 $\mu\text{mhos/cm}$) dan tertinggi terjadi pada bulan Oktober (573,167 $\mu\text{mhos/cm}$). Tingginya nilai DHL pada bulan Oktober disebabkan karena pada bulan Oktober, memasuki musim penghujan, sehingga terjadi penambahan volume air sebesar 10 % di kolam rawa, dan ion-ion yang berada di tanah akan dibawa oleh air hujan masuk kedalam suatu perairan, sehingga jumlah ion-ion yang terlarut di dalam perairan menjadi lebih tinggi. Secara keseluruhan, nilai rerata DHL selama pembahasan masih berada dalam batas toleransi ikan. Ikan dapat hidup layak pada perairan lunak (*soft waters*) atau alami dengan

nilai DHL berkisar antara 20 – 500 $\mu\text{mhos/cm}$ (Boyd, 1988). Dalam perairan sadah (*hard waters*) batas ketahanan ikan terhadap DHL menjadi 2.000 $\mu\text{mhos/cm}$. Perubahan DHL menjadi > 500 $\mu\text{mhos/cm}$ pada perairan lunak dapat menyebabkan ikan mengalami tekanan fisiologis (stress) dan bila melebihi 1.000 $\mu\text{mhos/cm}$ ikan tidak dapat bertahan lagi (Sylvester, 1958). Profil rerata kadar TSS, TDS dan DHL

antar periode pengamatan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Profil rerata DHL, TDS dan TSS di kolam rawa Danau Bangkau

3. Persenyawaan amonia nitrogen, nitrat, nitrit dan fosfat

Hasil pengukuran kadar amonia nitrogen ($\text{NH}_3\text{-N}$) selama periode pengamatan berkisar antara 0,013 mg/l – 0,2 mg/l. Nilai tertinggi ditemukan pada bulan Juli (0,2 mg/l) dan terendah pada bulan September (0,013 mg/l),

dengan nilai rerata sebesar 0.084 mg/l. Nilai ini masih berada dibawah dari hasil pembahasan yang dilakukan Said (2000), dengan nilai berkisar antara 0,35 – 0,46 mg/l dengan nilai rerata sebesar 0,405 mg/l dan Sundara (2006) dengan nilai berkisar antara 0,3 – 0,8 mg/l, dengan nilai rerata 0,5075. Variasi kadar amoniak dapat terjadi karena perbedaan laju dekomposisi dan jumlah bahan organik yang didekomposisikan oleh mikroba. Perbedaan musim dapat menyebabkan terjadinya perbedaan suhu dan kedalaman air yang selanjutnya mempengaruhi laju dekomposisi senyawa nitrogen yang menghasilkan amoniak (Goldman and Horne, 1983; Cole, 1988).

Tingginya kadar $\text{NH}_3\text{-N}$ pada bulan Juli disebabkan telah memasuki musim kemarau sehingga suhu perairan menjadi tinggi dan sebagian besar dari tanaman air yang hidup dalam kolam rawa tersebut mengalami kematian. Tanaman air tersebut akan dirombak oleh bakteri pengurai sehingga menghasilkan amoniak. Hal ini sesuai dengan pendapat Boyd (1988), sumber amoniak di perairan adalah pemecahan nitrogen organik (protein dan urea) dan nitrogen anorganik yang terdapat dalam tanah dan air yang berasal dari dekomposisi bahan organik (tumbuhan dan biota organik yang sudah mati). Faktor lain yang mempengaruhi terhadap kadar amonia disuatu perairan adalah aktivitas pertanian dan industri, kepadatan penduduk, cuaca/musim, pola hujan, dan tipe batuan disekitar perairan (Fadiran and Dube, 2009). Kondisi inilah yang menyebabkan kandungan amoniak pada bulan Juli menjadi lebih tinggi.

Keberadaan ammonia dalam bentuk terionkan (NH_4^+) maupun tidak terionkan (NH_3) dalam suatu perairan sangat tergantung pada pH dan suhu. Amonia dalam bentuk tidak terionkan (NH_3) dapat menyebabkan toksisitas metabolic

dimana senyawa ini akan mengganggu metabolisme energi dalam otak hewan air. Selain itu banyaknya amonia dalam perairan akan menyebabkan efek negatif lain berupa eutrofikasi yang akan berakibat pada menurunnya kandungan oksigen dalam lingkungan perairan (Suneetha and Ravindhranath, 2012)

Ikan betok dapat hidup di perairan Kalimantan Selatan dengan kadar amoniak ($\text{NH}_3\text{-N}$) 0,05 – 0,15 ppm (Setiawan, 2011), 0,05 – 0,15 mg/l (Janah, 2007). Ikan gabus dapat hidup dengan kandungan $\text{NH}_3\text{-N}$ berkisar antara 0,14 – 0,74 ppm (Anonymous, 1983), 0,04 – 1,75 ppm dan 0,04 – 1,75 ppm (Tinus, 2007). Secara keseluruhan rerata kadar amonia nitrogen ($\text{NH}_3\text{-N}$) selama pembahasan berada dalam batas aman untuk kehidupan ikan rawa.

Berdasarkan hasil pengamatan, nilai nitrogen nitrit ($\text{NO}_2\text{-N}$) berkisar antara 0,0 - 0,6 mg/l, dengan nilai tertinggi ditemukan pada bulan November dan nilai terendah ditemukan pada bulan April, dengan nilai rerata sebesar 0,157 mg/l. Kondisi ini sedikit lebih tinggi dari hasil pembahasan yang dilakukan oleh Rahman *et al* (2010), dengan nilai $\text{NO}_2\text{-N}$ berkisar antara 0,0140 mg/l – 0,02175 mg/l dan nilai rerata 0,0179 mg/l. Menurut Sawyer dan McCarty (1978) kadar amoniak bebas (NH_3) yang aman untuk ikan adalah $\leq 0,02$ mg/l dan nitrit nitrogen $\leq 0,06$ mg/l. Kadar ammonia 0,25 – 0,5 mg/l dapat menyebabkan ikan stres dan lebih dari 1,0 ppm dapat mematikan ikan peliharaan (MacParland, 2008).

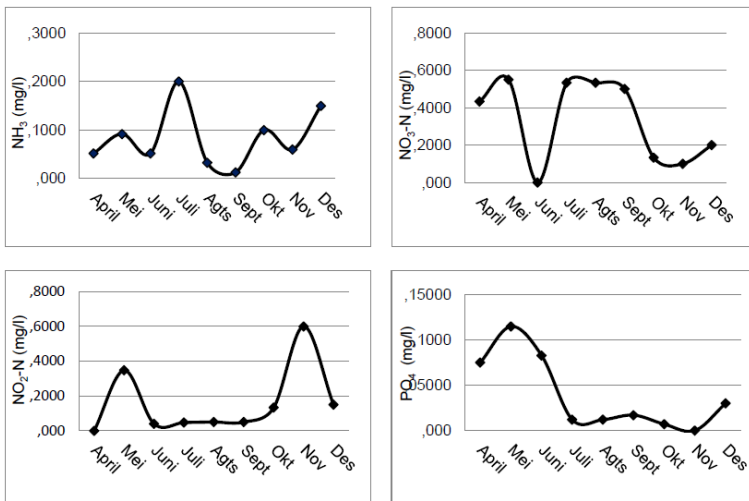
Hasil pengukuran kadar nitrat nitrogen selama periode pengamatan berkisar antara 0,0 mg/l – 0,55 mg/l, dengan nilai rerata sebesar 0,331. Namun nilai rerata tersebut lebih rendah dari hasil pembahasan yang dilakukan oleh Sundara (2006), berkisar 0,3 – 0,8 mg/l dengan nilai rerata

0,508 mg/l dan lebih tinggi dari hasil pembahasan Rahman *et al.*, (2010) berkisar 0,225 – 0,264 mg/l dengan nilai rerata 0,248 mg/l. Nitrat merupakan nutrisi penting dalam pertumbuhan fitoplankton yang menjadi produsen primer di ekosistem perairan. Pada kondisi aerob (musim hujan), dekomposisi senyawa nitrogen akan menghasilkan nitrat nitrogen (Effendi, 2003)

Kondisi nitrat nitrogen selama pembahasan termasuk dalam kriteria kurang subur dan tingkat kesuburan sedang. Hal ini disebabkan karena sumber nitrat nitrogen yang ada di kolam rawa danau Bangkai hanya bersumber dari pembusukan tanaman air. Menurut Anonymous (2001) kadar maksimum nitrat nitrogen yang ideal untuk kehidupan ikan $\leq 10,0$ mg/l. Kehadiran senyawa nitrogen di kolam rawa selama periode pengamatan menunjukkan kecenderungan stabil dengan variasi nilai yang kecil.

Hasil analisis kadar fosfat dalam air kolam rawa berkisar antara 0,00 – 0,115 mg/l, dengan nilai rerata sebesar 0,039 mg/l. Kadar tertinggi ditemukan pada bulan Mei dan terendah pada bulan November. Kondisi nilai ini lebih rendah dari pembahasan yang dilakukan Prianto (2006) di perairan asam Danau Sabalaba kadar fosfat berkisar antara 4,78 – 6,31 mg/l. Tidak terdeteksinya kadar fosfat (0,000 mg/l) di perairan kolam rawa Danau Bangkai pada bulan November disebabkan karena pada bulan November mulai memasuki musim hujan, fosfat ini digunakan oleh tumbuhan air sebagai nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan. Karena fosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan (Dugan, 1972). Pernyataan ini sesuai dengan hasil pembahasan yang dilakukan oleh Sutapa *et al.* (2006), gulma air mampu mengurangi konsentrasi nitrat, fosfat, total P, total N, COD, turbiditas dan meningkatkan

nilai pH mendekati netral. Berdasarkan hasil pembahasan selama 9 bulan (April-Desember 2012) nilai rerata fosfat (0,039 mg/l) lebih rendah dibandingkan dengan nilai rerata nitrat (0,331 mg/l). Kondisi ini sesuai dengan pembahasan Mujianto *et al.* (2011) konsentrasi fosfat di perairan Waduk Ir. H. Juanda jauh lebih kecil dari pada konsentrasi amonia dan nitrat. Nilai rerata nitrat, nitrit, amoniak dan posfat selama pengamatan (April – Desember 2011) dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Profil kandungan nitrat, nitrit, amoniak dan posfat di kolam rawa Danau Bangkau

4. BOD₅, dan COD

Hasil pengukuran kedua parameter tersebut menunjukkan kecenderungan variasi kadar yang kecil antar periode pengamatan, nilai BOD berkisar antara 5,407 – 11,863 mg/l, dengan nilai rerata sebesar 8,926 mg/l. Nilai BOD tertinggi ditemukan pada bulan April dan terendah pada bulan Juni, karena bulan Juni memasuki musim

kemarau, sehingga suhu perairan menjadi lebih tinggi dan banyak tanaman air yang mati. Tanaman air tersebut akan dirombak oleh mikroorganisme yang memerlukan oksigen. Kondisi inilah yang menyebabkan nilai BOD pada bulan Juni lebih kecil.

