

**KEBIASAAN MAKANAN IKAN BETOK (*Anabas testudineus*)
DI DAERAH RAWA BANJIRAN SUNGAI MAHAKAM,
KEC. KOTA BANGUN, KAB. KUTAI KERTANEGARA,
KALIMANTAN TIMUR**

**LIRENTA MASARI BR HALOHO
C24104034**

SKRIPSI



**DEPARTEMEN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2008**

**KEBIASAAN MAKANAN IKAN BETOK (*Anabas testudineus*)
DI DAERAH RAWA BANJIRAN SUNGAI MAHAKAM,
KEC. KOTA BANGUN, KAB. KUTAI KERTANEGARA,
KALIMANTAN TIMUR**

**Oleh:
LIRENTA MASARI BR HALOHO
C24104034**

**Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Institut Pertanian Bogor**



**DEPARTEMEN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2008**

LIRENTA MASARI BR HALOHO. C24104034. Kebiasaan Makanan Ikan Betok (*Anabas testudineus*) di Daerah Rawa Banjiran Sungai Mahakam, Kec. Kota Bangun. Kab. Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur. Dibimbing oleh Ridwan Affandi dan Mukhlis Kamal.

RINGKASAN

Sungai Mahakam memiliki keanekaragaman sumberdaya ikan yang cukup tinggi. Pada musim hujan, sungai ini membentuk rawa banjiran dengan wilayah sekitarnya. Ikan betok merupakan ikan yang dapat dijumpai baik ketika musim hujan maupun musim kemarau.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kebiasaan makanan ikan betok yang ada di wilayah rawa banjiran Sungai Mahakam. Ikan betok di Kalimantan Timur merupakan ikan ekonomis penting sehingga aktivitas penangkapannya cukup tinggi. Kondisi ini dikhawatirkan akan berdampak pada penurunan populasi. Di samping itu penurunan populasi dapat diakibatkan adanya kerusakan lingkungan yang cenderung meningkat di daerah ini. Kerusakan lingkungan ini akan berdampak terhadap ketersediaan organisme makanan yang dibutuhkan oleh ikan betok.

Ikan betok yang dijadikan bahan kajian pada penelitian diambil dari hasil tangkapan di rawa banjiran Sungai Mahakam yang terdiri atas tiga stasiun yaitu rawa, sungai, dan danau yang terletak di daerah Kec. Kota Bangun, Kab. Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur. Analisis contoh ikan dilakukan di Laboratorium Ekobiologi Perairan, Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Untuk menganalisis data kebiasaan makanan digunakan *Index of Preponderance* (IP), luas relung dan tumpang tindih relung makanan, sebagai data penunjang ditentukan juga pola pertumbuhan (b) dan faktor kondisi (k) ikan.

Ikan betok yang digunakan berjumlah 340 ekor (ikan jantan 197 ekor dan ikan betina 143 ekor). Berdasarkan kisaran panjang total tubuh ikan betok ditetapkan sembilan kelas ukuran panjang, ukuran ikan betok terkecil yang tertangkap adalah 86 mm dengan bobot 10,6 gram dan yang terpanjang adalah 156 mm dengan bobot 62,8 gram.

Berdasarkan analisis kebiasaan makanan diketahui bahwa ikan betok mengkonsumsi delapan kelompok makanan yaitu insekta, ikan, krustasea, serasah, *Bacillariophyceae*, *Chlorophyceae*, *Cyanophyceae*, dan organisme yang tidak teridentifikasi. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa ikan betok merupakan ikan omnivora dengan makanan utamanya adalah insekta. Hasil analisis luas relung dan tumpang tindih relung makanan menunjukkan bahwa ikan betok jantan lebih generalis dibandingkan dengan ikan betina sehingga persaingan terhadap makanan lebih potensial terjadi pada ikan betok betina.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan. Penelitian ini berjudul “**Kebiasaan Makanan ikan betok (*Anabas testudineus*) di Daerah rawa banjir Sungai Mahakam, Kec. Kota Bangun, Kab. Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur**”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak diantaranya :

1. Dr. Ir. Ridwan Affandi dan Dr.Ir. Mukhlis Kamal, M.Sc selaku Pembimbing I dan Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama ini.
2. Dr. Ir. Yunizar Ernawati, MS selaku penguji dari departemen dan Ir. Nurlisa. A. Butet, M.Sc selaku penguji tamu yang telah memberikan ilmunya kepada penulis
3. Dr. Ir. Isdrajad Setyobudiandi, M.Sc selaku Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama ini.
4. Kedua Orangtuaku yang telah mendidik dan membesarkan penulis dan Saudara/I ku tercinta : Kak Ati, Kak Tiar, Kak Ice, Bang Icon, Roma, dan Alon yang telah memberikan dukungan, perhatian dan motivasi selama ini.
5. Pak Mustakim dan Pak Ruslan yang telah banyak memberikan bantuan selama penelitian
6. Teman-temanku yang telah banyak membantu baik di kala susah maupun senang (Vero, Friska, Bapau, Lely, Gani, Dora, Rilde) dan teman-teman di ”Pondok An-Nur” (terutama Laswa, Elsi, Ayu, Prima, Asri, Nitong), terimakasih atas persaudaran selama ini.
7. Seluruh MSP’41 dan MSP’42 yang telah memberikan doa dan dukungannya serta kebersamaan yang sangat berharga.

Penulis menyadari bahwa di dalam skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak-pihak yang bersangkutan. Terima kasih.

Bogor, Desember 2008

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar belakang	1
1.2. Perumusan masalah	2
1.3. Tujuan dan manfaat	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Klasifikasi ikan betok (<i>Anabas testudineus</i>)	3
2.2. Ciri-ciri morfologis ikan betok	4
2.3. Habitat dan distribusi	4
2.4. Makanan dan kebiasaan makanan	5
2.5. Luas relung dan tumpang tindih relung makanan	7
2.6. Pertumbuhan	8
2.7. Faktor kondisi	9
III. METODE PENELITIAN	
3.1. Tempat dan waktu	10
3.2. Bahan dan alat	11
3.3. Metode kerja	11
3.3.1. Pengambilan ikan contoh	11
3.3.2. Analisis di laboratorium	12
3.3.3. Identifikasi organisme makanan	13
3.3.4. Metode estimasi persentase volume pada lapang pandang	13
3.4. Analisa data	13
3.4.1. Indeks bagian terbesar	13
3.4.2. Luas relung makanan	14
3.4.3. Tumpang tindih relung makanan	15
3.4.4. Penentuan kelompok ukuran panjang	15
3.4.5. Hubungan panjang dan berat	15
3.4.6. Faktor kondisi	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Keadaan perairan rawa banjiran Sungai Mahakam	18
4.2. Hasil tangkapan ikan betok (<i>A.testudineus</i>)	19
4.2.1. Hasil tangkapan ikan betok berdasarkan stasiun penelitian	19

4.2.2. Hasil tangkapan ikan betok berdasarkan kelas ukuran	21
4.3. Komposisi makanan ikan betok	22
4.3.1. Anatomi saluran pencernaan ikan betok	22
4.3.2. Komposisi makanan ikan betok berdasarkan stasiun penelitian	24
4.3.3. Komposisi makanan ikan betok berdasarkan kelas ukuran pada tiap stasiun	26
4.4. Luas relung dan tumpang tindih relung makanan ikan betok	30
4.4.1. Luas relung ikan betok berdasarkan stasiun penelitian	30
4.4.2. Luas relung ikan betok berdasarkan kelas ukuran	32
4.4.3. Tumpang tindih relung makanan ikan betok	33
4.5. Hubungan panjang dan berat ikan betok	36
4.5.1. Hubungan panjang dan berat ikan betok berdasarkan stasiun penelitian	36
4.5.2. Hubungan panjang dan berat ikan betok berdasarkan jenis kelamin	38
4.6. Faktor kondisi	39
4.7. Pengelolaan sumberdaya ikan betok (<i>A.testudineus</i>)	41
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	45
RIWAYAT HIDUP	61

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Struktur anatomis saluran pencernaan ikan berdasarkan jenis makanannya pada ikan (Huet, 1971).....	7
2. Bahan dan alat serta kegunaannya	11
3. Keadaan perairan rawa banjiran Sungai Mahakam	18
4. Perbandingan panjang usus dengan panjang total ikan betok	23
5. Luas relung dan standarisasi ikan betok berdasarkan stasiun penelitian	31
6. Luas relung ikan betok di rawa berdasarkan kelas ukuran panjang total	32
7. Luas relung ikan betok di sungai berdasarkan kelas ukuran panjang total ...	33
8. Luas relung ikan betok di danau berdasarkan kelas ukuran panjang total ...	33
9. Tumpang tindih relung ikan betok di rawa berdasarkan kelas ukuran panjang total	34
10. Tumpang tindih relung ikan betok di sungaiberdasarkan kelas ukuran panjang total	35
11. Tumpang tindih relung ikan betok di danauu berdasarkan kelas ukuran panjang total	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan betok (<i>A.testudineus</i>) (Sumber : Dokumentasi pribadi)	3
2. Peta lokasi penangkapan ikan betok contoh	10
3. Hasil tangkapan ikan betok berdasarkan stasiun penelitian	20
4. Hasil tangkapan ikan betok berdasarkan kelas ukuran	21
5. Anatomi saluran pencernaan ikan betok	23
6. Insang pada ikan betok	24
7. Komposisi makanan ikan betok berdasarkan stasiun penelitian	25
8. Komposisi makanan ikan betok jantan berdasarkan kelas ukuran pada tiap stasiun	28
9. Komposisi makanan ikan betok betina berdasarkan kelas ukuran pada tiap stasiun	29
10. Hubungan panjang dan berat ikan betok berdasarkan stasiun penelitian	36
11. Hubungan panjang dan berat ikan betok berdasarkan jenis kelamin	39
12. Faktor kondisi ikan betok	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta stasiun penelitian ikan betok	46
2. Alat tangkap ikan betok	47
3. Data mentah ikan betok (<i>A. testudinineus</i>)	48
4. Uji t hubungan panjang-berat ikan betok (<i>Anabas testudineus</i>) jantan dan betina di Stasiun Rawa	56
5. Nilai <i>Index of Preponderance</i> (IP) ikan betok jantan	57
6. Luas relung ikan betok jantan di stasiun rawa	58
7. Tumpang tindih relung makanan ikan betok jantan	59
8. Rerata kualitas air di rawa banjiran Sungai Mahakam	60

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Perairan tawar terdiri atas perairan tergenang dan perairan mengalir. Perairan tergenang meliputi danau dan rawa sedangkan perairan mengalir meliputi sungai. Bentuk dari perairan ini akan berpengaruh pada ekologi perairan tersebut dan juga terhadap populasi ikan di wilayah perairan tersebut.

Sungai Mahakam merupakan perairan tawar yang bersifat mengalir. Sungai ini merupakan sungai induk dan terpanjang di Provinsi Kalimantan Timur yang bermuara di Selat Makassar. Sungai dengan panjang sekitar 920 km ini melintasi wilayah Kabupaten Kutai Barat di bagian hulu, hingga Kabupaten Kutai Kartanegara dan Kota Samarinda di bagian hilir. Sungai Mahakam ini berfungsi sebagai sarana transportasi, sumber air, dan penghasil komoditas perikanan. Pada musim hujan, anak-anak sungai Mahakam akan membentuk rawa banjiran, dimana pada rawa banjiran ini akan melibatkan danau dan rawa yang terletak berdekatan dengan sungai Mahakam.

Rawa banjiran Sungai Mahakam kaya akan keanekaragaman sumberdaya hayati ikan, baik ketika musim air rendah maupun ketika musim air tinggi. Ikan betok (*Anabas testudineus*) merupakan salah satu jenis ikan yang ditemukan di kedua musim air. Jenis ikan rawa (*blackfish*) ini merupakan ikan konsumsi yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Ikan ini dapat tertangkap sepanjang tahun dengan musim kemarau sebagai puncak penangkapannya. Produksi tangkap ikan betok mengalami peningkatan pada tiap tahunnya. Pada tahun 2004 sebesar 91 ton dan mengalami peningkatan yang cukup besar pada tahun 2005 dengan produksi tangkapnya mencapai 1.505 ton (DKP, 2008).