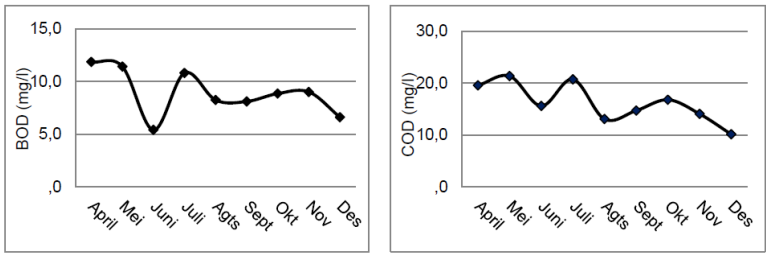
Nilai BOD selama pembahasan tidak jauh berbeda dengan hasil pembahasan Rahman *et al.* (2000) berkisar antara 7,78 – 11,24 mg/l dengan nilai rerata 9,662.mg/l namun lebih rendah dari kisaran hasil pembahasan Sundara (2006), yaitu 11,71 – 20,73 mg/l dan nilai rerata 14,99 mg/l.

Berdasarkan hasil pengukuran kadar BOD secara keseluruhan berada pada kondisi yang tidak tercemar bahan organik. Menurut McNelly *et al.*, (1979) perairan dengan BOD > dari 10 mg/l diperkirakan tercemar bahan organik oleh karenanya merupakan ancaman bagi lingkungan aquatik. Lingkungan aquatik yang ideal untuk perikanan mengandung kadar BOD \leq 3,0 mg/l dan COD \leq 25,0 mg/l. (Anonymous, 2001). Jika kadar BOD dan COD meningkat maka efek berbahaya yang ditimbulkan terhadap biota air adalah terjadinya kondisi anaerob atau minimnya kadar oksigen terlarut.

Berdasarkan hasil pengamatan COD di kolam rawa, menunjukkan kisaran nilai antara 10,117 mg/l – 21,323 mg/l, dengan nilai rerata 16,196 mg/l. Nilai tertinggi ditemukan pada bulan Mei dan terendah pada bulan Desember. Nilai ini lebih rendah dari hasil pembahasan Sundara (2006) yang menyebutkan kandungan COD di perairan berkisar antara 36,41 – 48,81 mg/l dengan nilai rerata 44,57 mg/l. dan lebih tinggi dari hasil pembahasan Rahman *et al.* (2010) dengan nilai berkisar 11,58 – 14,46 mg/l dan nilai rerata 12,846 mg/l.

Hasil pengukuran kadar COD selama pembahasan sesuai untuk kehidupan organisme perairan dan masih mendukung untuk perikanan. Menurut McNelly *et al.*, (1979)

lingkungan aquatik yang ideal untuk perikanan mengandung kadar COD $\leq 25,0$ mg/l. (Anonymous, 2001). Profil rerata kadar BOD dan COD selama periode pengamatan dapat dilihat pada Gambar 7. Variasi nilai BOD dan COD dapat terjadi karena perbedaan laju suplai bahan organik ke perairan dan intensitas dekomposisi oleh mikroba. Pelarutan bahan organik ke dalam perairan pada saat musim penghujan yang berasal dari sisa tumbuhan dan hewan yang mati pada musim kemarau, saat lahan rawa kering, memacu peningkatan kadar BOD dan COD.



Gambar 7. Profil BOD dan COD di kolam rawa Danau Bangkau

5. Besi (Fe)

Kandungan Fe di kolam rawa Danau Bangkau berkisar antara 0,325 – 1,50 mg/l, dengan nilai rerata sebesar 0,704 mg/l. Nilai tertinggi ditemukan pada bulan Desember dan terendah pada bulan Juni. Tingginya kadar Fe pada bulan Desember karena intensitas hujan lebih tinggi, sehingga senyawa besi yang terkandung dalam air hujan dan tanah akan terbawa masuk kedalam perairan bersama air hujan. Fe adalah logam yang paling banyak ditemukan dalam suatu perairan yang disebabkan oleh akumulasi dari air sungai dan air hujan yang berlangsung cukup lama (Milenkovic *et al.*, 2005). Selain itu tingginya kandungan Fe ini disebabkan oleh banyaknya tanaman air yang hidup di

kolam rawa, sedangkan sifat logam besi mudah terbioakumulasi dalam tubuh biota perairan ataupun organisme bentik lainnya. Kondisi inilah salah satu yang menyebabkan kandungan Fe di kolam rawa memiliki nilai yang lebih tinggi.

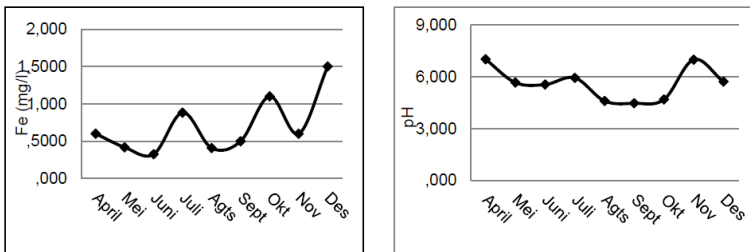
Air hujan mengandung besi sekitar 0,05 gram/l (McNeely *et al.*, 1979), dan air tanah biasanya memiliki karbondioksida dengan jumlah yang relatif lebih banyak, dicirikan dengan rendahnya pH, dan biasanya disertai dengan kandungan oksigen yang rendah atau bahkan terbentuk suasana anaerob. Pada kondisi ini sejumlah ferri karbonat akan larut sehingga terjadi peningkatan kadar besi ferro (Fe^{2+}) di perairan (Effendi, 2003).

Nilai tersebut lebih tinggi dari hasil penelitian Sundara (2006) yang menyebutkan kandungan Fe berkisar 0,001 – 0,0395 mg/l dengan nilai rerata 0,016 dan lebih rendah dari hasil pembahasan Rahman (2010) berkisar 0,636 – 2,56 mg/l dengan nilai rerata 1,569 mg/l. Meskipun terdapat perbedaan hasil pengukuran, secara keseluruhan rerata kadar besi di kolam rawa Danau Bangkau sebagian besar berada kondisi yang tidak membahayakan kehidupan organisme akuatik, karena kadar besi yang dapat membahayakan organisme akuatik, apabila kadarnya > 1,0 mg/l. (Moore, 1991).

Hasil pengamatan pH di semua titik pengamatan berkisar 4,467 – 7,017 dengan nilai rerata 5,627. Nilai tertinggi terjadi bulan April dan terendah pada bulan September. Kondisi nilai ini sedikit lebih tinggi dari kisaran pH di rawa gambut Danau Raya Kabupaten Barito Selatan (pH 3,5 – 4,0), Danau Sababilah (pH 4,0 – 4,3), danau Ganting (pH 4,0 – 5,0) Provinsi Kalimantan Tengah (Nurdawati *et al.*, 2007) dan lebih rendah dari hasil

pembahasan yang dilakukan oleh Rahman (2010) di rawa Danau Bangkau Propinsi Kalimantan Selatan (pH 6,3 – 6,8).

Nilai pH pada waktu tertentu berada lebih kecil dari ketentuan baku mutu air untuk perikanan (6 – 9), namun ikan yang berada di kolam rawa Danau bangkau masih bisa bertahan hidup. Karena umunya perairan rawa merupakan perairan yang sangat asam sampai netral dengan nilai pH berkisar antara 3,5 – 7, tingkat kecerahan sedang sampai cukup tinggi (> 100 cm) dan dengan kandungan unsur hara yang rendah (Welcomme, 1979; Whitten *et al*, 1987). Rendahnya nilai pH serta kesuburan perairan mempengaruhi terhadap keragaman jenis ikan yang hidup di perairan rawa tersebut. Selain itu pada perairan asam ditemukan komunitas ikan yang unik. dan punya kemampuan untuk mentoleransi kondisi pH rendah tersebut (Welcomme, 1979). Profil kandungan Fe dan pH dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Profil Fe dan pH di kolam rawa Danau Bangkau

Nilai kualitas air di kolam rawa Danau Bangkau secara lengkap (April – Desember 2011) dapat dilihat pada Lampiran 2 dan 3. Hasil rerata analisis kualitas air (suhu, pH, Oksigen, TSS, TDS, DHL, NO₂- N, NH₃-N, fosfat, BOD, COD dan Fe)

C. Kriteria Kesuburan Perairan Berdasarkan Keragaman Organisme Plankton dan Perifiton

1. Fitoplankton

Hasil identifikasi sampel yang dikumpulkan selama 9 bulan (April 2011 – Desember 2011) ditemukan 4 filum fitoplankton, yaitu: Cyanophyta (5 genera), Chlorophyta (19 genera) dan Chrysophyta (14 genera). Jumlah genera dan kelimpahan fitoplankton antar waktu dan lokasi pengamatan (kolam rawa 1, 2 dan 3) memperlihatkan variasi yang besar (Lampiran 3).

Keragaan jenis fitoplankton di bulan April pada semua titik pengamatan berkisar antara 4 - 9 taksa dengan jumlah taksa tertinggi ditemukan pada kolam rawa 2. Kelimpahan berkisar antara 21 - 72 sel/l dengan jumlah terbanyak pada kolam rawa 2. Indeks keanekaragaman berkisar antara 1,6645 – 2,4591 dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 2. Nilai indeks keseragaman berkisar antara 0,7758 – 0,8368 dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 1. Nilai indeks dominansi berkisar 0,2742 – 0,3878 dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 3.

Phyllum fitoplankton yang ditemukan pada semua stasiun pengamatan adalah dari genera *Gonatozygon* phyllum *Chlorophyta* dan genera *Thalassiosira* phyllum *Chrysophyta*. Sedangkan genera yang paling banyak ditemukan adalah *Thalassiosira* sp Phyllum *Chrisophyta*. Walaupun terdapat perbedaan nilai di semua kolam rawa yang diamati, namun perbedaan tersebut tidak terlalu mencolok, karena ke tiga lokasi kolam rawa tersebut berada pada hamparan perairan yang sama.

Berdasarkan kelimpahan organisme fitoplankton, kondisi air di kolam rawa Danau Bangkai pada bulan April termasuk kurang subur, karena nilai kelimpahan fitoplanktonnya < 100 sel/l. (Kreb, 1989). Fitoplankton

adalah salah satu sumber energi penting bagi pertumbuhan zooplankton (Pourriot, 1997; Goldman dan Horne, 1983; Wetzel, 2001; Lampert dan Sommer, 1997; Bonecker dan Aoyagui, 2005; Pagano, 2008). Sedangkan zooplankton merupakan makanan dari ikan.

Nilai Indeks Keanekaragamannya perairan kolam rawa Danau Bangkai termasuk kategori sedang, dengan struktur komunitas stabil. Berdasarkan nilai indeks keseragamannya termasuk kategori sangat baik dengan kategori penyebaran dalam komunitas sangat merata.

Jumlah genera phytoplankton pada bulan Mei 2011 berkisar antara 2 – 7 taksa dan jumlah taksa yang terbanyak pada kolam rawa 3. Kelimpahan phytoplankton berkisar antara 24 – 1.161 sel/liter dengan jumlah terbanyak pada kolam rawa 2. Nilai indeks keanekaragaman dan keseragaman berkisar antara 0,3602 - 0,8113 dan 0,1394 – 0,8133 dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 1. Sedangkan nilai indeks dominansi berkisar antara 0,6250 – 0,9009 dan nilai tertinggi pada kolam rawa 2.

Fitoplankton yang ditemukan pada semua stasiun pengamatan adalah phylum *Chrysophyta*. Sedangkan genera yang paling banyak ditemukan adalah *Binuclearia*. Kondisi yang sama juga ditemukan pada danau Singkarak, dimana pada bulan Mei 2002 kelimpahan tertinggi ditemukan Phylum *Chrysophyta* genera *Cosmarium* (Sulawesti, 2007).

Hasil pembahasan menunjukkan bahwa perairan kolam rawa pada bulan Mei termasuk dalam kriteria kesuburan sedang, karena nilai kelimpahan plankton berada 100 – 4000 sel/l (Kreb, 1989). Indeks keanekaragamannya kategori sangat buruk dengan keadaan struktur komunitas tidak stabil dan indeks

keseragaman berada pada kategori buruk dengan keadaan penyebaran jenis dalam komunitas cukup merata.

Hasil identifikasi sampel plankton pada bulan Juni 2011 di semua kolam pengamatan berkisar antara 3 - 10 taksa dengan jumlah taksa yang terbanyak pada kolam rawa 1. Sedangkan Kelimpahannya berkisar antara 30 – 1.000.640 sel/l dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 2. Indeks keanekaragaman berkisar antara 0,0086 – 1,7251 dengan nilai tertinggi ditemukan pada kolam rawa 1. Indeks keseragaman berkisar antara 0,0029 – 1,000 dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 3. Nilai indeks dominansi berkisar 0,3156 – 0,9987 dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 2. Kelimpahan plankton dari hasil pembahasan ini lebih tinggi dari kelimpahan plankton pada bulan Juni 2004 di danau Singkarak, berkisar antara 20 - 30.000 sel/l (Sulawesti, 2007).

Fitoplankton yang ditemukan pada semua stasiun pengamatan adalah genera *Phormidium* phylum *Cyanophyta*, dan genera *Gonatozygon* phylum *Chlorophyta*. Genera yang paling banyak ditemukan adalah *Cryptomonas ovata* Phylum *Chlorophyta*. Kondisi yang sama juga ditemukan di Situ lembang, Jawa Barat, Phylum *Chlorophyta* mendominasi pada bulan Juni (Sulastri, 2011).

Hasil pengamatan, menunjukkan bahwa perairan kolam rawa pada bulan Juni termasuk dalam kriteria subur karena nilai kelimpahan plankton > 40.000 sel/l. Indeks keanekaragamannya termasuk kategori buruk dengan keadaan struktur komunitas yang cukup stabil, dan indeks keseragamannya berada pada kategori baik dengan keadaan penyebaran jenis dalam komunitas lebih merata.

Berdasarkan hasil identifikasi sampel plankton pada bulan Juli 2011 di semua kolam pengamatan berkisar

antara 3 – 9 taksa, dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 3. Kelimpahannya berkisar antara 264 – 27.904 sel/l, dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 3. Indeks keanekaragaman berkisar antara 0,523 – 1,4175, dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 2 dan indeks keseragaman berkisar antara 0,1912 – 0,5484, dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 2. Sedangkan indeks dominansi berkisar antara 0,4378 – 0,8310 dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 1. Genera yang paling banyak ditemukan adalah *Oscillatoria* Phylum *Cyanophyta*, namun tidak ada genera yang ditemukan di semua titik pengamatan.

Berdasarkan hasil pembahasan menunjukkan bahwa kondisi air di kolam rawa Bangkau pada bulan Juli 2011 termasuk kesuburan sedang karena nilai kelimpahan planktonnya 100 – 40.000 sel/l (Kreb, 1989). Indeks keanekaragaman sangat buruk dengan struktur komunitas tidak stabil dan indeks keseragaman buruk dengan keadaan penyebaran jenis dalam komunitas yang cukup merata.

Berdasarkan hasil identifikasi sampel plankton pada bulan Agustus 2011 di semua kolam pengamatan berkisar antara 9 - 14 taksa dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 1. Kelimpahan berkisar antara 1.400 - 12.310 sel/l dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 2. Indeks keanekaragaman berkisar antara 0,8627 – 1,5230 dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 1 dan terendah pada kolam 2. Nilai indeks keseragaman berkisar antara 0,2722 – 0,4000 dengan nilai tertinggi pada kolam rawa.

Indeks dominansi berkisar antara 0,4451 – 0,7381 dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 3. Genera yang paling banyak adalah *Oscillatoria* Phylum *Cyanophyta* dan genera yang ditemukan pada semua titik pengamatan adalah *Oscillatoria*, *Gonatozygon*, *Sphaeroplea* *agarth*,

Diatoma, *Thalassiosira mala*, *Thalassiosira sp*, *Nitzschia serata*.

Hasil pengamatan kolam rawa bulan Agustus 2011 termasuk kriteria dengan kesuburan sedang karena nilai kelimpahan planktonnya berada 100 - 40.000 sel/l. (Kreb, 1989). Indeks keanekaragaman dan keseragaman buruk dengan struktur komunitas cukup stabil dan keadaan penyebaran jenis dalam komunitas cukup merata. Bulan Agustus memasuki musim kemarau, sehingga permukaan air menjadi rendah dan ketersediaan nutrisi lebih terbatas sehingga mengubah komposisi jenis plankton (Noges *et al.*, 2003)

Hasil identifikasi sampel plankton pada bulan September 2011 ditemukan 4 – 9 taksa dengan jumlah terbanyak ditemukan pada kolam rawa 3. Kelimpahan berkisar antara 296 – 27.888 sel/l dengan jumlah terbanyak ditemukan pada kolam rawa 3. Indeks keanekaragaman berkisar antara 0,6035 – 1,3286 dengan nilai tertinggi ditemukan pada kolam rawa 2 dan indeks keseragaman berkisar antara 0,1904 – 0,5722 dengan nilai tertinggi ditemukan pada kolam rawa 2. Sedangkan indeks dominansi berkisar antara 0,4515 – 0,7654, dengan nilai tertinggi ditemukan pada kolam rawa 3. Genera yang paling banyak ditemukan pada bulan September 2011 adalah *Oscillatoria* Phylum *Cyanophyta* tetapi tidak ada genera yang ditemukan pada semua titik pengamatan.

Berdasarkan hasil analisis kondisi kolam rawa pada bulan September 2011 (memasuki musim hujan) termasuk kesuburan sedang, karena nilai kelimpahan planktonnya berada 100 - 40.000 sel/l. (Kreb, 1989). Kondisi yang sama juga dilakukan di danau dataran Sungai Araguai, komposisi dan kelimpahan fitoplankton musim hujan lebih tinggi dibandingkan pada musim kemarau. (Naboutet *et al.* 2006

dan 2007). Indeks keanekaragamannya kategori buruk dengan struktur komunitas cukup stabil dan indeks keseragaman kategori baik dengan keadaan penyebaran jenis dalam komunitas yang lebih merata.

Berdasarkan hasil pengamatan pada bulan Oktober 2011 ditemukan fitoplankton pada semua kolam pengamatan berkisar antara 9 - 14 taksa dengan nilai rerata tertinggi ditemukan pada kolam rawa 1. Nilai kelimpahan berkisar antara 1.400 – 12.310 sel/l, dengan nilai tertinggi ditemukan pada kolam rawa 2. Nilai indeks keanekaragaman berkisar antara 0,8627 – 1,523 dengan nilai tertinggi ditemukan pada kolam rawa 1. Nilai indeks keseragaman berkisar antara 0,2722 – 0,40 dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 1. Sedangkan nilai indeks dominansi 0,4451-0,7381 dengan nilai tertinggi ditemukan pada kolam rawa 3. Genera yang paling banyak ditemukan adalah *Oscillatoria* phylum *Cyanophyta*. Genera yang ditemukan pada semua stasiun pengamatan adalah *Oscillatoria*, *Gonatozygon*, *Sphaeroplea agarth*, *Diatoma*, *Thallasossira mala*, *Thallasossira sp*, *Nitzsia serata*.

Kondisi air di kolam rawa Bangkau pada bulan Oktober termasuk perairan dengan kategori tidak subur, karena kelimpahannya < 100 sel/l. (Kreb, 1989). Berdasarkan indeks keanekaragaman, kolam rawa Bangkau termasuk kategori buruk dengan keadaan struktur komunitas cukup stabil. Berdasarkan indeks keseragaman kolam rawa danau Bangkau termasuk kategori buruk, dengan keadaan penyebaran jenis dalam komunitas cukup merata.

Hasil identifikasi sampel plankton pada bulan November 2011 di semua kolam pengamatan ditemukan sebanyak 17 taksa, kelimpahan berkisar antara 1.623.960 – 1.633.285 sel/l dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 3.

Indeks keanekaragaman berkisar antara 1,1036 – 1,1132 dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 3 dan indeks keseragaman berkisar antara 0,2700 – 0,2724, dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 3. Sedangkan indeks dominansi berkisar antara 0,5128 - 0,5151 dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 2. Genera yang paling banyak ditemukan adalah *Coelosphaerium* Phylum *Cyanophyta* dan semua kolam pengamatan memiliki genera yang sama, namun yang berbeda hanya kelimpahannya.

Hasil pengamatan . menunjukkan bahwa kondisi air di kolam rawa Bangkau pada bulan November 2011 termasuk perairan dengan kategori subur, karena kelimpahan planktonnya > 40.000. sel/l. Berdasarkan indeks keanekaragaman kolam rawa Bangkau termasuk kategori buruk dengan keadaan struktur komunitas cukup stabil. Sedangkan berdasarkan indeks keseragaman kolam rawa danau Bangkau termasuk kategori buruk, dengan keadaan penyebaran jenis dalam komunitas cukup merata.

Identifikasi sampel plankton pada bulan Desember 2011 di semua kolam pengamatan ditemukan 11 – 18 taksa dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 2. Kelimpahannya berkisar antara 3.320 – 21.665 sel/l dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 2. Indeks keanekaragaman berkisar antara 0,3064 – 2,3290 dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 2 dan indeks keseragaman berkisar antara 0,075 – 0,5585 dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 2. Indeks dominansi berkisar antara 0,2631 – 0,9377 dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 1.

Genera yang paling banyak ditemukan pada bulan Desember 2011 adalah *Lyngbia*, Phylum *Cianophyta*. Genera yang ditemukan pada semua titik pengamatan adalah *Lyngbia*, *Gomphonema*, *Thalassiosira mala*, dan *Nitzschia serata*.

Kelimpahan plankton termasuk perairan dengan kategori kesuburan sedang, karena kelimpahan planktonnya 100 – 40.000 sel/l, (Kreb, 1989), indeks keanekaragaman kategori buruk dengan struktur komunitas cukup stabil dan indeks keseragaman buruk dengan keadaan penyebaran jenis dalam komunitas yang cukup merata. Keragaan struktur komunitas fitoplankton April 2011 – Desember 2011 dapat dilihat pada Gambar 9.

Kelimpahan fitoplankton pada bulan April sampai Oktober tidak menunjukkan perbedaan yang mencolok, kecuali pada bulan November kelimpahan fitoplankton meningkat dengan tajam (Gambar 9). Hal ini disebabkan pada bulan November terjadi musim hujan sehingga zat hara (Nitrat dan fosfat) yang berasal dari daratan akan masuk ke dalam perairan bersama air hujan. Sedangkan nitrat adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama untuk pertumbuhan tanaman dan algae (Effendi, 2003). Hasil pembahasan Sakka *et al.*, (1999) menunjukkan bahwa gabungan unsur N dan P akan berpengaruh terhadap jumlah chlorophyll a dan akhirnya akan meningkatkan biomassa fitoplankton. Kondisi inilah yang menyebabkan kelimpahan fitoplankton pada bulan November meningkat tajam. Hal serupa dilakukan pembahasan oleh Masundaire (1994), pada musim penghujan akan terjadi peningkatan jumlah dan keragaman fitoplankton dalam suatu perairan, karena air hujan akan membawa nutrisi serta membantu proses pengadukan nutrisi autoktonus (*autochthonous*) diantara strata yang berbeda dalam suatu perairan. Nutrisi ini akan memicu peningkatan fitoplankton dan secara otomatis akan meningkatkan produktivitas zooplankton (Okogwu, 2010) dan populasi ikan, karena makanan utama bagi

kebanyakan organisme akuatik berupa fitoplankton (Junk, 2005).