Ikan betok di Kalimantan Timur merupakan ikan ekonomis penting dengan harga jual yang cukup tinggi (DKP, 2008). Hal ini mengakibatkan tingginya eksploitasi terhadap sumberdaya ikan ini. Peningkatan eksploitasi ini juga diringi dengan adanya peningkatan kerusakan lingkungan di sekitar wilayah perairan yang diperkirakan akan berdampak buruk terhadap sumberdaya ikan betok di daerah ini.

1.2. Perumusan masalah.

Ikan betok merupakan sumberdaya perikanan yang dapat pulih kembali namun demikian diperlukan usaha-usaha pengelolaan agar dalam pemanfaatannya didapat hasil yang optimum dan berkesinambungan. Usaha-usaha tersebut didukung oleh informasi biologi dari sumberdaya ikan betok. Salah satu informasi biologi yang penting adalah mengenai kebiasaan makanan ikan yang terdapat di daerah Rawa Banjiran Sungai Mahakam ini.

Informasi tentang kebiasaan makanan ikan betok (*A. testudineus*) sangat diperlukan sebagai dasar pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya ikan ini. Kebiasaan makanan ikan dipelajari untuk menentukan kuantitas dan komposisi makanan yang ada dalam saluran pencernaan ikan tersebut. Besarnya suatu populasi di dalam suatu perairan antara lain ditentukan oleh makanan yang tersedia (Effendie, 1997).

1.3. Tujuan dan manfaat

Tujuan dari dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mempelajari kebiasaan makanan ikan betok (*A. testudineus*) di rawa banjiran Sungai Mahakam, Kalimantan Timur dengan melihat jenis dan komposisi makanan yang terdapat pada saluran pencernaan ikan tersebut. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi dalam pengembangan, pemanfaatan dan pelestarian ikan tersebut.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi ikan betok (*Anabas testudineus*)

Ikan betok (*A. testudineus*) merupakan salah satu jenis ikan tropis dan subtropis yang umumnya dikenal dengan nama *climbing perch*, hal ini dikaitkan dengan kemampuannya merayap pada wilayah yang airnya terbatas (Dinas Perikanan Propinsi Daerah Tingkat I Jambi, 1995).

Menurut Jhingran (1975), sistematika ikan ini adalah sebagai berikut :

Kelas	: Pisces
Subkelas	: Teleostei
Ordo	: Labyrinthici
Subordo	: Anabantoidei
Famili	: Anabantidae
Genus	: <i>Anabas</i>
Spesies	: <i>A. testudineus</i> (Bloch)
Nama lokal	: Betok, puyu



Gambar 1. Ikan betok (*A. testudineus*) (Sumber: dokumentasi pribadi)

2.2. Ciri-ciri morfologis ikan betok

Ikan ini memiliki kepala yang bulat pempat, badan memanjang (lonjong), sirip ekor bundar, biasanya berwarna cokelat atau hitam kehijau-hijauan. Ikan ini memiliki gigi pada rahang bagian vomernya, operculum dan preoperculumnya bersisik, serta *lateral line* yang dimiliki berupa dua ruas (Taki, 1974). Ikan muda mempunyai baris-baris gelap pada bagian belakang badan dan ekor dengan sebuah oselus (bulatan) besar berujung putih pada dasar sirip ekor dan yang lebih kecil dibelakang tutup insang (Dinas Perikanan Propinsi Daerah Tingkat I Jambi, 1995).

Panjang maksimum dari ikan ini adalah 25 cm, namun biasanya sudah matang gonad pada ukuran 10 cm. Ikan jantan biasanya berwarna lebih gelap dibandingkan ikan betina (Axelrod *et al.*, 1983). Ikan betok jantan memiliki sirip punggung lebih panjang dan tajam daripada betinanya, begitu pula sirip dubur jantan lebih panjang daripada betina, namun ikan betok betina memiliki sirip dada dan sirip perut yang lebih tebal dibandingkan dengan ikan betok jantan (Lingga dan Susanto, 1991 dalam Andrijana, 1995; Mc Inerny dan Geoffrey, 1958).

Ikan memiliki organ pernapasan tambahan (*labyrinth*) yang merupakan pelebaran epibranchial pada lekukan insang pertama.

2.3. Habitat dan distribusi

Ikan betok merupakan jenis ikan agresif dan dapat ditemui di berbagai macam perairan. Habitat alami ikan ini adalah sungai yang berumput, sungai kecil, kolam, parit irigasi, rawa banjiran, dan berbagai daerah perairan lainnya. Hal ini didukung oleh adanya *labyrinth* pada ikan betok yang memungkinkan untuk dapat hidup di berbagai wilayah perairan walaupun kondisi perairan tersebut defisit oksigen dan tidak memungkinkan bagi ikan lain untuk hidup di daerah tersebut (Axelrod *et al.*, 1983; Berra, 2001; Kottelat, 1993). Ketika malam, ikan ini juga dapat meninggalkan wilayah perairan dengan mengembara ke daratan sejauh 180 cm dari air (Berra, 2001).

Ikan betok merupakan ikan danau atau rawa (*blackfishes*), namun ketika musim kemarau dan ketinggian air berkurang, ikan ini akan berusaha menuju sungai besar melalui sungai-sungai kecil yang merupakan penghubung menuju sungai induk. Ketika musim hujan ikan ini sering terlihat di wilayah daratan yang

hanya dipenuhi beberapa sentimeter air saja, namun ketika musim kemarau ikan ini biasanya berada di perairan yang berlumpur (Inger dan Kong, 1962)

Di Indonesia, ikan ini dapat ditemukan di Sulawesi, Daratan Sunda, Sumatra, Kalimantan, dan termasuk ikan introduksi untuk Irian Jaya (Dinas Perikanan Propinsi Daerah Tingkat I Jambi, 1995).

Penyebaran ikan betok di dunia cukup luas mulai dari India, Tiongkok, Srilangka, Cina bagian Selatan, Philipina, Asia Tenggara lainnya, dan juga sepanjang garis Wallacea. Ikan ini merupakan ikan asli di wilayah Asia Tenggara, Sri Langka, Filipina, Cina dan ikan introduksi di wilayah Timur (Papua Nugini). Ikan ini menyebar di kepulauan Indo-Australia (Axelrod *et al.*, 1983; Berra, 2001; Dinas Perikanan Propinsi Daerah Tingkat I Jambi, 1995).

2.4. Makanan dan kebiasaan makanan

Setiap hewan membutuhkan energi untuk pertumbuhan, pemeliharaan dan juga reproduksi, energi tersebut berasal oleh makanan. Pada dasarnya, organisme yang baru lahir akan menerima makanan dari induknya, namun selanjutnya akan diupayakan oleh organisme itu sendiri (Nikolsky, 1963; Royce, 1973).

Makanan adalah segala sesuatu yang dapat dimakan dan diserap oleh ikan sehingga dapat digunakan untuk menjalankan metabolisme tubuhnya. Kebiasaan makanan (*food habit*) ikan penting diketahui, karena pengetahuan ini memberikan petunjuk tentang pakan, dan selera organisme terhadap makanan. Menurut Effendie (1997) kebiasaan makanan adalah jenis, kuantitas dan kualitas makanan yang dimakan oleh ikan. Makanan alami ikan berasal dari berbagai kelompok tumbuhan dan hewan yang berada di perairan tersebut (Lagler, 1972).

Suatu spesies ikan di alam memiliki hubungan yang sangat erat dengan keberadaan makanannya. Ketersediaan makanan merupakan faktor yang menentukan dinamika populasi, pertumbuhan, reproduksi, serta kondisi ikan yang ada di suatu perairan. Beberapa faktor makanan yang berhubungan dengan populasi tersebut yaitu jumlah dan kualitas makanan yang tersedia, akses terhadap makanan, dan lama masa pengambilan makanan oleh ikan dalam populasi tersebut. Adanya makanan di perairan selain terpengaruh oleh kondisi biotik seperti di atas ditentukan pula oleh kondisi lingkungan seperti suhu, cahaya, ruang

dan luas permukaan. Jenis-jenis makanan yang dimakan suatu spesies ikan biasanya tergantung pada kesukaan terhadap jenis makanan tertentu, ukuran dan umur ikan, musim serta habitat hidupnya. Kebiasaan makan ikan meliputi jenis, kuantitas dan kualitas makanan yang dimakan oleh ikan (Lagler, 1972).

Tidak semua jenis makanan yang tersedia di sekitarnya dimakan dan dapat dicerna dengan baik oleh ikan. Faktor-faktor yang menentukan dimakan atau tidaknya suatu jenis organisme makanan oleh ikan antara lain: (1) ukuran makanan, (2) ketersediaan makanan, (3) warna (terlihatnya) makanan, dan (4) selera ikan terhadap makanan. Sedangkan jumlah makanan yang dibutuhkan oleh suatu spesies ikan tergantung kepada kebiasaan makanan, kelimpahan makanan, nilai konversi makanan, serta suhu air, juga kondisi umum dari spesies ikan tersebut (Beckman, 1962 dalam Asyarah, 2006).

Berdasarkan jumlah variasi makanan, ikan dapat dibagi menjadi: eurofagik yaitu ikan pemakan bermacam-macam makanan, stenofagik yaitu ikan pemakan makanan yang macamnya sedikit atau sempit, dan monofagik yaitu ikan yang makanannya terdiri dari satu macam saja (Moyle dan Cech, 2004). Berdasarkan jenis makanannya, ikan dapat dikelompokkan menjadi: pemakan plankton, pemakan tumbuhan, pemakan detritus, pemakan daging, serta pemakan hewan dan tumbuhan.

Jenis makanan yang akan dimakan oleh ikan tergantung ketersediaan jenis makanan di alam, dan juga adaptasi fisiologis ikan (Tabel 1) tersebut misalnya panjang usus, sifat dan kondisi fisiologis pencernaan, bentuk gigi dan tulang faringeal, bentuk tubuh dan tingkah lakunya (Welcomme, 2001). Ikan herbivora secara sederhana hanya memiliki kemampuan untuk mencerna material tumbuhan, oleh karena itu ikan herbivora memiliki usus yang lebih panjang karena material tumbuhan memerlukan waktu yang lama untuk dicerna. Sedangkan dengan ikan karnivora memiliki usus yang lebih pendek dan hanya memakan daging. Ikan omnivora memiliki kondisi fisiologis yang merupakan gabungan antara ikan karnivora dan ikan herbivora.

Tabel 1. Struktur anatomis saluran pencernaan ikan berdasarkan jenis makanannya pada ikan (Huet, 1971).

Organ	Herbivora	Omnivora	Karnivora
Tulang tapis insang	Banyak, rapat, dan panjang	Tidak terlalu banyak, tidak terlalu panjang, dan tidak rapat	Sedikit, pendek, dan kaku
Rongga mulut	Sering tidak bergigi	Bergigi kecil	Umumnya bergigi tajam dan kuat
Lambung	Tidak berlambung/lambung palsu	Memiliki lambung seperti bentuk kantung	Memiliki lambung dengan berbagai bentuk
Usus	Panjangnya beberapa kali dari panjang tubuhnya	Sedang, 2-3 dari panjang tubuhnya	Lebih pendek jika dibandingkan panjang tubuhnya

Menurut Jhingran (1975), ikan betok di India memiliki jenis makanan yang berbeda pada setiap fase hidupnya. Pada masa larva, ikan betok akan memakan protozoa, dan kutu air. Kemudian ketika pada tahap juvenil, ikan betok akan memakan nyamuk atau insekta air lainnya misalnya kutu air. Pada tahap dewasa, ikan akan memakan insekta, kutu air, fragmen tumbuhan, serta ikan. Namun, secara keseluruhan makanan utama ikan betok adalah serangga. Hasil penelitian Samuel *et al.* (2002) juga disebutkan bahwa berdasarkan analisa organisme makanan ikan betok yang terdapat di Danau Arang-Arang, Jambi adalah dominan detritus, kemudian juga terdapat cacing dan ikan. Axelrod *et al.* (1983) mengemukakan bahwa pada tahap larva, ikan betok memakan alga kecil bersel tunggal, selanjutnya alga besar bersel tunggal atau alga bersel banyak.

2.5. Luas relung dan tumpang tindih relung makanan

Relung ekologi suatu organisme memiliki pengertian yang luas, tidak hanya ruang fisik yang diduduki organisme tersebut, tetapi peranan fungsionalnya dalam masyarakatnya seperti posisi trofiknya, serta posisinya dalam gradient suhu, pH, dan keadaan lain dari keberadaannya atau secara analogi, relung ekologi dapat dikatakan sebagai profesi dari organisme tersebut .

Relung makanan adalah kebiasaan makan suatu spesies ikan terhadap satu atau beberapa jenis makanan yang mengindikasikan adanya perbedaan

sumberdaya makanan yang dimanfaatkan oleh suatu organisme (Pianka, 1981 dalam Anakotta, 2002).

Luas relung makanan yang besar mengindikasikan bahwa jenis makanan yang dikonsumsi oleh ikan lebih beragam. Sebaliknya jika luas relung makannya sempit atau kecil berarti ikan cenderung melakukan seleksi terhadap makanan tertentu. Organisme yang memakan sejumlah sumberdaya makanan diduga luas relungnya akan meningkat walaupun sumberdaya yang tersedia rendah (Anakotta, 2002).

Tumpang tindih relung adalah penggunaan bersama suatu sumberdaya atau lebih oleh satu spesies ikan atau lebih. Dengan kata lain, tumpang tindih relung makanan adalah daerah ruang relung yang dihuni oleh dua penghuni relung atau lebih. Penyeleksian makanan yang dikonsumsi dapat terjadi jika beberapa tipe mangsa hadir secara bersamaan, dan adanya satu individu yang diperebutkan oleh banyak pemangsa.

2.6. Pertumbuhan

Pertumbuhan secara umum adalah perubahan ukuran, atau massa dari suatu unit kehidupan secara bertahap dalam hitungan waktu. Hal ini dapat berlaku dalam bagian organisme, atau bahkan hingga dalam skala populasi. Dalam populasi, setiap bagiannya memiliki perbedaan dalam pertumbuhan bahkan ada yang bersifat negatif (Royce, 1973).

Pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor yang dapat digolongkan menjadi dua faktor yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal umumnya sulit dikontrol, diantaranya adalah keturunan, sex, umur, parasit, dan penyakit. Faktor eksternal yang utama yang mempengaruhi pertumbuhan ialah makanan dan suhu perairan (Effendie, 1997). Ikan betok jantan memiliki berat yang lebih besar dibandingkan ikan betina pada panjang tubuh yang sama (Axelrod dan Schultz, 1955, Lingga dan Heru, 1991 dalam Andrijana, 2005).

Kualitas dan kuantitas makanan merupakan hal yang paling mempengaruhi pertumbuhan, namun temperatur juga memiliki pengaruh yang besar. Kombinasi dari kedua faktor ini biasanya sangat berpengaruh di daerah perairan *temperate* atau wilayah *artik* yang membeku pada musim dingin. Hal ini

dikarenakan ketika suhu mendekati 0°C maka aktivitas metabolisme dan pertumbuhan bersifat minimal (Royce, 1973).

Pertumbuhan ikan juga dapat dipengaruhi oleh perbedaan musim yang terjadi. Pada umumnya pertumbuhan ikan akan meningkat pada musim hujan (air naik) dan akan melambat pada musim kemarau. Hal ini dikarenakan perubahan musim akan menyebabkan perubahan ketersediaan makanan, temperature, aktivitas makanan, dan aktivitas memijah (Welcomme, 2001). Bayley (1988) dalam Welcomme (2001) menemukan bahwa pada daerah rawa banjiran Sungai Amazon terdapat 12 jenis ikan yang pertumbuhannya meningkat sebesar 60% dibandingkan ketika musim kemarau.

2.7. Faktor kondisi

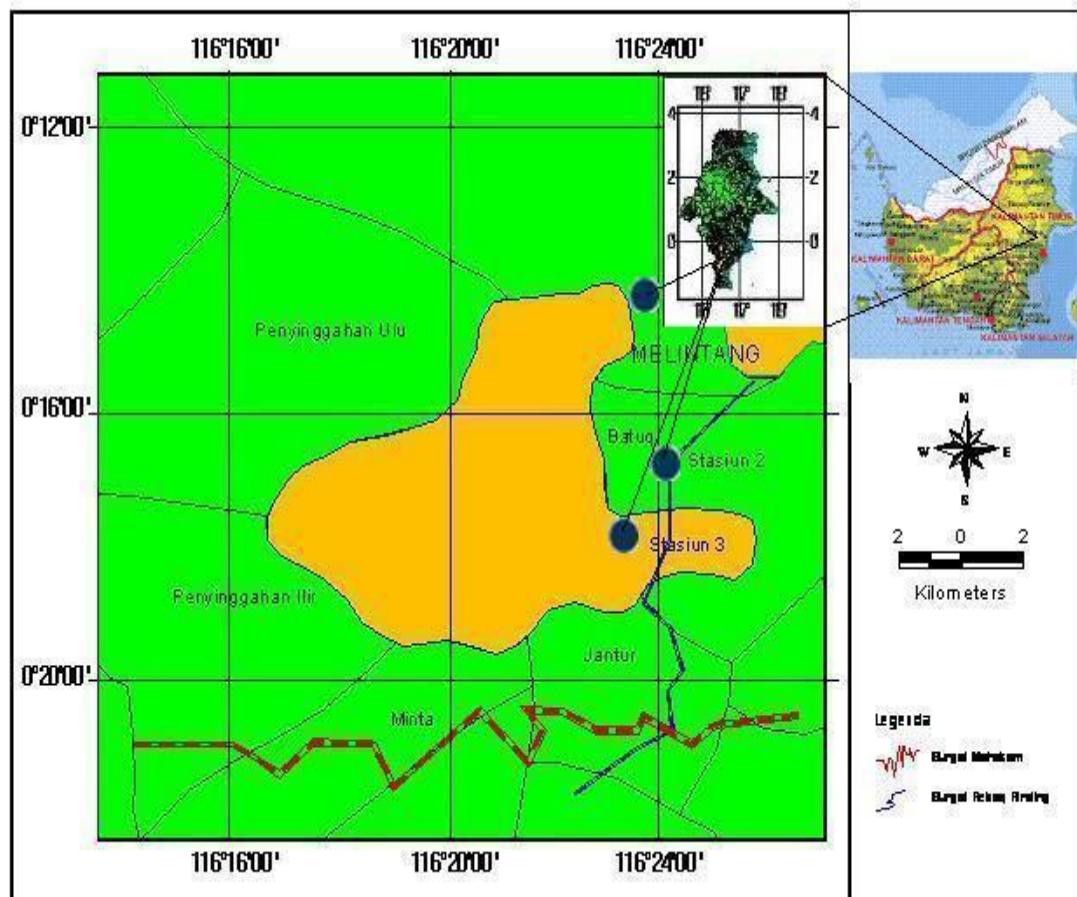
Faktor kondisi didefinisikan sebagai keadaan atau kemontokan ikan yang dinyatakan dalam angka-angka berdasarkan data panjang dan berat. Faktor kondisi menunjukkan keadaan ikan, baik dilihat dari segi kapasitas fisik untuk hidup dan reproduksi (Effendie, 1997). Di dalam penggunaan secara komersial, maka kondisi ikan ini mempunyai arti kualitas dan kuantitas daging yang tersedia untuk dimakan.

Kebutuhan ikan usia muda terhadap makanan cukup tinggi yang berguna untuk bertahan hidup dan melangsungkan pertumbuhannya sehingga faktor kondisi ikan yang berukuran kecil relatif tinggi dan akan menurun ketika ikan bertambah besar (Patulu dalam Effendie, 1997).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

Pengambilan contoh ikan betok dilakukan di rawa banjir Sungai Mahakam, Kalimantan Timur antara bulan November 2007 hingga bulan Januari 2008. Ikan betok ditangkap di tiga stasiun yang berbeda sesuai dengan perbedaan keadaan habitat perairannya. Stasiun I adalah tipe habitat rawa, stasiun II adalah tipe habitat sungai, dan stasiun III adalah tipe habitat danau. Sampel ikan contoh selanjutnya dianalisis di Laboratorium Ekobiologi Perairan (Biomakro I), Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.



Gambar 2. Peta lokasi penangkapan ikan betok contoh

3.2. Bahan dan Alat

Proses pengambilan contoh ikan betok di lapangan sampai dengan analisis laboratorium menggunakan bahan dan alat seperti tertera pada tabel di bawah ini.

Tabel 2 . Bahan dan alat serta kegunaanya

Jenis	Kegunaan
Alat	
Keblat, <i>Experimental gillnet</i>	Menangkap ikan di rawa
Tangkul	Menangkap ikan di sungai
<i>Gillnet</i>	Menangkap ikan di danau
Penggaris (ketelitian 1 mm)	Mengukur panjang total dan panjang usus ikan
Timbangan digital (ketelitian 0,01g)	Menimbang berat ikan, berat saluran pencernaan
Toples plastik	Menyimpan ikan
1 set alat bedah	Membedah ikan
Botol film	Wadah untuk mengawetkan saluran pencernaan
Gelas ukur (10 ml, 25 ml)	Mengukur volume pencernaan isi lambung
Mikroskop, gelas objek dengan penutup	Melihat organisme makanan ikan
Cawan petri dan pipet tetes	Wadah pengenceran organisme makanan
Buku identifikasi ikan dan plankton	Panduan identifikasi organisme makanan
Tissue	Pembersih
Bahan	
Ikan betok(<i>A. testudieus</i>)	Obyek penelitian
Larutan formalin konsentrasi 10 % dan 4 %	Mengawetkan ikan dan saluran pencernaan ikan
Aquades	Pengenceran isi lambung dan usus

3.3. Metode kerja

3.3.1. Pengambilan ikan contoh

Ikan betok yang dianalisa diambil dari stasiun pengambilan contoh yaitu rawa, danau, sungai. Ikan betok ditangkap menggunakan alat tangkap yang berbeda pada tiap stasiunnya. Hal ini dikaitkan dengan keberadaan ikan betok yang ada di tiga habitat tersebut.. Penangkapan ikan dilakukan setiap bulan

dengan menggunakan alat tangkap yang dipergunakan oleh nelayan setempat, seperti jaring insang, perangkap (keblat), *experimental gillnet* dan tangkul. Perangkap (keblat) dioperasikan di Stasiun Rawa yang di pasang pada daerah-daerah yang agak terbuka selama satu hari satu malam, tangkul dioperasikan di stasiun sungai dengan umpan sisa makanan dan potongan daging ikan. *Gillnet* dipasang di stasiun danau pada waktu sore hari dan di angkat pada waktu pagi harinya.

Ikan betok yang telah ditangkap kemudian diawetkan dengan larutan formalin 10 % untuk kemudian dianalisis di laboratorium. Ikan yang telah diawetkan selanjutnya dibawa ke Laboratorium Ekobiologi Perairan (Biologi Makro I), Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

3.3.2. Analisis di laboratorium

Ikan betok yang telah diawetkan dengan formalin 10% diukur panjang total dan beratnya. Panjang total diukur dari ujung kepala hingga ujung sirip ekor dengan menggunakan papan ukur yang mempunyai ketelitian 0,1 cm. Berat ikan contoh ditimbang dengan menggunakan timbangan digital, dengan lebih dulu membersihkan bagian tubuhnya dengan tissue agar sisa formalin tidak menambah berat ikan betok tersebut.

Ikan betok kemudian dibedah dengan menggunakan gunting bedah dimulai dari anus menuju bagian depan yakni bagian atas perut hingga ke bagian operculum, kemudian menurun ke arah dada hingga ke dasar perut. Otot dibuka sehingga organ dalam ikan terlihat jelas dan jenis kelamin dapat ditentukan dengan melihat morfologi gonadnya berdasarkan metode Cassie dalam Effendie (1979).