Nilai indeks keanekaragaman dan keseragaman berfluktuatif dengan tertinggi pada bulan April. Hal ini disebabkan pada bulan April volume perairan rawa mulai meningkat, karena memasuki musim penghujan sehingga beberapa jenis fitoplankton sudah mulai dapat hidup dengan baik. Kondisi inilah yang menyebabkan indeks keanekaragaman dan keseragaman fitoplankton pada bulan April menjadi tinggi. Nilai indeks dominansi April - Desember sedikit berfluktuatif, kecuali pada bulan April nilai indeks dominansi lebih rendah. Kriteria kesuburan perairan kolam rawa selama pembahasan berdasarkan nilai kelimpahan, Indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi phytoplankton.

2. Zooplankton

Keragaan organisme zooplankton lebih kecil dibandingkan dengan keragaan jenis fitoplankton. Kelimpahan individu dan jenis zooplankton tergolong rendah berkisar antara 0 – 30 individu/l dan 0 – 3 genera dengan kecenderungan variasi yang kecil antar periode pengamatan.

Jumlah genera yang teridentifikasi sebanyak 8 genera yang termasuk dalam 4 filum (Porifera, Crustacea, Protozoa dan Aschelminthes). Genera yang paling sering ditemukan selama periode pengamatan adalah *Daphnia* dan *Cyclops* dari fillum Crustacea.

Struktur komunitas zooplankton yang digambarkan dari nilai indeks keaneka-ragaman, keseragaman dan dominansi tidak menunjukkan keragaan dan variasi yang besar antar periode pengamatan. Indeks keaneragaman jenis zooplankton antar periode pengamatan berkisar

antara 0,9183 – 1,000, indeks keseragaman 0,9183 - 1,000 dan indeks dominansi 0,500 – 1,000.

Secara keseluruhan keberadaan zooplankton di perairan kolam rawa Danau Bangkau lebih sedikit dibandingkan phytoplankton. Bahkan pada bulan April saat pengamatan tidak ditemukan organisme zooplankton. Kondisi ini disebabkan kebanyakan ikan yang hidup di perairan kolam rawa Danau Bangkau memakan zooplankton, sehingga zooplankton tersebut tidak punya kesempatan untuk berkembang biak. Hal ini terlihat dari hasil analisis terhadap *food habits* ikan yang tertangkap di kolam rawa sebagian besar bersifat omnivora dengan jenis makanan berupa zooplankton. Kondisi yang sama dilakukan oleh Rahman, *et al* (2010), ikan-ikan yang hidup di perairan rawa Danau Bangkau sebagian besar bersifat omnivor dengan jenis makan utamanya berupa zooplankton. Menurut Susanto (1987) ikan sepat siam hanya menyukai makanan alami, terutama ikan dewasa menyukai zooplankton dari golongan *Ciliata*, *Cladocera*, *Rotifera* dan *Copepoda*. Jenis dan jumlah taksa, kelimpahan, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman dan indeks dominansi Fitoplankton dan zooplankton selama pembahasan dapat dilihat pada Lampiran 3.

3. Korelasi kualitas air dan struktur komunitas plankton

Variasi kelimpahan dan komposisi species plankton di perairan sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan (fisika-kimia air). Selain dapat mempengaruhi terhadap dinamika plankton, parameter fisika-kimia tersebut dapat menyebabkan terjadi hubungan timbal-balik. Faktor fisika-kimia air yang diukur dalam pembahasan ini sebanyak 13

parameter yaitu DO, Suhu, pH, TSS, TDS, DHL, NO₃, NO₂, PO₄, Fe, NH₃, BOD dan COD (Tabel 7).

Hubungan satu sama lain diantara parameter fisika-kimia tersebut dievaluasi dengan menggunakan korelasi berganda linier Pearson dan kecenderungan satu sama lain menggunakan teknik ordinasasi yaitu *principal componen analysis* (PCA). Hasil analisis PCA antar parameter kualitas air dapat dilihat pada Gambar 10.

Gambar 10 menunjukkan pH, PO₄ dan NO₂ berkorelasi positif satu sama lainnya, nilainya lebih besar pada bulan April dan November dibandingkan bulan lainnya. Sebaliknya ketiga parameter (pH, PO₄ dan NO₂) berkorelasi negatif dengan TDS, TSS dan DHL. TDS, TSS dan DHL terjadi korelasi positif. Selanjutnya Suhu, DO, BOD, COD, NO₃ dan NH₃ masing-masing berkorelasi positif satu sama lain.

Pengaruh fisika-kimia air terhadap kelimpahan plankton (N) dan spesies plankton yang secara kuantitatif diwakili oleh nilai indeks keanekaragaman (Div), keseragaman (Eve) dan dominasi (Dom) dievaluasi dengan menggunakan *canonical correspondence analysis* (CCA). Kecenderungan pengaruh fisika-kimia air tersebut terlihat dari biplot CCA.

Penjelasan di atas menunjukkan bahwa beberapa parameter seperti PO₄, Fe, NH₃, BOD dan COD tidak muncul pada biplot ini karena tigginya multikolinearitas antar variabel bebas, sehingga hanya 8 parameter saja yang terlihat pada biplot tersebut. Nilai keanekaragaman dan keseragaman Fitoplankton di kolam rawa pada bulan April dipengaruhi oleh pH. Nilai dominansi phytoplankton pada bulan Mei, Juli, Agustus dan Desember sebagian dipengaruhi oleh DHL, TSS, dan TDS. Nilai kelimpahan phytoplankton pada bulan Juni, September dan November

dipengaruhi oleh NO_2 . Nilai dominansi phytoplankton pada bulan Oktober dipengaruhi oleh suhu, NO_3 , DO, dan sebagian dipengaruhi oleh DHL, TSS dan TDS.

Parameter kualitas air yang kuat mempengaruhi terhadap nilai kelimpahan dan indeks keanekaragaman (Div), keseragaman (Eve) dan dominasi (Dom) plankton di lokasi studi dapat diketahui dengan melakukan konstrain terhadap parameter fisika-kimia tersebut. Hasil konstrain dengan CCA menunjukkan DO ($F_{\text{perm}} : 1,94$; $\text{Pr}(> F) : 0.10$) dan NH_3 ($F_{\text{perm}} : 0,42$; $\text{Pr}(> F) : 0.57$) adalah parameter fisika-kimia air yang kuat mempengaruhi nilai kelimpahan, keragaman dan dominasi plankton di lokasi studi

Spesies plankton yang dianalisis dengan CCA terdiri dari 18 spesies, yaitu: *Oscillatoria* (S1), *Coelosphaerium* (S2), *Lingbya* (S3), *Gonatozygon* (S4), *Ankistrodes musspiralis* (S5), *Prorocentrum gracile* (S6), *Spirogyra* (S7), *Trichodesmus* (S8), *Sphaeroplea agarth* (S9), *Binuclearia w* (S10), *Rhizosolenia gracillima* (S11), *Cryptomonas ovata* (S12), *Dytilium* (S13), *Diatoma* (S14), *Thalassiosira mala* (S15), *Thalassiosira sp* (S16), *Streptotheca* (S17), *Nitzschia serata* (S18).

Selanjutnya dilakukan pengeliminasian secara bertahap terhadap variabel kualitas air dan hasilnya dari 7 parameter kualitas air tersebut yang tersisa hanya 6 parameter yaitu PO_4 , TDS, NO_3 , NO_2 , DO dan NH_3 .

Selanjutnya dilakukan konstrain secara bertahap hingga diperoleh 3 parameter kualitas air utama (PO_4 , NO_3 dan NO_2) yang mempengaruhi terhadap keberadaan spesies phytoplankton di kolam rawa, hal tersebut memperlihatkan pada bulan April dan November spesies *Coelosphaerium* (S2), *Ankistrodesmus spiralis* (S5), *Rhizosolenia gracillima* (S11), *Dytilium* (S13), *Thalassiosira mala* (S15), *Thalassiosira sp* (S16), *Streptotheca* (S17)

secara positif sangat kuat dipengaruhi oleh konsentrasi NO_2 . Bulan Mei dan Juni spesies *Lingbya* (S3), *Gonatozygon* (S4), *Binuclearia w* (S10), *Cryptomonas ovata* (S12) secara positif sangat kuat dipengaruhi oleh konsentrasi PO_4 . Bulan Juli, September dan Desember spesies *Prorocentrum gracile* (S6), *Spirogyra* (S7), *Trichodesmus* (S8), *Sphaeroplea agarth* (S9) secara positif sangat kuat dipengaruhi oleh konsentrasi NO_3 . Bulan Agustus dan Oktober ditemukan spesies *Oscillatoria* (S1), *Diatoma* (S14) dan *Nitzschia serata* (S18).

4. Chlorophyl-a

Kandungan chlorophyl-a pada kolam rawa 1, kolam rawa 2 dan kolam rawa 3 di rawa danau Bangkau termasuk kriteria oligotropik. (Klapper *et al.*, 1989; EOCD di dalam Rast *et al.*, 1989). Nilai chlorophyl-a dari hasil pembahasan ini lebih rendah dari hasil pembahasan yang dilakukan oleh Fitriani (2004) yang dilakukan pada bulan Desember dan Januari bertepatan dengan musim penghujan yang kelimpahan fitoplankton lebih tinggi. Semakin banyak fitoplankton semakin banyak pula kandungan chlorophyl-a dalam suatu perairan (Hatta, 2002). Hal yang sama juga dikemukakan oleh Sakka *et al.*, (1999) yang menyebutkan bahwa gabungan unsur N dan P akan berpengaruh terhadap jumlah chlorophyl-a dan akhirnya akan meningkatkan biomassa fitoplankton.

5. Perifiton

Jenis perifiton pada akar eceng gondok di kolam rawa 1 sebanyak 6 taksa, kolam rawa 2 sebanyak 7 taksa, dan kolam rawa 3 sebanyak 17 taksa dengan kelimpahan berkisar antara 2.600 – 499.100 sel/l. Kelimpahan tertinggi ditemukan pada kolam rawa 3 dan terendah pada kolam

rawa 1. Sedangkan nilai indeks keanekaragaman berkisar antara 1,7730 – 1,9996 dengan nilai tertinggi ditemukan pada kolam rawa 3 dan terendah pada kolam rawa 1. Nilai indeks keseragaman berkisar antara 0,4892 – 0,7029 dengan nilai tertinggi ditemukan pada kolam rawa 1 dan terendah pada kolam rawa 3. Nilai indeks dominansi berkisar antara 0,3382 – 0,3876 dengan nilai tertinggi ditemukan pada kolam rawa 1.