Saluran pencernaan yang bermula dari bagian esofagus hingga bagian anus, dipisahkan dari organ lainnya. Saluran pencernaan ikan diukur panjangnya dengan menggunakan penggaris atau papan ukur, kemudian ditimbang beratnya. Kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel untuk diawetkan dengan menggunakan formalin 4 %. Hal ini dilakukan untuk meneliti jenis dan komposisi makanan yang terdapat pada sistem pencernaan.

3.3.3. Identifikasi organisme makanan

Identifikasi jenis-jenis makanan dilakukan di Laboratorium Biomakro I, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Untuk menentukan jenis organisme yang terdapat pada saluran pencernaan mengacu pada buku Needham dan Needham (1962). Lambung ikan yang telah diawetkan, diambil isinya kemudian diencerkan dengan aquades. Jika dalam pengamatan terdapat dua kelompok makanan (makro dan mikro), maka makanan yang telah diencerkan, dituang ke cawan petri untuk mengamati organisme mikro. Isi lambung diencerkan, diteteskan satu tetes di atas gelas objek untuk mengamati organisme mikro. Untuk mengamati organisme mikro digunakan mikroskop Olympus CH-2 Jenis binokuler dengan perbesaran 4x10 dan 40x10 dengan menggunakan metode estimasi persentase lapang pandang (dengan lima lapang pandang pada tiap ulangnya) yang dilakukan sebanyak tiga ulangan.

3.3.4. Metode estimasi persentase volume pada lapang pandang

Metode estimasi persentase volume pada lapang pandang dapat digunakan untuk menduga volume yang sesungguhnya, hal ini dilakukan karena volume sebenarnya tidak dapat diukur secara langsung. Data estimasi volume nantinya akan digunakan sebagai dasar untuk menghitung indeks bagian terbesar (*Index of Preponderance*) suatu jenis makanan yang dimanfaatkan oleh ikan. Penggunaan metode ini adalah pada saat mengamati organisme di bawah mikroskop dalam satu lapang pandang, persentase volume masing-masing organisme yang teramati jika dijumlahkan akan mencapai 100%.

3.4. Analisa data

3.4.1 Indeks bagian terbesar

Indeks bagian terbesar dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan menurut Natarajan dan Jhingran dalam Effendie (1979) adalah sebagai berikut :

$$IP_i(\%) = \frac{VixOi}{\sum (VixOi)} \times 100$$

Keterangan :

- IP_i = Indeks bagian terbesar jenis organisme makanan ke -i
 V_i = Persentase volume jenis organisme makanan ke -i
 O_i = Persentase frekuensi kejadian jenis organisme makanan ke -i
 n = Jumlah jenis organisme makanan

Indeks bagian terbesar (*Index of Preponderance*) makanan dihitung untuk mengetahui persentase suatu jenis organisme makanan tertentu terhadap semua organisme makanan yang dimanfaatkan oleh ikan. Hal ini dapat diketahui, jika nilai $IP > 40\%$ maka organisme tersebut sebagai makanan utama, jika IP antara $4 - 40\%$ maka organisme tersebut sebagai makanan pelengkap, sedangkan jika nilai $IP < 4\%$ maka organisme tersebut sebagai makanan tambahan (Natarajan dan Jhingran dalam Effendie, 1979).

3.4.2. Luas relung makanan

Analisis luas relung makanan dilakukan untuk melihat proporsi sumberdaya makanan yang dimanfaatkan oleh ikan tersebut. Luas relung dihitung menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Levins dalam Krebs (1989), yaitu :

$$Bi = \frac{1}{\sum P_{ij}^2}$$

Keterangan :

- Bi = Luas relung makanan kelompok ikan ke -i
 P_{ij} = Proporsi organisme makanan ke -i yang dimanfaatkan oleh kelompok ikan ke-j

Dalam perhitungan ini diperlukan suatu standarisasi agar nilai luas relung yang dihasilkan berkisar antara $0 - 1$ dengan selang yang tidak terlalu besar dan nyata.

$$B_A = \frac{B-1}{n-1}$$

Keterangan :

- B_A = Standarisasi luas relung (kisaran $0 - 1$)
 B = Luas relung
 n = Jumlah seluruh organisme makanan yang dimanfaatkan

3.4.3. Tumpang tindih relung makanan

Analisis tumpang tindih relung makanan dilakukan untuk melihat penggunaan bersama jenis organisme makanan yang dimanfaatkan oleh ikan jantan dan betina serta kelompok-kelompok ukuran ikan. Tumpang tindih relung dihitung dengan menggunakan rumus “ *Simplified Morisita Index* “ (Horn, 1966 dalam Krebs, 1989), yaitu :

$$Ch = \frac{2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^l P_{ij} P_{ik}}{\sum_{l=1}^n \sum_{j=1}^m P_{ij}^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^l P_{ik}^2}$$

Keterangan :

- C_h = Indeks Morisita yang disederhanakan
 P_{ij}, P_{ik} = Proporsi jenis organisme makanan ke -i yang digunakan oleh 2 kelompok ukuran ikan ke -j dan kelompok ukuran ikan ke -k
 n = Jumlah organisme makanan
 m, l = Jumlah kelompok ukuran ikan

3.4.4. Penentuan kelompok ukuran panjang

Selang kelas ukuran ikan berdasarkan ukuran panjang total ditentukan dengan menggunakan perhitungan statistika menurut Walpole (1995) adalah sebagai berikut :

$$N = 1 + 3,32 \text{ Log } n$$

$$W = L_{\max} - L_{\min}$$

$$LK = W / N$$

Keterangan :

- L_{\max} = Panjang total ikan terbesar
 L_{\min} = Panjang total ikan terkecil
 LK = Lebar kelas
 W = Selisih antara panjang maksimum dengan minimum
 N = Jumlah kelas
 n = Jumlah ikan

3.4.5. Hubungan panjang dan berat

Setiap hewan yang berkembang akan mengalami perubahan di dalam bobot dan panjang tubuhnya. Perbandingan dari kedua hal ini akan beridndikasi terhadap perubahan bentuk tubuh maupun kondisi hewan tersebut (Royce, 1973).

Analisis hubungan antara panjang dan berat menurut Hile dalam Effendi (1997) :

$$W = a.L^b$$

Keterangan :

W = Berat ikan (gram)
 L = Panjang ikan (mm)
 a dan b = Konstanta

Nilai b yang diperoleh digunakan untuk menduga kedua parameter yang dianalisis, dengan hipotesis :

1. Bila nilai b = menunjukkan pola pertumbuhan isometrik
2. Bila nilai b \neq 3 menunjukkan pola pertumbuhan allometrik

Jika nilai $b > 3$ = pertambahan berat lebih cepat (allometrik positif)

Jika nilai $b < 3$ = pertambahan panjang lebih cepat (allometrik negatif)

Kesimpulan dari nilai b yang diperoleh diuji dengan uji t pada selang kepercayaan 95 % ($\alpha = 0,05$).

Hipotesis :

1. H₀ : b = 3 (Pola pertumbuhan isometrik)
2. H₁ : b \neq 3 (Pola pertumbuhan allometrik)

Apabila t hitung < t tabel maka terima H₀

Apabila t hitung > t tabel maka tolak H₀

Keeratan hubungan antara panjang dan berat ikan ditunjukkan oleh koefisien korelasi (r) yang diperoleh. Nilai r mendekati 1 menunjukkan hubungan antara dua peubah tersebut kuat dan terdapat korelasi yang tinggi, akan tetapi apabila r mendekati 0 maka hubungan keduanya sangat lemah atau hampir tidak ada (Walpole, 1995).

3.4.6. Faktor kondisi

Faktor kondisi (K) dianalisis berdasarkan pada panjang dan berat ikan contoh. Bila nilai b \neq 3 maka menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Effendie (1997) :

$$K_n = \frac{W}{aL^b}$$

Keterangan :

K_n = Faktor kondisi relatif setiap ikan

W = Berat ikan (gram)

a dan b = Konstanta

L = Panjang total ikan (mm)

Namun, jika $b = 3$ maka rumus yang digunakan adalah:

$$K = \frac{W10^5}{L^3}$$

Keterangan :

K = Faktor kondisi

W = Berat tubuh (gram)

L = Panjang tubuh (mm)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan perairan rawa banjiran Sungai Mahakam

Rawa banjiran Sungai Mahakam merupakan kesatuan wilayah yang terdiri dari anak sungai Mahakam yaitu Sungai Rebak Rindik dan Danau Melintang serta rawa yang terletak berdekatan dengan kedua wilayah perairan tersebut. Pada musim hujan wilayah ini akan terendam air hujan sehingga terlihat menyatu.

Kondisi perairan menentukan sebaran makhluk hidup yang ada di dalamnya seperti ikan, tumbuhan dan juga organisme makanannya. Lingkungan yang layak bagi setiap organisme adalah lingkungan yang dapat mendukung organisme tersebut dalam setiap kegiatan hidupnya. Layak tidaknya suatu lingkungan bagi ikan dan organisme akuatik lainnya sangat dipengaruhi oleh faktor fisika dan kimia.

Untuk mengetahui kondisi perairan di daerah Rawa Banjiran dilakukan pengamatan parameter fisika dan kimia (Tabel 3). Faktor fisika meliputi suhu, kekeruhan, kedalaman, dan daya hantar listrik (DHL) sedangkan faktor kimia meliputi pH, kandungan oksigen terlarut (DO), dan alkalinitas.

Tabel 3. Keadaan perairan rawa banjiran Sungai Mahakam

Parameter	Satuan	Rawa	Sungai	Danau
Fisika				
Suhu	0 ⁰ C	29,97±0,17	29,01±0,9	29,03±0,9
Kedalaman	m	0,84±0,19	3,15±1,00	2,67±1,06
Kekeruhan	m	53,67±0,58	106,67±2,52	59,33±2,52
DHL	µS/cm	3,53±0,76	32,12±6,76	31,16±7,03
Kimia				
pH	skala	5,76±0,19	6,38±0,32	6,58±0,53
Oksigen (DO)	Mg/l	2,07±0,09	4,08±0,58	2,48±0,3
Alkalinitas	Mg/l	8,28±0,85	15,17±0,32	15,23±2,29
Biologi				
Tumbuhan air	%	78,53±7,64	30±2,89	55±5

Fluktuasi air merupakan kondisi yang paling berpengaruh terhadap kualitas air yang terdapat di rawa banjiran. Hal ini akan berpengaruh terhadap faktor-faktor fisika dan kimia misalnya kedalaman, kekeruhan, kedalaman, dan

suhu. Fluktuasi air akan berubah pada setiap bulannya, dimana dari ketiga bulan penelitian curah hujan tertinggi terdapat pada Desember. Puncak kedalaman tertinggi terjadi pada bulan Desember, karena pada saat itu curah hujan relatif tinggi. Tingginya muka air akan berpengaruh terhadap kedalaman, kekeruhan, suhu, alkalinitas, pH, dan juga kandungan oksigen terlarut. Semakin tinggi paras muka air, maka suhunya semakin rendah, kedalaman akan meningkat dan kekeruhan juga semakin meningkat akibat masukan dari daratan.

Kekeruhan ini akan berpengaruh terhadap kondisi fotosintesis yang terdapat di wilayah ini, karena kekeruhan akan menghalangi masuknya sinar matahari sehingga mengakibatkan tumbuhan akan sulit berfotosintesis. Kekeruhan ini juga akan berdampak pada sistem pernapasan dan tingkah laku mencari makan organisme akuatik yang terdapat pada perairan ini.

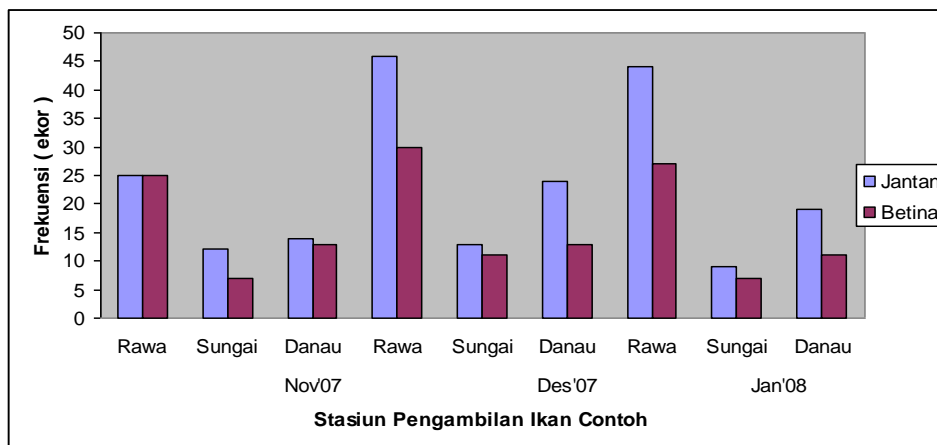
Pada stasiun sungai, tingginya faktor kekeruhan diakibatkan oleh adanya arus pada daerah sungai sehingga mengakibatkan partikel lumpur yang terbawa oleh arus sepanjang badan sungai, dan kemudian akan menurun ketika air mencapai rawa dan danau.

Stasiun rawa merupakan stasiun yang memiliki karakteristik yang ideal bagi pertumbuhan ikan betok baik untuk mencari makanan, habitat alami dan juga untuk reproduksi. Karena ikan ini merupakan ikan rawa (*blackfishes*) dan memiliki organ pernapasan tambahan sehingga mampu hidup dengan kondisi oksigen yang rendah dan juga kedalaman air yang minim.

4.2 Hasil tangkapan ikan betok (*A. testudineus*)

4.2.1. Hasil tangkapan ikan betok berdasarkan stasiun penelitian

Ikan yang terdapat pada setiap stasiun dipengaruhi oleh kondisi perairan, kualitas perairan serta ketersediaan makanan. Frekuensi ikan yang tertangkap pada tiap stasiun ini dapat ditentukan oleh jumlah populasi ikan yang ada di wilayah dan juga alat tangkap yang digunakan. Hasil tangkap pada tiap stasiun dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil tangkapan ikan betok berdasarkan stasiun penelitian

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa jumlah ikan betok yang ditangkap memiliki jumlah yang berbeda pada tiap stasiun. Di stasiun rawa yang merupakan daerah tergenang merupakan wilayah yang memiliki hasil tangkapan ikan betok yang terbesar, kemudian diikuti dengan danau dan yang yang paling sedikit adalah di daerah sungai. Perbedaan hasil tangkap pada tiap stasiun ini juga dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan, ketersediaan makanan, jenis ikan dan alat tangkap yang digunakan.

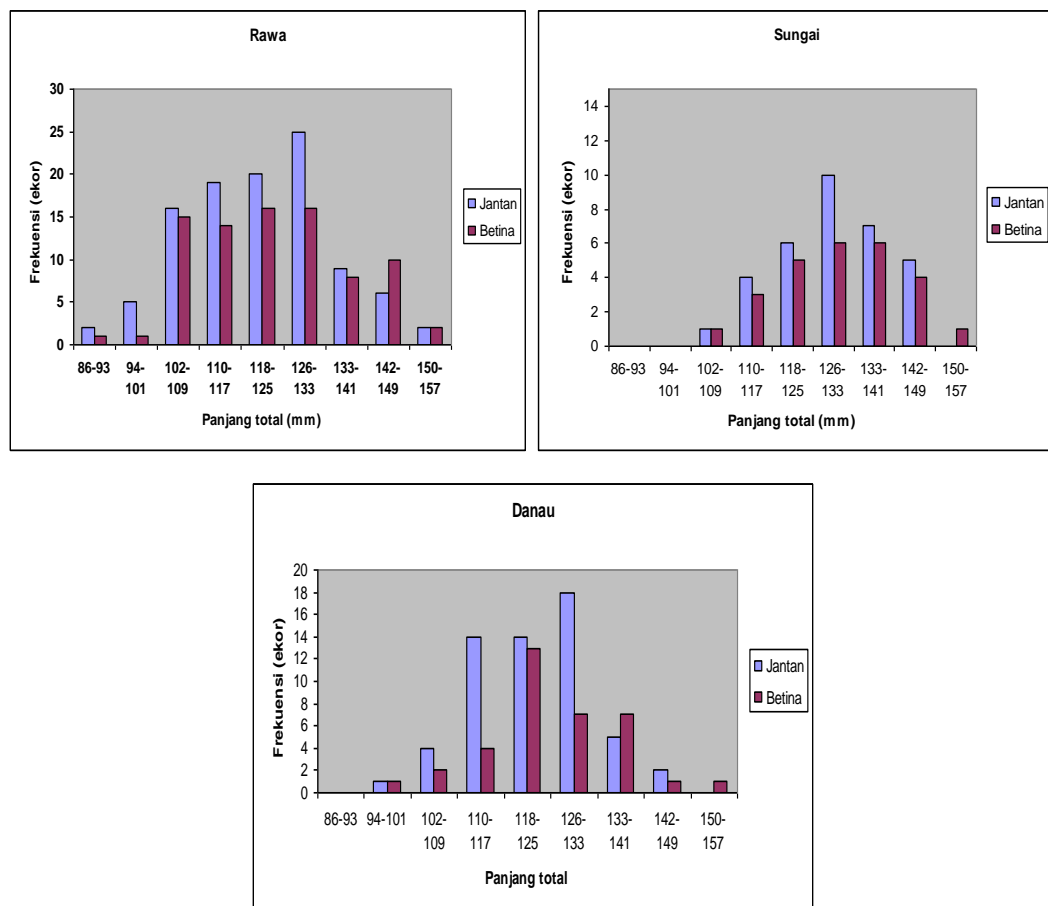
Penangkapan ikan di rawa menggunakan keblat atau *experimental gillnet* sehingga jumlah ikan yang tertangkap akan lebih banyak dibandingkan menggunakan tangkul dan *gillnet*. Jumlah populasi ikan betok di rawa lebih banyak dibandingkan stasiun lainnya dapat juga disebabkan ketersediaan makanan di rawa lebih banyak. Penutupan tumbuhan air di rawa lebih besar (Tabel 3), dimana tumbuhan ini merupakan makanan dari insekta, selanjutnya insekta (nyamuk, dan lalat air) merupakan makanan utama dari ikan betok.

Ikan yang tertangkap pada tiap bulan juga mengalami perbedaan (Gambar 3). Ikan paling banyak tertangkap pada bulan Desember pada tiap stasiunnya dibandingkan pada bulan lainnya. Hal ini dapat disebabkan pada bulan Desember merupakan puncak hujan paling tinggi dan menyebabkan naiknya permukaan air. Ikan ini pada musim hujan akan masuk ke daerah sekitar rawa banjir termasuk sungai dan danau dan akan kembali ke wilayah kolam/rawa pada musim kemarau (Welcomme, 2001).

Dari gambar di atas juga dapat dilihat adanya perbedaan ikan betok pada ikan jantan dan ikan betina. Pada umumnya jumlah ikan jantan yang tertangkap lebih banyak dibandingkan pada ikan betina. Hal ini mungkin disebabkan karena ikan betok betina pada umumnya memijah di daerah tumbuhan air, sehingga pada saat penangkapan ikan betok betina sedikit tertangkap. Dan pada umumnya ikan jantan lebih aktif mencari makan sehingga kemungkinan tertangkap lebih besar dibandingkan ikan betina.

4.2.2. Hasil tangkapan ikan betok berdasarkan kelas ukuran

Jumlah ikan betok yang tertangkap selama bulan pengamatan berjumlah 340 ekor. Dari kisaran panjang total tubuh ikan betok ditetapkan sebanyak sembilan kelas ukuran panjang (Gambar 4), dimana kelas ukuran ikan terkecil adalah 86 -93 mm dan kelas ukuran terbesar adalah 150-157 mm.



Gambar 4. Hasil tangkapan ikan betok berdasarkan kelas ukuran

Dari Gambar 4 dapat dilihat bahwa sebaran ukuran panjang ikan di daerah rawa lebih beragam dibandingkan danau dan sungai. Pada rawa ditemukan 9 kelas ukuran, di sungai ditemukan hanya 7 kelas ukuran sedangkan di danau hanya 8 kelas ukuran. Hal ini dapat disebabkan adanya perbedaan karakteristik pada tiap habitatnya. Rawa merupakan wilayah perairan tergenang dengan penutupan tanaman air cukup tinggi dan memang merupakan habitat alami ikan ini, demikian juga dengan danau. Namun sungai termasuk perairan mengalir, memiliki arus sehingga ikan yang hidup di dalamnya membutuhkan pola adaptasi yang lebih besar dibandingkan ikan yang ada di danau dan rawa.

Frekuensi sebaran ikan betok tertangkap memiliki pola kenaikan dari ukuran ikan kecil yang tertangkap dan mencapai puncaknya pada ukuran sedang, kemudian menurun ketika mendekati ukuran yang terbesar kecuali untuk stasiun sungai dimana ikan yang tertangkap lebih banyak yang berukuran besar. Hal ini dapat disebabkan ikan yang berukuran kecil tidak mampu beradaptasi dengan kondisi perairan sungai.

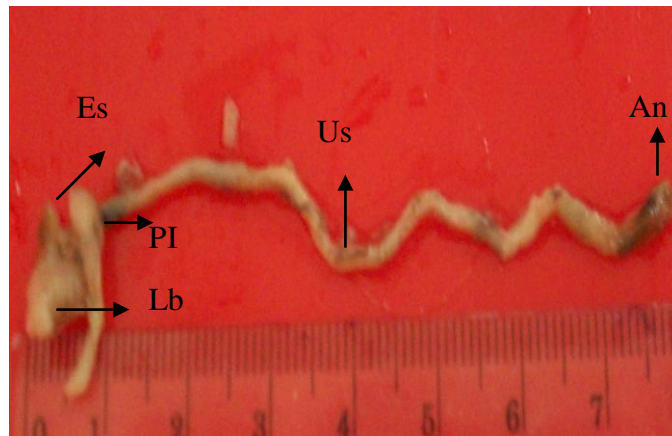
Frekuensi tertangkapnya ikan betok pada setiap stasiun ditentukan oleh alat tangkap yang digunakan dan kelimpahan populasi yang ada di wilayah tersebut. Kedua hal ini sangat berkaitan, jika alat tangkap yang digunakan sesuai dengan populasi yang ada di wilayah perairan, maka jumlah ikan betok yang tertangkap juga semakin meningkat.

4.3. Komposisi makanan ikan betok

4.3.1. Anatomi saluran pencernaan ikan betok

Bentuk organ sistem pencernaan sangat berkaitan dengan kebiasaan makanan suatu organisme. Hal ini dikarenakan makanan yang masuk ke sistem pencernaan harus sesuai dengan keadaan sistem pencernaannya. Pada dasarnya sistem pencernaan ini akan berkembang dan akan berpengaruh terhadap kebiasaan makanan ikan. Dimana ikan akan berusaha menyesuaikan kebiasaan makanannya agar tepat dengan organ-organ pencernaan yang dimilikinya.

Organ-organ yang terkait dengan sistem pencernaan antara lain: insang, esogafus, usus, lambung (Gambar 5). Ikan betok memiliki lambung sejati dan memiliki semacam pilorus dengan dua ujung, dengan ukuran yang kecil.



Gambar 5. Anatomi saluran pencernaan ikan betok (Es = Esophagus, Lb = Lambung, Pi = Pylorus, Us = Usus, An = Anus)

Kebiasaan makanan ikan dapat ditentukan dari perbandingan panjang saluran pencernaannya dengan panjang total tubuhnya (Gambar 5). Ikan herbivora memiliki saluran pencernaan yang panjang dan berkali lipat dibandingkan panjang tubuhnya, ikan omnivora memiliki panjang saluran pencernaan yang sedang dan hampir sama dengan panjang tubuhnya, sedangkan ikan karnivora memiliki panjang saluran pencernaan yang lebih pendek dibandingkan dengan panjang totalnya.