Gonatozygon, Phylum Chlorophyta dan genera *Thalassiosira sp* dari Phylum Chrysophyta jenis perifiton yang ditemukan pada semua stasiun pengamatan. Perifiton yang terdapat di akar rumput bulu memiliki kelimpahan sebesar 80.200 sel/l dengan nilai keanekaragaman 2,1951. Indeks keseragaman 0,6345 dan Indeks dominansi 0,3090. Jenis yang ditemukan di semua kolam pengamatan adalah genera *Gonatozygon*, *Ankistrodesmus spiralis*, *Chara sp*, dari Phylum Chlorophyta dan Genera *Cymbella*, *Frustulia*, *Diatoma*, *Fragillaria*, *Pleurosigma*, *Thalassiosira sp*, *Navicula*, *Nitzshia seriata* dari Phylum Chrysophyta.

Berdasarkan rerata kelimpahan perifiton, perairan kolam rawa yang terdapat di akar eceng gondok dan akar rumput bulu termasuk dalam kriteria subur karena kelimpahannya > 40.000 sel/l. Indeks keanekaragaman kategori sedang dengan keadaan struktur komunitas stabil dan Indeks keseragaman baik dan keadaan penyebaran jenis dalam komunitas lebih merata.

Berdasarkan hasil identifikasi perifiton yang terdapat di akar eceng gondok pada bulan Desember 2011 ditemukan jenis perifiton di kolam rawa 1, 2 dan 3 masing-masing sebanyak 22 jenis dengan kelimpahan berkisar antara 574.700 - 595.900 sel/l dengan kelimpahan tertinggi pada kolam rawa 2 dan 3. Sedangkan nilai indeks keanekaragaman berkisar antara 0,7793 – 1,4649 dengan

nilai tertinggi pada kolam rawa 1 dan terendah pada kolam rawa 2. Nilai indeks keseragaman berkisar antara 0,1747 – 0,3285 dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 1 dan terendah pada kolam rawa 2. Nilai indeks dominasi berkisar antara 0,4354 – 0,7972 dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 2 dan terendah pada kolam rawa 1.

Perifiton pada akar eceng gondok yang ditemukan di semua stasiun pengamatan adalah Phylum *Cyanophyta*, genera *Lyngbia*, *Oscillatoria*; Phylum *Chlorophyta*, genera *Gonatozygon*, *Brebissonia Grun*, *Tetraspora cylindrica*; Phylum *Crysopyta*, genera *Cyclotella*, *Gomphonema*, *Thalassiossira mala*, *Thalassissira sp*, *Navicula*, *Nitzschia serata*, *Streptotheca*. Sedangkan genera yang dominan ditemukan *Lyngbia*, Phylum *Cyanophyta*.

Perifiton yang terdapat di akar rumput bulu di kolam rawa 1, 2 dan 3 sebanyak 11 taksa dengan kelimpahan 80.200 sel/liter dan nilai indeks keanekaragaman sebesar 2,1951. Nilai indeks keseragaman sebesar 0,6345 dan nilai indeks dominasi sebesar 0,3091. Sedangkan perifiton yang terdapat di akar rumput bulu dan ditemukan di semua kolam pengamatan adalah genus *Lyngbia*, *Anabaena*, *Oscillatria*, *Crenothris polyspora* dari phillum *Cyanophyta*; genera *Gloeotrichia echinulata* phillum *Fungi*; Genera *Gonatzygon*, *Prorocentrum gracile*, *Brebissonia grun* dan *Tricusdesmium* dari phillum *Chlorophyta*; Genus *Diatoma*, *Melosira*, *Thalassiossira mala*, *Thalassiossira sp*, *Navicula*, *Gyrosigma* dan *Rhoicosphenia sp* dari phillum *Chrysophyta*, dan yang dominan ditemukan adalah Genera *Lyngbia* dari Phylum *Cyanophyta*.

Berdasarkan kelimpahan perifiton berupa fitoplankton yang terdapat di akar eceng gondok maka kolam rawa Bangkayu termasuk perairan dengan kategori subur, karena kelimpahannya > 40.000 sel/l. Indeks keanekaragamannya

buruk, dengan struktur komunitasnya cukup stabil, dan indeks keseragaman buruk, dengan keadaan penyebaran jenis dalam komunitas yang cukup merata.

Berdasarkan kelimpahan perifiton di akar rumput bulu, maka kolam rawa Bangkai termasuk kriteria subur karena kelimpahannya > 40.000 sel/l, indeks keanekaragaman buruk dengan struktur komunitasnya cukup stabil, dan Indeks keseragaman sangat baik dengan keadaan penyebaran jenis dalam komunitas yang sangat merata.

Kelimpahan zooplankton yang ditemukan di akar eceng gondok berkisar antara 400 – 1.700 individu/l dengan jumlah terbanyak pada kolam rawa 2. Indeks keanekaragaman berkisar antara 1,000 – 2,3804 dan nilai tertinggi pada kolam rawa 2. Indeks keseragaman berkisar antara 0,9209 – 1,00 dengan nilai tertinggi pada kolam rawa 3. Indeks dominasi berkisar antara 0,2180 - 0,500 dengan nilai tertinggi terdapat pada kolam rawa 3. Jenis yang dominan ditemukan adalah Phylum *Porifera* Genera *Carterius latetentus*.

Kelimpahan zooplankton yang ditemukan di akar rumput bulu berkisar antara 300 – 2.700 individu/l dengan jumlah terbanyak terdapat pada kolam rawa 1. Indeks keanekaragaman berkisar antara 0,000 – 2,4566 dan nilai tertinggi terdapat pada kolam rawa 1. Indeks keseragaman berkisar antara 0,000 – 0,7395, dengan nilai tertinggi terdapat pada kolam rawa 1. Indeks dominasi berkisar antara 0,2647 – 1,00 dengan nilai tertinggi terdapat pada kolam rawa 2 dan 3. Jenis yang dominan ditemukan adalah Phylum *Annelida*, Genera *Asteromeyenia Plumosa*.

D. Kondisi Biologis (Tingkat Kematangan Gonada dan Jenis Kelamin, Faktor kondisi (FK), Fekunditas, Food Habit) Ikan yang Tertangkap di Kolam Rawa.

1. Tingkat kematangan gonad (TKG)

TKG ikan yang terdapat di kolam rawa Danau Bangkau pada bulan Oktober 2011 berkisar pada TKG II – V. Persentase terbanyak untuk ikan betina pada TKG V (Bunting: organ seksual mengisi ruang bawah. Testes berwarna putih, keluar tetesan sperma kalau ditekan perutnya. Telur bentuknya bulat, beberapa dari padanya jernih dan masak). Ikan jantan berada TKG I - IV dengan jumlah terbanyak berada pada TKG II (testes dan ovarium jernih, abu-abu merah. Panjangnya setengah atau lebih sedikit dari panjang rongga bawah. Telur satu persatu dapat terlihat dengan kaca pembesar) dan TKG III (testes dan ovarium bentuknya bulat telur, berwarna kemerah-merahan dengan pembuluh kapiler. Gonad mengisi kira-kira setengah ruang kebagian bawah. Telur terlihat seperti serbuk putih).

Rahman *et al.*, (2010) menemukan kondisi yang sama, TKG ikan yang hidup di perairan rawa danau Bangkau (Mei – September 2010) bervariasi (II – V), dengan nilai terbanyak berada pada TKG III (testes dan ovarium bentuknya bulat telur, berwarna kemerah-merahan dengan pembuluh kapiler. Gonad mengisi kira-kira setengah ruang kebagian bawah dan telur terlihat seperti serbuk putih). Hal ini disebabkan lama waktu pengambilan sampel berbeda, sehingga pada bulan Oktober gonad ikan sudah semakin matang, jika dibandingkan pada bulan sebelumnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Mashuri *et al.* (1998), ikan-ikan rawa matang gonad pada puncak musim kemarau dan akan memijah pada awal musim penghujan. Persentasi ikan

jantan dan betina serta tingkat kematangan gonad ikan yang menghuni kolam rawa Danau Bangkau.

2. Faktor kondisi

Faktor kondisi digunakan untuk menilai kondisi ikan atau angka tentang kegemukan ikan yang dipelihara. Semakin besar nilai faktor kondisi, semakin gemuk ikannya. Faktor kondisi ikan gabus berkisar antara 2,388 – 2,521 dengan nilai tertinggi terdapat pada kolam rawa 2 dan terendah pada kolam rawa 1. Nilai ini lebih tinggi dari hasil pembahasan Rahmini (2009) yang memperoleh nilai faktor kondisi ikan gabus berkisar antara 1,367 – 1,626.

Faktor kondisi ikan betok berkisar antara 3,131 – 3,599 dengan nilai tertinggi terdapat pada kolam rawa 2 dan terendah pada kolam rawa 1. Nilai faktor kondisi dari hasil pembahasan ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil pembahasan yang dilakukan oleh Rahmini (2009) dengan nilai faktor kondisi berkisar antara 0,29 – 0,10. Perbedaan nilai ini disebabkan karena lokasi pembahasan dan TKG ikan betok yang diteliti berbeda. Penelitian ini dilakukan di Kolam rawa yang banyak tanaman air, sehingga pakan alami berupa plankton dan perifiton yang merupakan makan ikan banyak ditemukan. Sedangkan pembahasan Rahmini (2009) bertempat di kolam Mandiangin yang tidak ada tanaman airnya, sehingga jumlah pakan alami yang tersedia (perifiton) lebih sedikit dibandingkan dengan kolam rawa Danau Bangkau.

Ikan betok yang diteliti sebagian besar berada pada TKG V. Sedangkan pembahasan Rahmini menggunakan ikan betok yang berukuran kecil (larva), sehingga TKGnya berada pada tingkat 1. Hal ini sesuai dengan hasil pembahasan Effendie (1997), yang menyatakan nilai faktor

kondisi ikan dipengaruhi oleh makanan, umur, jenis kelamin dan kematangan gonad ikan.

Nilai faktor kondisi ikan sepat rawa berkisar antara 2,967 – 3,073 dengan nilai tertinggi terdapat pada kolam rawa 2 dan terendah pada kolam rawa 1. Hasil pembahasan ini lebih tinggi dibandingkan dengan pembahasan yang dilakukan oleh Yunanto (2000) yang menyebutkan, faktor kondisi sepat rawa berkisar antara 1,531 – 2,023. Perbedaan nilai ini disebabkan tempat pembahasan dan ukuran ikan yang diteliti berbeda, sehingga nilai faktor kondisi yang diperoleh juga berbeda.

Sedangkan faktor kondisi ikan sepat siam berkisar antara 2,397 – 2,414 dengan nilai tertinggi terdapat pada kolam rawa 1 dan 3, terendah pada kolam rawa 2. Secara keseluruhan nilai faktor kondisi ikan (gabus, betok, sepat siam, sepat rawa) yang terdapat pada kolam rawa 1, 2 dan 3 termasuk kriteria gemuk (Lampiran 9). Sesuai dengan pendapat Effendie (1997), faktor kondisi ikan yang agak pipih berkisar antara 2 - 4, tetapi faktor kondisi ikan kurang pipih berkisar 1 – 3.

3. Produksi Ikan di Kolam Rawa

Kolam rawa Danau Bangkau merupakan usaha perikanan khas perairan rawa. Kolam rawa ini ditemukan hanya musim kemarau (kondisi perairan surut). Pada saat kondisi perairan surut ikan yang ada di perairan rawa akan bergerak mencari daerah yang lebih dalam dan berair, sehingga ikan akan terkumpul di kolam rawa ini. Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan ikan yang masuk dan bertahan di kolam rawa ini berupa ikan-ikan khas penghuni perairan rawa seperti ikan gabus (*channa striata*), touman (*Channa mikropeltes*), betok (*Anabas testudineus*), sepat siam (*Trichogaster pectoralis*) dan sepat rawa

(*Trichogaster trichopterus*) dengan jumlah yang paling banyak ditemukan berupa ikan Gabus (*Channa striata*). dan sepat rawa (*Trichogaster trichopterus*). Kondisi yang sama juga dikemukakan oleh Nurdawati, 2007. Jenis ikan yang dominan hidup pada perairan danau rawa gambut di Barito Selatan, Kalimantan Tengah adalah ikan karandang (*Channa bankanensis*) dan ikan kihung (*Channa pleurophthalmus*).