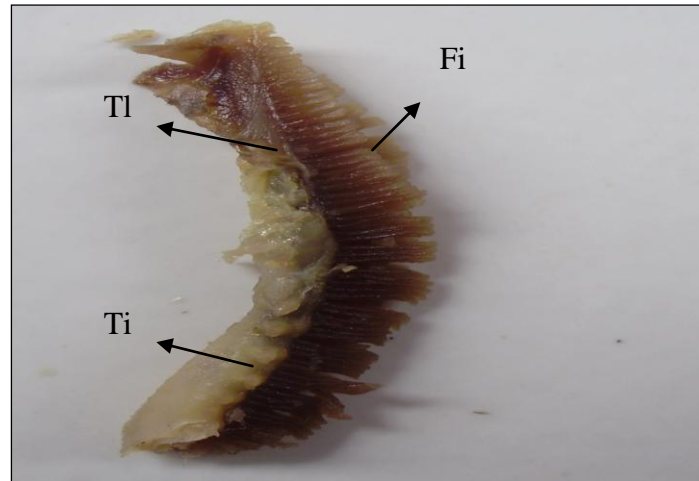
Tabel 4. Perbandingan panjang usus dengan panjang total ikan betok

Stasiun	Jantan		Betina	
	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum
Rawa	0,90	0,38	0,93	0,24
Sungai	0,81	0,42	0,83	0,46
Danau	0,81	0,28	0,90	0,42

Ikan betok di rawa memiliki kisaran perbandingan yang lebih besar dibandingkan pada lokasi lainnya. Hal ini dapat mengindikasikan bahwa ikan betok yang ada di rawa lebih banyak memanfaatkan tanaman air dibandingkan lokasi lainnya. Hal ini didukung dengan ketersediaan tanaman air yang lebih besar di daerah rawa dibandingkan dengan stasiun lainnya. Semakin besar nilai

perbandingan panjang usus dengan panjang tubuh akan menunjukkan semakin besar penggunaan terhadap tumbuhan.

Struktur insang ikan betok terdiri dari tapis insang, tulang lengkung insang, dan filamen insang dan berhubungan langsung dengan *labyrinth* (Gambar 6). Berdasarkan struktur insang, ikan betok memiliki tapis insang yang jarang.



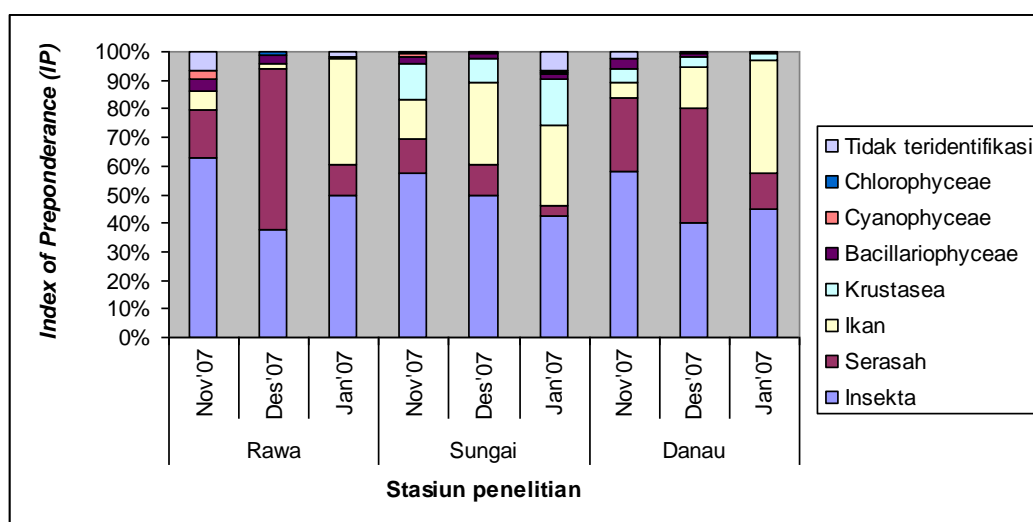
Gambar 6. Insang pada ikan betok (Ti = Tulang lengkung insang, Ti = Tapis insang, Fi = Filamen insang)

Pada ikan betok tapis insang tidak berfungsi dalam mengambil makanan seperti pada ikan pemakan plankton, tetapi lebih berperan dalam sistem pernapasannya. Berdasarkan saluran pencernaan dan tapis insang yang terdapat pada ikan betok, maka ikan ini dapat dikategorikan sebagai ikan omnivora dengan makanan utamanya yaitu avertebrata dan detritus (Weatherley, 1976).

4.3.2. Komposisi makanan ikan betok berdasarkan stasiun penelitian

Lingkungan merupakan unsur penyedia makanan bagi suatu organisme. Lingkungan yang baik dan sesuai dengan kondisi organisme akan dapat menyediakan makanan yang melimpah dan memenuhi kebutuhan organisme tersebut, demikian juga sebaliknya jika keadaan lingkungannya buruk akan berdampak buruk pula bagi organisme tersebut.

Dari analisis dapat dilihat bahwa pada daerah rawa makanan ikan cenderung beragam yang terdiri dari insekta, serasah, ikan, *Bacillariophyceae*, *Chlorophyceae*, *Cyanophyceae*, dan tidak teridentifikasi. Di sungai jenis makanannya adalah sebagai berikut insekta, serasah, ikan, krustasea, *Bacillariophyceae*, *Chlorophyceae*, dan tidak teridentifikasi. Di danau jenis makanan yang ditemukan pada lambung adalah sebagai berikut insekta, serasah, ikan, krustasea, *Bacillariophyceae*, *Chlorophyceae*, dan organisme tidak teridentifikasi. Komposisi makanan berdasarkan stasiun dan bulan penangkapan dapat dilihat pada gambar berikut (Gambar 7).



Gambar 7. Komposisi makanan ikan betok berdasarkan stasiun penelitian

Dari gambar dapat dilihat bahwa secara keseluruhan jenis makanan pada tiap stasiun tidak berbeda jauh, dan cukup beragam sehingga berdasarkan kebiasaan makanannya dapat dikatakan sebagai ikan omnivora dengan makanan pokoknya yaitu insekta, serasah dan ikan. Menurut Jhingran (1975) ikan betok merupakan ikan predator dan ikan karnivora, dengan makanan utamanya berasal dari golongan invertebrate. Namun menurut Nurdin dan Wardhana (1991) dalam Andrijana (1995) ikan betok termasuk golongan ikan omnivora karena disamping bahan makanan hewani sebagai makanan utama, ikan ini juga memakan fragmen tumbuhan dan detritus.

Dari gambar di atas juga dapat dilihat bahwa pada bulan Desember, ikan betok pada tiap stasiun mengalami penurunan pemanfaatan terhadap serasah. Hal ini dapat disebabkan karena pada bulan Desember merupakan puncak hujan tertinggi sehingga menyebabkan ketersediaan terhadap serasah berkurang sehingga digantikan oleh jenis makanan yang lain.

Adanya perbedaan kebiasaan makanan ini dapat disebabkan oleh perbedaan keadaan lingkungan yang mempengaruhi ketersediaan makanan. Hal ini berkaitan dengan keberadaan jenis-jenis organisme makanan di stasiun tersebut atau di wilayah perairan yang ditempati ikan-ikan betok tersebut, sementara adanya makanan dalam perairan selain dipengaruhi oleh kondisi abiotik seperti suhu, cahaya, ruang, dan luas permukaan (Effendie, 1997).

Ketersediaan terhadap makanan sangat dipengaruhi oleh lingkungan, dimana lingkungan merupakan faktor utama yang menyediakan makanan. Rawa merupakan wilayah yang sangat cocok untuk pertumbuhan terhadap tumbuhan air, dimana tumbuhan air ini sendiri dapat berkembang di wilayah perairan dengan arus yang kecil atau tidak ada sama sekali, sehingga tumbuhan air dapat tumbuh melimpah di daerah danau dan rawa. Namun di sungai tumbuhan air cukup sedikit dikarenakan sungai merupakan pengaliran mengalir dan diikuti dengan kekeruhan yang cukup tinggi dibandingkan dengan kedua stasiun lainnya.

Hal ini tentu saja mempengaruhi ketersediaan makanan yang dibutuhkan oleh ikan betok yang ada di wilayah tersebut. Jika lingkungan tidak mampu menyediakan makanan utama yang dibutuhkan oleh ikan tersebut, maka ikan akan mencoba memanfaatkan organisme lain yang hidup di perairan tersebut sebagai pengganti dari makanan utamanya.

4.3.3. Komposisi makanan ikan betok berdasarkan kelas ukuran pada tiap stasiun

Perubahan ukuran suatu ikan merupakan penambahan panjang selama selang waktu tertentu. Perubahan ukuran ini dapat disebabkan oleh makanan yang merupakan sumber energi yang berguna bagi pertumbuhannya. Namun, ukuran ikan juga akan menentukan jenis makanan yang dimakan oleh ikan tersebut (Gambar 8).

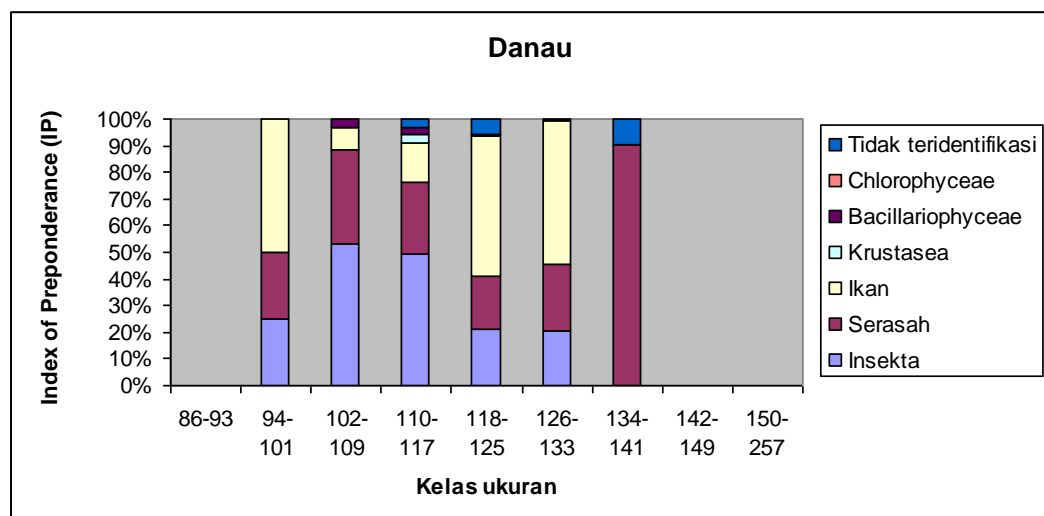
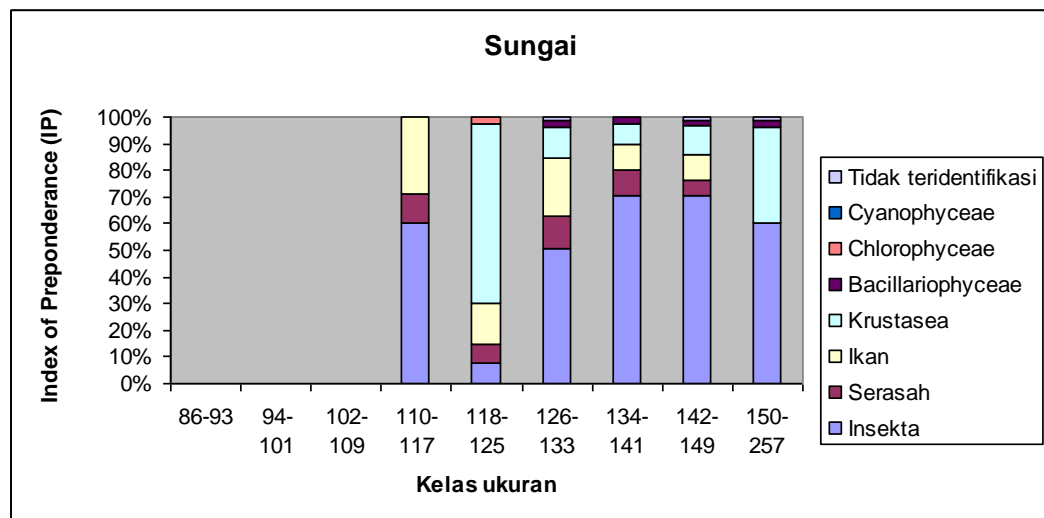
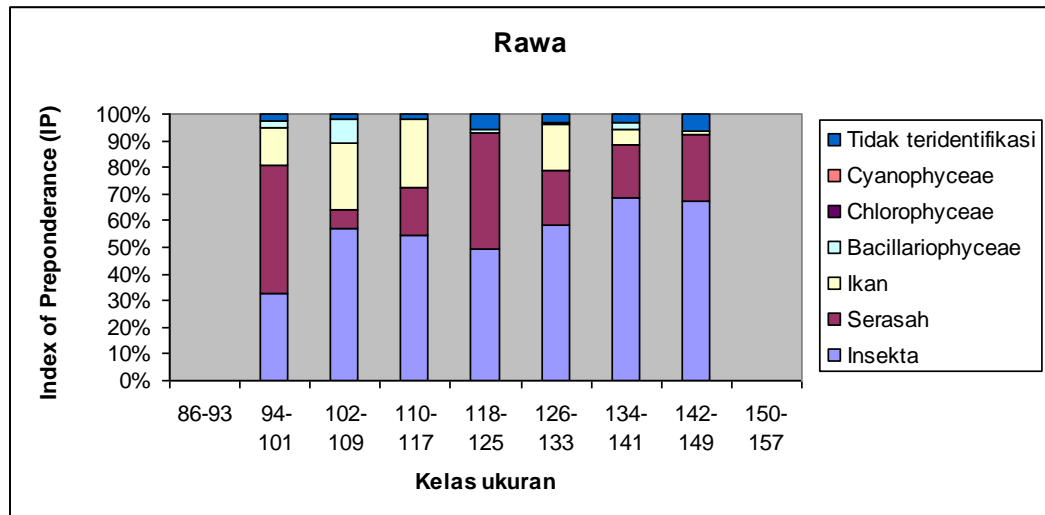
Semakin besar ukuran suatu ikan maka makanan yang dimanfaatkan akan lebih besar ukurannya dibandingkan dengan ukuran ikan yang kecil. Hal ini disesuaikan dengan adanya perubahan pada organ yang berperan dalam sistem pencernaan tersebut.

Ikan betok jantan di rawa memanfaatkan insekta sebagai makanan utamanya pada tiap kelas ukuran kecuali pada ukuran 94-101. Namun dapat dilihat juga pada gambar 8 bahwa pemanfaatan terhadap insekta semakin meningkat seiring dengan bertambahnya kelas ukuran ikan betok ini. Hal ini juga diiringi dengan adanya pengurangan pemanfaatan terhadap makanan lain misalnya ikan, krustasea, dan fitoplankton.

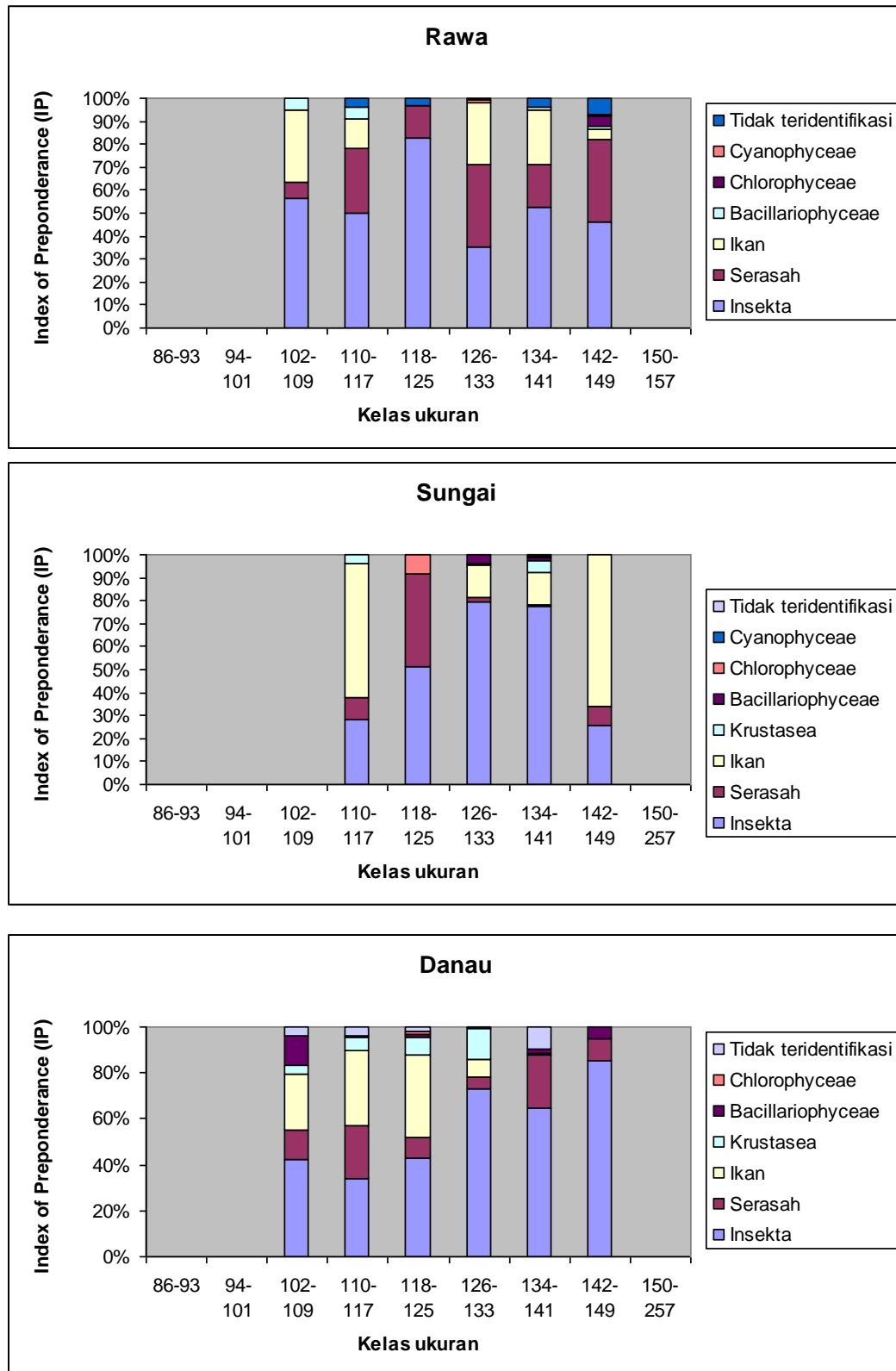
Ikan betok yang ada di sungai juga memanfaatkan insekta sebagai makanan utamanya, namun pada kelas ukuran 118-125 makanan utamanya adalah krustasea, hal ini dikarenakan ikan yang dapat digunakan dalam saluran pencernaan ini hanya berjumlah satu ekor saja. Secara keseluruhan dapat dilihat bahwa pemanfaatan terhadap makanan utama semakin meningkat pada tiap kelas ukuran.

Sedangkan ikan betok yang ada di danau memanfaatkan jenis makanan yang beragam pada tiap kelas ukurannya dan ada peningkatan terhadap serasah dan ikan pada tiap kelas ukurannya sehingga menyebabkan penurunan terhadap insekta sebagai makanan utamanya. Adanya perubahan terhadap pemanfaatan makanan ini dapat disebabkan ketersediaan makanan yang ada di alam. Ketika makanan utama tidak tersedia maka ikan akan mengganti dengan organisme yang cukup mengganti peranan makanan utama. Dimana pada kelas ukuran 118-125 dan 126-133, insekta yang dimanfaatkan sedikit dan digantikan oleh ikan yang dapat digunakan sebagai sumber protein hewani oleh ikan ini.

Secara keseluruhan makanan yang dimanfaatkan oleh ikan betok jantan terdiri dari insekta, ikan, krustasea, serasah, fitoplankton (*Cyanophyceae*, *Chlorophyceae*, *Bacillariophyceae*) dan organisme tidak teridentifikasi. Meningkatnya kelas ukuran ikan akan meningkatkan jenis dan ukuran makanan yang dimanfaatkan.



Gambar 8. Komposisi makanan ikan betok jantan berdasarkan kelas ukuran pada tiap stasiun penelitian



Gambar 9. Komposisi makanan ikan betok betina berdasarkan kelas ukuran pada tiap stasiun penelitian

Ikan betok betina yang ada di rawa berjumlah dipisah menjadi 6 kelas ukuran. Ikan betok yang di rawa memanfaatkan insekta sebagai makanan utamanya. Namun pemanfaatan terhadap jenis makanan cenderung tidak stabil pada tiap kelas ukurannya.

Ikan betok betina yang ada di sungai menunjukkan adanya peningkatan terhadap insekta sebagai makanan utamanya. Di danau juga terlihat adanya peningkatan terhadap insekta dan cenderung stabil jika dibandingkan dengan ikan betok betina yang terdapat di rawa.

Secara umum dapat dilihat bahwa jenis makanan ikan betok jantan dan betina pada setiap kelas ukuran tidak berbeda jauh dengan jenis makanannya yaitu *Cyanophyceae*, *Chlorophyceae*, *Bacillariophyceae*, krustasea, ikan, detritus, dan insekta. Sehingga dapat disimpulkan ukuran tidak terlalu berpengaruh terhadap jenis makanan yang dimanfaatkan, namun hanya berpengaruh terhadap nilai penggunaannya.

Ikan betok jantan dan betina yang ditemukan di daerah rawa banjiran Sungai Mahakam pada umumnya memanfaatkan insekta sebagai makanan utamanya dalam setiap kelas ukurannya. Hal ini juga sesuai dengan Ray dan Patra (1989) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa pada ikan betok yang berukuran rata-rata 100 mm dan berat 10 gram memakan protein yang lebih banyak berasal dari kerangka hewan serangga dibandingkan dari protein yang berasal dari ikan, kacang, dan kambing.

4.4. Luas relung dan tumpang tindih relung makanan ikan betok

4.4.1. Luas relung ikan betok berdasarkan stasiun penelitian

Luas relung makanan merupakan nilai yang menggambarkan tingkat pemanfaatan sumberdaya makanan oleh suatu organisme, dan mencerminkan adanya selektifitas terhadap suatu sumberdaya. Ikan yang terdapat pada suatu wilayah perairan tertentu dapat menunjukkan adanya selektifitas terhadap jenis makanan yang tersedia, hal ini dapat dikaitkan dengan ketersediaan jenis makanan yang ada di wilayah tersebut.

Pada Tabel 5 terdapat luas relung dan standarisasi ikan betok yang menunjukkan adanya selektifitas terhadap suatu ketersediaan makanan pada setiap stasiun.

Tabel 5. Luas relung dan standarisasi ikan betok berdasarkan stasiun penelitian

Stasiun	Jantan		Betina	
	Luas relung	Standarisasi	Luas relung	Standarisasi
Rawa	2.6098	0.2683	2.6553	0.2759
Sungai	3.5357	0.3169	3.3625	0.3937
Danau	3.3253	0.3322	2.3897	0.2316

Nilai luas relung yang besar menunjukkan ikan tersebut tidak selektif (generalis) terhadap makanan, hal ini dapat disebabkan kelimpahan ketersediaan pakan pada suatu lingkungan. Demikian juga sebaliknya, jika luas relungnya kecil maka ikan yang ada di wilayah tersebut cenderung selektif terhadap jenis makanan yang tersedia.