Proses pemanenan ikan di kolam rawa Danau Bangkai dilakukan dengan 2 cara tergantung luasan kolam rawa. Cara 1 dilakukan dengan membersihkan tumbuhan air yang berada di dalam kolam rawa. Kemudian memasang penaju (ayaman bilah bambu) untuk membatasi bagian yang akan dipanen. Kemudian bagian kolam rawa yang akan dipanen ditutupi dengan jaring hingga ke dasar perairan. Secara alamiah ikan yang terkurung di bawah jaring akan naik ke permukaan melalui bagian sisi dalam pematang kolam rawa. Selang waktu 1 – 3 jam dan diperkirakan sebagian besar ikan yang berada di bawah jaring berpindah ke dalam jaring, kemudian jaring diangkat dengan cara mengeser salah satu sisi jaring ke sisi lainnya sampai membentuk kantong dan ikan terkurung pada jaring. Ikan yang terkurung dalam jaring diangkat dan dimasukkan ke dalam tempat penampungan.

Cara ke 2 dilakukan dengan memasang penaju pada kedua sisi memanjang kolam dengan ukuran disesuaikan dengan kolam yang akan dipanen. Biarkan 1 – 3 jam kemudian diambil ikannya dengan menggunakan tangguk besar (*scoop net*), lalangit (*lift net*) dan lunta (*cast net*).

Setelah panen selesai ikannya di jual ke pedagang pengumpul dalam keadaan segar. Biasanya dalam proses pemanenan tidak semua ikan yang terkurung dalam kolam rawa terambil semua. Ikan yang tertinggal sebanyak ± 10 -

15 %. Selain itu, ikan yang berukuran kecil seperti anak ikan gabus yang berukuran ± 5 cm tidak diambil (dilepas kembali ke perairan).

Penjelasan di atas menunjukkan bahwa ikan baung hanya ditemukan pada kolam rawa 3. Hal ini disebabkan pada kolam rawa 3 berdekatan dengan sungai, sehingga saat air tinggi (musim hujan), ikan baung masuk ke perairan rawa. Namun pada saat musim kemarau volume air menurun dan bahkan sebagian besar perairan rawa Bangkai kering, kecuali pada perairan kolam rawa. Saat tersebut, ikan baung bergerak mencari daerah yang berair atau masuk ke kolam rawa.

Sebagian besar ikan yang hidup di kolam rawa pada saat panen berada pada kondisi yang matang telur dan siap untuk mijah (TKG IV-V). Agar kelestarian ikan tersebut selalu terjaga, maka jumlah ikan yang ditangkap maksimum 80% dari jumlah ikan yang berada di kolam rawa. Atau dengan kata lain *Total Allowable Catch* (TAC) ditetapkan 80% dari potensi suatu perairan (Boer dan Aziz, 2007). Untuk merealisasikannya dilakukan dengan cara memasang penaju dengan menyisakan 20 % dari luasan kolam yang akan di panen, dengan harapan ikan yang tertinggal di kolam rawa tersebut memiliki kesempatan untuk tumbuh dan berkembang biak.

4. Tumbuhan Air

Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan di perairan kolam rawa Danau Bangkai terdapat berbagai macam tumbuhan air baik yang mengapung, mencuat maupun yang tenggelam di dalam air. Jumlah dan jenis tanaman air ini akan meningkat pada musim hujan, terutama jenis tanaman ganggang dan eceng gondok.



Hal ini disebabkan karena volume air meningkat dan kualitas air seperti nitrat dan fosfat sebagai sumber nutrisi yang diperlukan untuk tumbuh dan berkembang tumbuhan air juga semakin meningkat. Namun pada musim kemarau volume air menurun, menyebabkan jumlah dan jenis tanaman air akan berkurang. Berdasarkan hasil pembahasan yang dilakukan pada puncak musim kemarau (September 2011) Jenis tanaman air yang dominan hidup pada perairan kolam rawa Danau Bangkau adalah eceng gondok (*Eichornia crassipes*), kemudian diikuti oleh jenis rumput-rumputan seperti rumput bulu (*Hymenachne amplexicaulis*, Nees), rumput batu (*Polygonum barbatum*) rumput minyak (*Scleria poaeformis*), rumput laki (*Sacciolepis interrupta*), rumput banta (*Ludwigia*

adscendens), rumput parupuk (*Ottelia alismoides*) dan teratai (*Nypaea odorata*). Namun tidak semua jenis tanaman air ditemukan di kolam rawa. Kolam rawa 1 ditemukan hanya 3 jenis tanaman air saja yaitu eceng gondok (*Eichornia crassipes*), rumput bulu (*Hymenachne amplexicaulis*, Nees), dan teratai (*Nypaea odorata*).


Kolam rawa 2 dan 3 ditemukan 7 jenis tanaman air yaitu eceng gondok (*Eichornia crassipes*), kemudian diikuti oleh jenis rumput-ruputan seperti rumput bulu (*Hymenachne amplexicaulis*, Nees), rumput batu (*Polygonum barbatum*), rumput minyak (*Scleria poaeformis*), rumput laki (*Sacciolepis interrupta*), rumput banta (*Ludwigia adscendens*), rumput parupuk atau cowehan (*Ottelia alismoides*).

Indek dominasi digunakan untuk menyatakan proporsi dari total individu yang terjadi dalam suatu spesies. Berdasarkan hasil perhitungan terhadap nilai dominansi tumbuhan air yang hidup di kolam rawa pada pada musim kemarau berkisar antara 0,167 – 0.455, nilai tertinggi ditemukan pada kolam rawa 1 dan terendah pada kolam rawa 2. Berdasarkan indeks dominansi maka ke tiga kolam rawa tersebut termasuk kriteria dominansi rendah, karena nilai dominansinya mendekati 0 (Odum, 1995). Berdasarkan hasil pembahasan indeks keanekaragaman berkisar antara 0.856 – 1.640, nilai tertinggi ditemukan pada kolam rawa 3 dan terendah pada kolam rawa, sehingga jika dihubungkan dengan indeks keanekaragaman plankton kriteria Shannon dan Wiener di dalam Poole (1974), maka kolam rawa 1 dan 2 termasuk kriteria sangat buruk dengan keadaan struktur komunitas tidak stabil, karena nilainya < 1. Sedangkan kolam rawa 3 termasuk kategori buruk dengan struktur komunitas cukup stabil, karena nilai indeks keanekaragamannya berada

antara 1,00 – 1,66. Lebih jelasnya mengenai kerapatan jenis, Indeks dominasi dan keanekaragaman tumbuhan air di kolam rawa danau Bangkai dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15 terlihat bahwa pada kolam rawa 1 memiliki kerapatan jenis dan indeks keanekaragaman yang rendah dibandingkan pada kolam rawa 2 dan 3. Hal ini disebabkan pada kolam rawa 1 tidak dilakukan pemeliharaan tanaman air, sehingga hanya ditemukan 3 jenis tanaman air, yang didominasi oleh satu sp saja yaitu eceng gondok. Sedangkan pada bagian kolam rawa 2 dan 3 dilakukan pemeliharaan kolam dengan cara memasang penghalang di bagian atas kolam rawa pada saat memasuki musim kemarau, agar tanaman air tersebut tidak terbawa angin dan tetap berada di atas kolam rawa. Selain itu cara lain yang bisa digunakan yaitu memasukkan tanaman air ke dalam kolam rawa. Kondisi ini dilakukan pada saat air di kolam rawa mulai surut atau menjelang musim kemarau, sehingga air hanya ada di kolam rawa saja, dan tanaman air yang hidup lebih banyak. Kondisi inilah yang menyebabkan pada kolam rawa 2 dan 3, keanekaragaman tanaman air menjadi lebih tinggi. Walaupun demikian baik kolam rawa 1, 2 dan 3 tanaman air yang mendominasi ketiga kolam tersebut adalah eceng gondok (*Eichornia crassipes*).

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan jumlah dan jenis tanaman air ini juga bisa digunakan untuk memperkirakan jenis ikan yang terdapat dalam kolam rawa. Kalau dalam suatu kolam rawa banyak ditemukan tumbuhan air jenis eceng gondok dan jenis rumput-rumputan (± 70 -80% menutup permukaan kolam), maka dalam perairan tersebut banyak ditemukan ikan gabus, betok, toman, sepat siam dan sedikit sepat rawa. Tetapi kalau dalam perairan kolam rawa sedikit eceng gondok dan sedikit rumput-rumputan (\leq



50% tumbuhan air yang hidup dan menutup permukaan air kolam), maka jenis ikan yang ditemukan dominan ikan sepat rawa dan sedikit ikan gabus, betok dan sepat siam.

BAB V

Usaha Kolam Rawa Danau Bangkau

A. Analisis Usaha Kolam Rawa Danau Bangkau

Keuntungan yang diperoleh dari kolam rawa yang dikelola masyarakat desa rawa Danau Bangkau bervariasi tergantung dari luasan kolam, status kepemilikan, jumlah pengelola, jumlah ahli waris dan jenis ikan yang tertangkap. Semakin banyak ikan gabus dan ikan betok yang tertangkap di Kolam rawa maka keuntungan yang didapat semakin besar. Hal ini disebabkan harga ikan gabus dan ikan betok lebih mahal dibandingkan jenis ikan lainnya.

Pembagian hasil produksi ikan kolam rawa bervariasi tergantung pada status kepemilikannya. Apabila kolam rawa yang dikelola milik warisan keluarga, misalnya dari orang tua, satu bagian keuntungan usaha diberikan pada orang tua mereka yang sudah meninggal (biaya haulan dan pemeliharaan kubur) dan sisanya dibagi kepada ahli waris. Jadi apabila ahli waris itu jumlahnya 4 orang maka keuntungan dibagi menjadi 5 orang, karena satu bagian digunakan untuk orang yang memberi warisan (orang tuanya). Tetapi apabila kolam rawa tersebut milik keluarga misalnya orang tuanya masih hidup dan tidak ikut terlibat dalam pemeliharaan kolam rawa, maka keuntungannya

diberikan kepada pemiliknya (orang tuanya) sebesar $\frac{1}{3}$ bagian, baru $\frac{2}{3}$ bagian dari keuntungan bersih tersebut dibagikan kepada si pengelola.

Analisis kelayakan usaha berdasarkan *Net Present Value* (NPV), *Gross Benefit Cost ratio* (Gross BCR) dan *Payback Period* dilakukan selama periode 10 tahun (Lampiran 7 dan Tabel 16). Nilai NPV terbesar kolam rawa dengan diskonto faktor 16,5% pada kurun waktu perhitungan 10 tahun sebesar Rp. 75.715.139 dihasilkan dari kolam rawa ukuran 2 x 1.500 m² dan NPV terkecil sebesar Rp (5.966.200,127) dihasilkan kolam rawa ukuran 2 x 10 m². Hasil analisis NPV pada kolam rawa 1 menunjukkan nilai negatif yang berarti selama kurun 10 tahun tidak ada nilai keuntungan yang diterima, sehingga kolam rawa 1 tidak layak untuk diusahakan. Kolam rawa 2 dan 3 menunjukkan nilai NPV positif, sehingga layak untuk diusahakan (Tabel 16).

Berdasarkan hasil analisis Gross BCR dengan faktor diskonto 16,5% pada usaha kolam rawa di desa Bangkau menunjukkan bahwa nilai BCR terbesar = 2,64 diperoleh dari kolam rawa ukuran 10 x 100m², nilai BCR terkecil = 0,13 pada kolam 2 x 10 m² dan kolam rawa 2 x 1500 m² sebesar 2,256. Hal ini menunjukkan pada kolam rawa 1 tidak bisa dipilih sebagai usaha yang menguntungkan, karena nilai *Benefit Cost ratio* (Gross BCR) kurang dari satu. Sedangkan kolam rawa 2 dan kolam rawa 3 dapat dipilih sebagai usaha yang menguntungkan karena nilai *Benefit Cost ratio* (Gross BCR) lebih dari satu.


Nilai *Payback Period* (PP) terkecil dihasilkan kolam rawa ukuran 10 x 100 m² dengan nilai 2,45 yang berarti investasi ditanamkan dapat kembali setelah periode sekitar 2 tahun 5,4 bulan. Hasil analisis *Payback Period* (PP) kolam rawa ukuran 2 x 1.500 m² sebesar 3,34. Hal ini

berarti modal usaha yang ditanamkan dapat kembali setelah periode sekitar 3 tahun 4,08 bulan. Berdasarkan hasil analisis tersebut, maka kolam rawa ukuran 10 x 100 m² dan kolam rawa 3 (2 x 1.500 m²) layak diusahakan, karena investasi akan kembali lebih cepat dari periode proyeksi 10 tahun. Berdasarkan hasil pembahasan usaha kolam rawa dapat memberikan keuntungan, karena dapat memberikan kontribusi terhadap nelayan sebesar Rp. 650.000 – Rp. 7.900.000 /tahun (Rupawan, 2004).

B. Sistem Kepemilikan Kolam Rawa

Kolam rawa yang ada di desa Bangkau merupakan warisan dari keluarganya, membuat sendiri dan sebagian kecil ada yang membeli dengan ahli waris sehingga status kepemilikannya bervariasi mulai dari pengakuan masyarakat sampai segel adat. Walaupun status kepemilikan kolam rawa tersebut tidak ada yang bersertifikat, tetapi tidak pernah terjadi konflik terhadap kepemilikan kolam rawa tersebut.

Berdasarkan hasil kuisioner dan wawancara langsung dengan masyarakat Desa Bangkau keinginan untuk membuat sertifikat terhadap kolam rawa yang dimilikinya cukup tinggi, namun karena pengurusannya cukup lama dan memerlukan biaya yang tinggi maka mereka menunda untuk mengurusnya. Keinginan masyarakat untuk mengembangkan dan membuat kolam rawa cukup tinggi, hal ini terlihat dari responden yang mengisi kuesioner sebagian besar masyarakat menginginkan punya kolam rawa, karena menurut mereka keberadaan kolam rawa menguntungkan dan tidak merusak lingkungan. Agar usaha kolam rawa ini berkesinambungan maka masyarakat membuat peraturan melarang penggunaan setrum untuk



menangkap ikan. Apabila ada terjadi pelanggaran maka akan diberi sanksi oleh masyarakat.

Daftar Pustaka

- Alabaster, J.S. dan R. Lloyd. 1982. Water quality criteria for freshwater fish. Food and agriculture organization of United Nations. Butterworth London. p. 40 – 48.
- Anonymous, 1984. Laporan Perencanaan Pengelolaan Sumberdaya Lahan Rawa di Kalimantan Selatan tahun 1993/94. Departemen PU Dit. Jend. Pengairan Dit. Rawa. Jakarta. p. 25-30
- Anonymous, 1989. Evaluasi Dampak Kolam Rawa. Kerjasama Pusat Pembahasan Unlam dan Bappeda TK I Kal. Sel. Banjarmasin. pp.110
- Anonymous, 1994. Perkiraan potensi lestari sumberdaya ikan berdasarkan jenis perairan dan propinsi. Dirjen Perikanan. Jakarta. p. 3-15
- Anonymous. 2001. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 tentang Pengendalian pencemaran air dan pengelolaan kualitas air. pp.67
- Anonymous, 2003 Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup no. 115 tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. pp. 45
- Anonymous, 2010. Profil Desa Bangkau Kecamatan Kandangan, Kab Hulu Sungai Selatan. pp 15.
- Asmawi. S., 1986. Pemeliharaan Ikan Dalam Karamba. PT. Gramedia Jakarta. pp. 50
- Asmawi, S., dan Rahman, M., 1993. Pengaruh potas terhadap sifat fisik, kimia dan biologi perairan rawa

- Danau Bangkayu Kalimantan Selatan. Kerjasama KPSL Unlam dan PP PSL Jakarta Banjarbaru pp. 80
- Bagenal, T.B. dan E. Braun, 1968. Eggs and Early Life History, dalam W.E. Ricker (ed), 1968. Methods for Assessment of fish Production in Fresh Waters Blackwell Scientific Publication, Oxford and Edinburg. pp 354
- Barg, U.C., 1992. Guidelines for the promotion of environmental management of coastal aquaculture development. FAO Fisheries Technical Paper 328. FAO Rome. pp.122.
- Boer, M dan Aziz KA. 2007. Gejala tangkap ikan pelagis kecil di Selat Sunda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. XIV (2) : 167 - 172
- Bonecker, C.C. and Aoyagui, A.S.M. 2005. Relationship between rotifers, fitoplankton and bacterioplankton in the Corumba reservoir, Goias State, Brazilian. *Hydrobiologia*, 546: 415-421.
- Boyd, C.E. 1982. Wather quality Management in Warmwater Fish Pond. Fourth Printing. Auburn University Aquaculture Experiment Station. Alabama USA, 359 p
- Boyd, C.E And F. Lichkoppler, 1988. Wather Quality Mangement for Pond Fish Culture. Elsevier Scientific. Publishing Company. Alabama USA. pp 359
- BPS, 1994. Konsumsi kalori dan protein penduduk Indonesia dan Propinsi tahun 1993. Buku 2. Biro Pusat Statistik. Jakarta.p. 15-20
- BPS, 2008. Propinsi Kalimantan Selatan Dalam Angka 2007. Biro Pusat Statistik. Laporan Tahunan. Banjarmasin. p. 50-60
- Buschman, A.H., D.A. Lopez, A. Medina 1996. A review of then environmental effects and alternative production

strategies of marine aquaculture in chile. *Aquaculture Engineering*, 15 (6): 397- 421

- Canadian Council of Resource and Environment Minister, 1987. Canadian Council of Resource and Environment Ministers, Ontario, Canada edition. Waveland Press. Inc., Illinois, USA. 401 p
- Chairuddin, Gt., 1994. Kualitas Air dan Pertumbuhan Eceng Gondok (*Eiuchornia crassipes*, Mart. J Solms) Dalam limbah Karet. Pasca Sarjana IPB. Bogor. pp 142
- Chairuddin, Gt, Rahman, M., Mashuri, A., Husin, S., Sulaiman, A., 1998 Kaji Tindak Agropoultry-Fisheries di Kawasan Prioritas Rawa Danau Bangkayu Provinsi Kal. Sel. Kerjasama BAPPEDA Prov. Kal. Sel. dan Fakultas Perikanan Unlam. Banjarbaru. pp 85.
- Chairuddin, Gt, Rahman, M., Masyhuri, A dan Husin, S. 1999 Usaha Budidaya Mina Unggas Itik Alabio dengan Ikan Betutu (*Oxyleotris marmorata*). pp 134.
- Chiba, K. 1965. Bull. Freshwater fish. Res. Lab. 15. p. 35-47
- Cole, G.A. 1988. Textbook of limnology. Third Edition. Blackwell. pp. 374
- Dugan, P.R., 1972. Biochemical Ecology of Water Pollution. Plenum Press. New York. pp. 159
- Edmonson, W.T. 1964. Fresh Water Biology. Butterworth London. pp.1247
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanasius Yogyakarta. p. 66-164
- Effendie, M. I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. p. 17-30
- Fadiran, A.O., and Dube, S.P. 2009. A Study of the relative level and factors in the analysis of Total Amونيا Nitrogen in some surface and ground water bodies of

- Swaziland. *Asia journal of Applied Science*. 2 (4): 363-371
- FAO. 2002. Fisheries and aquaculture Department. <http://www.fao.org/fishery/species/3062/en>. Diunduh 8 Oktober 2011
- Fitriani, R. 2008. Pendugaan Tingkat Kesuburan Perairan di waduk Riam Kanan Kalimantan Selatan dengan Analisis Klorofil-a. pp. 98
- Goldman, C.R. and Horne, A.J. 1983. *Limnology*. McGraw-Hill Book Company. New York. pp. 228
- Heriyadi, A., 2007 Pengembangan Usaha Perikanan Kolam rawa di Rawa Danau Panggang pp.48
- Herliwati, 1987. Pengaruh Kepadatan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Betok dan Ikan Gabus Yang Di pelihara Secara Polikultur di Dalam Bak Plastik di Rawa Gambut. pp.75
- Herliwati dan Rahman, 1998 Pengembangan Reservat di Rawa Danau Panggang, Kab Hulu Sungai Utara. pp 78
- Hisbi, D. 1983. Kerapatan Fenotik Gulma Air yang Mengapung Bebas pada Permukaan Air Tawar di Kalimantan Selatan. Pasca sarjana. Fakultas Biologi Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. pp 78
- Junk, W.J. 2005. Flood pulsing and the linkages between terrestrial, aquatic and wetland systems. *Verh. Internat. Verein. Limnol*, 29: 11 – 38.
- Kenchington, R.A. and B.E.T. Hudson, 1984. Coral reef management handbook. UNESCO Regional Officer for Science and Technology in South-East Asia. pp. 281
- Klapper, H and Wr. Rast Uhlman. 1989. Clasification Of Water Bodies In Relation To Their Desiret Uses. In S O Ryding and W. Rast (eds). The Parthenon Publ Group. Paris. 276

- Krebs, L.J. 1989. *Ecological Methodology*. Harper Collins Publishers New York. pp. 397
- Krom, MD. 1986. Evaluation of the Concepts of Assimilative Capacity as Applied to Marine Waters . *Ambio* 15 (4).
- Laevastu T dan L.M. Hayer. 1981. Fisheries oceanography and ecology. Fishing News Books. USA. pp. 199.
- Lee, C.D., S.B. and Nuo, C.L., 1981. Benthic Macroinvertebrate and Fish As Biological Of wather. With reference To Community Diversity. pp 465
- Lampert, W and U. Sommer 1997. *Limnoecology: The Ecology of Lakes and Streams*. Translated by J.F. Haney. Oxford University Press, New York. 382 p.
- Langley, J.A, Mckee, K.L, Cahoon, D.R, Cherry, J.A, and Megonigal J.P. Elevated CO₂ Stimulates Marsh Elevation gain Counterbalancing Sea-Level Risel. *PNAS*.106(15): 6182-6186
- Lowe-McConell, R.H., 1986. *Ecological Studies in Tropical Fish Communities*. Cambridge University Press. London. pp. 234
- MacParland, 2008 Denitrogen Cycle Part of the Ekosistem of a Freswather aquarium. <http://ezineartikels.com/?ekspert=Zsen> MicParland.Di unduh 29 September 2010.
- Moore, J.W. 1991. *Inorganic Contaminants of Surface water*. Springer Verlag, New York. pp.334
- McDonald, M.E., C.A. Tikkanen, R.P. Axler, C.P. Larsen, and G. Host. 1996. Fish simulation culture model (FIS-C): a Bioenergetics based model for aquaculture wasteload application. *Aquaculture engineering*, 15 (4) : 243 – 259.
- McGraw, W., Coddington, D.R.T., Rouse, D.B., Boyd, C.E., 2002. Higher minimum dissolved oxygen

- concentrations increase Penaeid shrimp yields in earthen ponds. *Aquaculture*. 199: 311-321
- McLean, W.E., Jensen J.O.T., Alderdice D.F., 1993. Oxygen consumption rates and water flow requirements of Pacific salmon (*Oncorhynchus* spp.) in the fish culture environment. *Aquaculture*. 109 : 281 – 313.
- Meade, J.W. 1989. *Aquaculture Management*. An Avi Book. Van Nostrand Reinhold. pp. 175.
- Milenkovic, N., D amjanovic, M., Ristic M. 2005. Study of Heavy Metal Pollution in Sediments from the Iron Gate (Danube River), Serbia and Montenegro. *Polish Journal of Environmental Studies*. 14 (6): 781-787.
- Miller Jr, G.T., 1998 *Living in the Environment: Principles, Connection and Solution*, Wadsworth, California.
- Moch, C.R. and A.M. Murphy. 1970. Techniques for raising penaid shrimp from the egg to post larva. Proceeding of annual workshop world mariculttue society. Lousiana.
- Moss, B. 1993. *Ecology of freshwaters*. Second edition. Blackwell scientific publications. London. pp. 415.
- Mulyadi. 1988. *Evaluasi Proyek. Uraian Singkat dan Soal Jawab*. Penerbit Liberty, Jakarta. pp. 265
- Mujianto, Tjahjo, D.W.H dan Sugianti, Y. 2011. Hubungan antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Konsentrasi N:P di waduk Ir. H. Djuanda, Jawa Barat. *Limnotek*, 18 (1) : 15-25
- Murphy, S. 2007. General information on Phosphorous. USGS Waters quality monitoring. <http://wather.usgs.gov/nawqa/circ-1136.html>
- Nabout J. C., Nogueira, I. S., Oliveira, L. G. and Morais, R. R. 2007. Fitoplankton diversity (alpha, beta, and gamma) from the Araguaia River tropical floodplain lakes (central Brazil). *Hydrobiologia*, 557: 455 - 461.

- Noges, T.,P. Noges dan R. Languaste, 2003, Water Level as the Mediator Between Climate Change and Phytoplankton Composition in Large Shallow. Temperate Lake. *Hydrobiologia* (506 – 509): 257 - 263
- Novotny, V. and Olem, H. 1994. *Water Quality, Prevention, Identification and Management of Diffuse Pollution*. Van Nostrans Reinhold, New York. 1054 p
- Nurdawati, S., Husnah, A dan Eko, P. 2007. Fauna Ikan di Perairan danau Rawa Gambut di Barito Selatan Kalimantan Tengah. (Fish Fauna in Peat Swamp Lake in South Barito, Central Kalimantan). *Jurnal Ichtiologi Indonesia*. 7 (2) : 89 - 96
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi Edisi ke 3*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta pp 677
- Okogwu, O. I. 2010. Seasonal variations of species composition and abundance of zooplankton in Ehoma Lake, a floodplain lake in Nigeria. *Rev. biol. Trop.* 58 (1): 171-182.
- Pagano, M. 2008. Feeding of tropical cladocerans (*Moina micrura*, *Diaphanosoma excisum*) and rotifer (*Brachionus calyciflorus*) on natural fitoplankton: effect of fitoplankton size–structure. *Journal of Plankton Research*, 30: 401-414.
- Prianto, 2006 Kebiasaan Makan Ikan Biawan (*Helostoma teminckii*) di Danau Sabibila DAS Barito Kalimantan Tengah. *Jurnal Protein* 14 (2): 161 – 166
- Pourriot, R. 1977. Food and feeding habits of rotifera. *Arch. Hydrobiol*, 8: 243-260.
- Pourriot, 1997; Goldman dan Horne, 1983; Wetzel, 2001; Lampert dan Sommer, 1997; Bonecker dan Aoyagui, 2005; Pagano, 2008)
- Prianto, R., Husnah, Nurdawaty, S., dan Ansyari 2006 Kebiasaan Makan Ikan Biawan (*Helostoma teminckii*)

- Danau Sababila Kalimantan Tengah. tahun *Jurnal Protein* 14 (12): 161 – 166
- Rahardi, 1996. Agribisnis Perikanan, Penebar Swadaya, Jakarta. p. 23-39
- Rahman, M., dan Herliwati 1994. Studi Sifat Fisika, Kimia dan Biologi Perairan Rawa Danau Bangkau dalam Kaitannya Dengan Reservat. Pusat Pembahasan Unlam. Banjarmasin. pp.80.
- Rahman, M., dan Herliwati 1998. Pengembangan Reservat Untuk Menanggulangi Dampak Pemanfaatan Rawa Danau Bangkau. Laporan Pembahasan. Fakultas Perikanan Unlam. Banjarbaru. pp.75
- Rahman, M., dan Chairuddin, G. 1999. Usaha Budidaya Mina Unggas Itik Alabio dengan Ikan Betutu (*Oxyleotris marmorata*). pp 134.
- Rahmini, 2009. Pengaruh Pemberian Pakan Buatan Dengan Presentase protein Berbeda Terhadap prianan Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gabus (*Channa striata*) Yang Dipelihara di aquarium. Fakultas Perikanan Unlam Banjarbaru. P 43 – 46.
- Rao, C.S. 1992 *Environmental Pollution Control Engineering*. Wiley Eastern Limited, New Delhi. pp 431
- Ray, P. and Ng. S. Rao, 1964. Density of Freshwater diatome in Relation to same Physical – Chemical Condaton of Indian Waters. New Delhi *Indian Journal Fish*. 12 (4): 112 - 12
- Rifa'I, S.A. dan K. Pertagunawan, 1982. Biologi Perikanan. Dep.Dik Bud. pp 143
- Riley, J.P. and G. Skirrow 1975. *Chemical Oceanography*. Vol. 2, 2nd Edition. Academic Press. New York 530 pp

- Rupawan, 2004. Kolam rawa Sebagai Kolam Produksi Di Lahan Rawa Lebak. Balai Riset Perikanan Perairan Umum Palembang pp. 195 ([http://balittra, litban](http://balittra.litban))
- Ryding, S-O., and Rast, W. 1989. *The control of eutrophication of lake and reservoirs*. UNESCO Parthenon. Paris. pp.342
- Saanin, H. 1968. Taksonomi dan Identifikasi Ikan II IPB Bogor. pp. 298
- Said, H.F., 2000. Pengaruh Frekwensi Pergantian Air yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup larva Ikan betok (*Anabas Testudineus bloch*). Fakultas Perikanan Unlam Banjarbaru. pp 61
- Sakka, A., Legendre, L., Gosselin, M., LeBlanc, B., Delesalle, B., Price, N.M., 1999. Nitrate, phosphate, and iron limitation of the phytoplankton assemblage in the lagoon of Takapoto Atoll (Tuomotu Archipelago, French Polynesia. *Aquat Microb Ecol.* 19: 149-161.
- Sediadi, A. 2004. Efek Upwelling Terhadap Kelimpahan dan Distribusi Fitoplankton di Perairan Laut Banda dan Sekitarnya *Makara, Sain* 8(2) : 43 -5
- Soekartawi, 1990. Prinsip Pasar Ekonomi Pertanian dan Aplikasinya. Rajawali Press, Jakarta. 100-105 Skripsi mahasiswa. pp 53
- Soeryani, 1992. Bultin Pembahasan PerikananDarat. Balai pembahasan Perikanan Air Tawar. Balai Pembahasan dan Pengembangan Pertanian Bogor. pp 136
- Soeseno, S. 1974. Limnologi. Departemen Pertanian. Dirjen Perikanan. SUPM Bogor. pp 135
- Turner, G.E., 1988. Codes of practice and manual of procedures for consideration on introductions and transfer of marine and freshwater organisms. EIFAC/CECPI, Occasional Paper No. 23. pp. 44.

- Soetomo, M., 1987. Teknik Budidaya Ikan Lele Dombo
Penerbit Sinar Baru, Bandung. p 109
- Sulawesty, F., 2007. Distribusi Vertikal Fitoplankton di
Danau Singkarak. *Limnotik*. 14 (1) : 37 – 46
- Sulistiyarto, B, Dedi, S, Muhammad, F.R, dan Sumardjo.
2007. Pengaruh Musim Terhadap Komposisi Jenis
dan Kelimpahan Ikan di Rawa Lebak, Sungai Ruangan,
Palangkaraya Kalimantan Tengah. *Biodiversitas* 8 (4):
270-273
- Sundara, D. 2006. Karakteristik Fisika Kimia Perairan
Kolam rawa (tabukan) di Desa Danau Bangkau ,
Kecamatan Kandangan Kabupaten Hulu Sungai
Selatan, Provinsi Kalimantan Selatan. pp. 64
- Suneetha, M., and Ravindhranath, K. 2012. New bio-
sorbents in controlling ammonia pollution in
wastewater. *Journal of Chemical and Pharmaceutical
Research*. 4 (1): 526-537
- Sulastri, 2011. Perubahan Temporal Komposisi dan
Kelimpahan Fitoplankton di Situ Lembang Jawa Barat.
Limnotek 18 (1) : 1-14
- Supriharyono, 2002 Pengelolaan Sumber Pesisir di
Daerah Tropis PT Gramedia Jakarta
- Sutapa, I. D. A., E. Prihatinngtias dan D. Nopianti. 2006.
Pemanfaatan Gulma *Myrophyllum sp* Sebagai Biofilter
yang Ditanam Dalam Tangki Tersusun Seri. *Limnotek*
9 (1) : 33 – 34
- Sutomo, S. Hadi Riyono Kandungan Klorofil Fitoplankton di
Ujung Watu, Jepara, Jawa Tengah dalam D.P.
Praseno, W.S. Atmadja, O.H. Arinardi, Ruyitno,
Supangat. Pembahasan Oseanografi. Proyek
Pembahasan dan Pengembangan Air Tawar Jakarta.
Pusat Pembahasan dan Pengembangan Oseanologi-
LIPI. Jakarta, 1989 : 76-80

- Stevenson, R.J. and L.L. Bahls. 2000. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates, and Fish. Periphyton Protocol Chapter 6. pp. 23
- Tebbutt, T.H.Y. 1992 Principle of wather Quality Control. Fourth edition. Pergamon Press, Oxford. P 1334
- Umar, K., 1989. Disartribusi Plankton diWaduk Cirata Jawa Barat. Balai Pembahasan Air Tawar Bogor. pp 56
- Wardoyo, S.T. H., 1982. Panduan Metodologi Pengkajian Kualitas Air Program Pasca Sarjana IPB. Bogor pp. 36
- Westermenn, P and Ahring, B. 1987 Dynamic of Methane Production, Sulfate Reduction, and Denitrification in Permanently Waterlogged Alder Swamp *Applied and Environmental Microbiologi* 53 (10) : 2554 – 2559