Perbedaan nilai luas relung pada tiap stasiun diduga karena ketersediaan makanan, dimana pada stasiun sungai memiliki sifat pergerakan air sehingga makanan dapat dengan mudah masuk ke sungai dan juga mudah keluar. Adanya perubahan fluktuasi air juga mempengaruhi ketersediaan makanan. Dimana ketika meningkatnya permukaan air akan menyebabkan masukan air dari daratan ke wilayah perairan juga akan meningkat. Luas relung yang tinggi di sungai juga dapat menunjukkan bahwa jenis makanan yang tersedia di sungai cukup banyak, namun organisme yang menggunakan makanan tersebut sedikit.

Hal ini terkait juga dengan jenis makanan yang dimanfaatkan oleh ikan betok yang ada di sungai lebih beragam dibandingkan ikan di sungai dan di rawa. Sedangkan di danau dan rawa luas relungnya cenderung kecil, hal ini dapat disebabkan ikan betok di rawa dan danau lebih bersifat homogen terhadap jenis makanan yang dimanfaatkan, dan juga jenis makanan yang kurang beragam dibandingkan di sungai. Hal ini dapat dilihat dari Gambar 5, di daerah rawa tidak terdapat organisme yang memanfaatkan krustasea sedangkan di sungai dan danau

ada ikan yang memanfaatkan dengan sungai lebih banyak memanfaatkan krustasea dibandingkan di danau.

4.4.2. Luas relung ikan betok berdasarkan kelas ukuran

Luas relung makanan menunjukkan adanya selektifitas kelompok ukuran ikan antar spesies maupun antar individu dalam suatu spesies yang sama terhadap sumberdaya makanan (Tabel 6). Adanya perbedaan jenis makanan yang dimanfaatkan ikan pada suatu ikan tertentu akan berdampak pula terhadap luas relung makanan itu sendiri. Ikan dengan ukuran yang sama pada umumnya akan memanfaatkan jenis makanan yang sama, hal ini dapat dipengaruhi oleh kondisi fisiologis ikan tersebut.

Tabel 6. Luas relung ikan betok di rawa berdasarkan kelas ukuran panjang total

Kelas ukuran	Jantan		Betina	
	Luas relung	Standarisasi	Luas relung	Standarisasi
86-93				
94-101	2,766	0,441		
102-109	2,503	0,376	2,355	0,452
110-117	2,547	0,387	2,86	0,372
118-125	2,274	0,45	1,426	0,213
126-133	2,405	0,352	3,068	0,517
134-141	1,945	0,158	2,71	0,43
142-149	1,939	0,313	2,699	0,283
150-157				

Luas relung ikan betok di rawa pada umumnya cenderung menurun seiring dan fluktuatif dengan bertambahnya selang ukuran. Jika luas relung menurun maka ikan tersebut bersifat semakin selektif terhadap makanannya. Perbedaan luas relung ini menunjukkan adanya pemilihan jenis makanan yang dikonsumsi oleh ikan tersebut. Demikian halnya semakin meningkatnya nilai luas relung makanan suatu organisme menandakan bahwa ikan tersebut semakin generalis terhadap suatu makanan, dimana makanan yang dikonsumsi cenderung beragam.

Ikan betok yang ada di sungai memiliki luas relung yang fluktuatif terhadap makanannya. Hal ini dapat disebabkan disebabkan adanya kebiasaan makanan yang berubah terhadap pemanfaatan terhadap jenis-jenis makanan.

Tabel 7. Luas relung ikan betok di sungai berdasarkan kelas ukuran panjang total

Kelas ukuran	Jantan		Betina	
	Luas relung	Standarisasi	Luas relung	Standarisasi
86-93				
94-101				
102-109				
110-117	2,192	0,496	2,12	0,437
118-125	2,041	0,26	2,306	0,653
126-133	2,982	0,396	1,53	0,106
134-141	1,919	0,23	1,607	0,087
142-149	1,915	0,183	1,962	0,481
150-157	2,038	0,346		

Tabel 8. Luas relung ikan betok di danau berdasarkan kelas ukuran panjang total

Kelas ukuran	Jantan		Betina	
	Luas relung	Standarisasi	Luas relung	Stnadarisasi
86-93				
94-101				
102-109	2,999	0,589	3,664	0,4533
110-117	2,409	0,48	3,571	0,514
118-125	2,941	0,323	3,026	0,338
126-133	2,752	0,438	1,771	0,193
134-141	2,549	0,387	2,073	0,269
142-149	1,208	0,208	1,36	0,18
150-157				

Ikan betok jantan yang di rawa memiliki luas relung yang menurun dengan meningkatnya kelas ukuran sehingga dapat dikatakan bahwa ikan betok jantan yang ada di danau bersifat selektif terhadap makanannya. Namun untuk ikan betok yang ada di rawa cenderung tidak stabil.

Semakin meningkatnya luas relung menandakan bahwa ikan tersebut bersifat generalis terhadap makanan demikian sebaliknya jika luas relungnya semakin meningkat, maka ikan tersebut selektif terhadap jenis makanannya.

4.4.2. Tumpang tindih relung makanan ikan betok

Besar kecilnya persaingan dalam suatu relung yang sama dapat dilihat dari nilai tumpang tindih relung makanannya. Persaingan ini dapat muncul akibat adanya kesamaan dalam memanfaatkan suatu sumberdaya. Persaingan

memperebutkan suatu sumberdaya ini akan menyebabkan persaingan, baik persaingan antar jenis (interspecies) maupun sesama jenis (intraspecies).

Tumpang tindih relung makanan terjadi pada tiap selang ukuran baik pada ikan jantan maupun ikan betina. Besar kecilnya nilai tumpang tindih relung menunjukkan kesamaan organisme yang dimanfaatkan oleh suatu kelas ukuran dalam satu populasi (Tabel 9). Namun, pada umumnya ikan yang memiliki kelas ukuran yang sama akan memiliki tumpang tindih relung yang besar, hal ini disebabkan adanya kesamaan dalam memanfaatkan suatu sumberdaya.

Tabel 9. Tumpang tindih relung ikan betok jantan dan betina di rawa berdasarkan kelas ukuran

Kelas ukuran	94-101	102-109	110-117	118-125	126-133	134-141	142-149
94-101	1	0,674	0,795	0,937	0,807	0,752	0,781
102-109		1	0,974	0,749	0,962	0,92	0,883
110-117			1	0,838	0,989	0,932	0,912
118-125				1	0,889	0,898	0,929
126-133					1	0,973	0,961
134-141						1	0,994
142-149							1

Kelas ukuran	102-109	110-117	118-125	126-133	134-141	142-149
102-109	1	0,896	0,846	0,819	0,972	0,947
110-117		1	0,862	0,929	0,969	0,96
118-125			1	0,661	0,86	0,82
126-133				1	0,907	0,899
134-141					1	0,891
142-149						1

Nilai tumpang tindih relung pada ikan betok jantan di rawa memiliki kisaran 0,674 -994 dan pada ikan betok betina berkisar 0,661-0,972. Sehingga dapat dilihat bahwa ikan betok di rawa baik ikan jantan dan betina memiliki tumpang tindih relung makanan yang hampir sama. Namun tumpang tindih dan pada ikan ini cukup tinggi dan dapat mengakibatkan persaingan terhadap jenis makanan yang sama.

Tabel 10. Tumpang tindih relung ikan betok jantan dan betina di sungai berdasarkan kelas ukuran

Kelas ukuran	110-117	118-125	126-133	134-141	142-149	150-157
110-117	1	0,205	0,965	0,945	0,23	0,76
118-125		1	0,384	0,247	0,99	0,843
126-133			1	0,935	0,412	0,588
134-141				1	0,32	0,89
142-149					1	0,662
150-157						1

Kelas ukuran	110-117	118-125	126-133	134-141	142-149
110-117	1	0,422	0,568	0,571	0,991
118-125		1	0,760	0,757	0,349
126-133			1	0,998	0,511
134-141				1	0,51
142-149					1

Nilai tumpang tindih relung pada ikan betok jantan di rawa memiliki kisaran 0,205-0,99 dan pada ikan betok betina berkisar 0,422-0,998. Nilai kisaran tumpang tindih ikan betok yang ada di danau cenderung dalam selang yang cukup jauh. Hal ini dapat dikarenakan pemanfaatan terhadap jenis makanan yang berbeda antar satu kelas ukuran dengan kelas ukuran lainnya.

Tabel 11. Tumpang tindih relung ikan betok jantan dan betina di danau berdasarkan kelas ukuran

Kelas ukuran	94-101	102-109	110-117	118-125	126-133	134-141
94-101	1	0,966	0,968	0,476	0,91	0,681
102-109		1	0,981	0,582	0,589	0,51
110-117			1	0,679	0,681	0,423
118-125				1	0,993	0,313
126-133					1	0,37
134-141						1

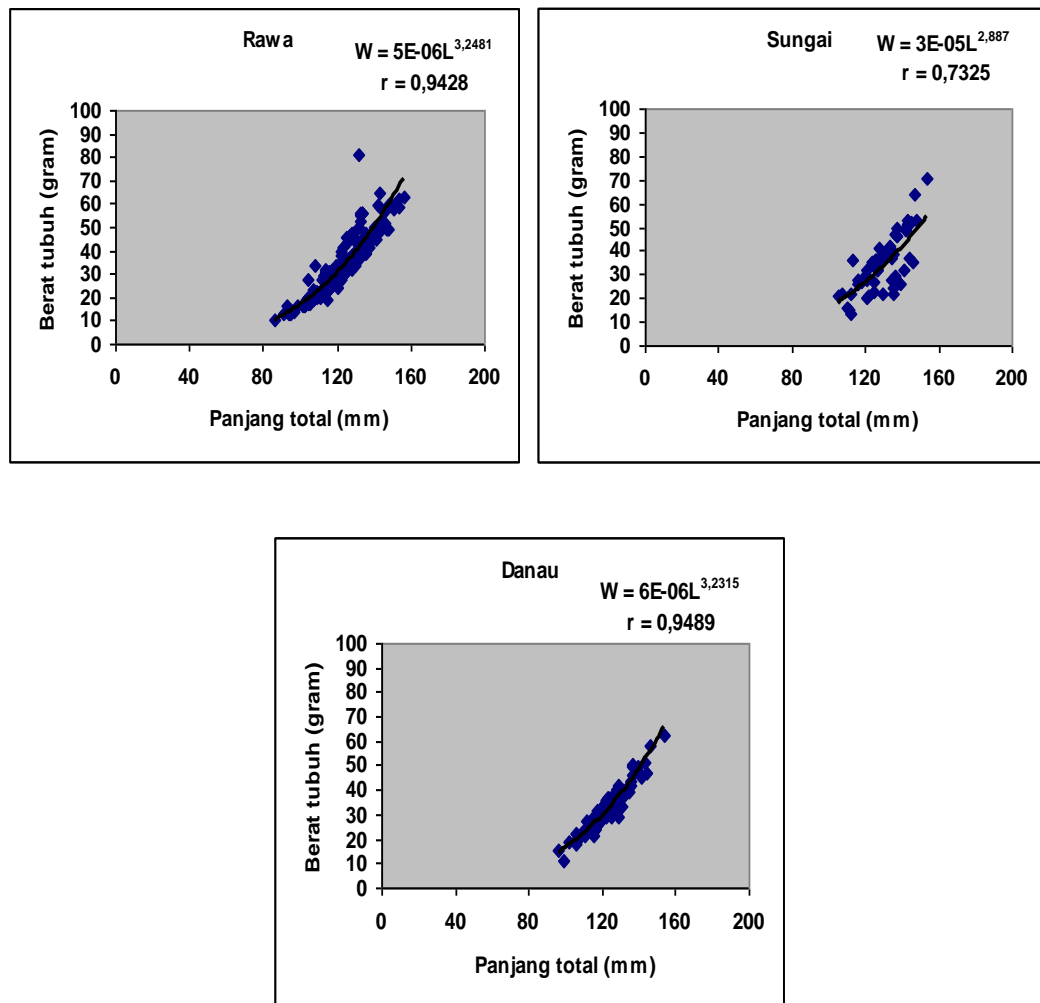
Kelas ukuran	102-109	110-117	118-125	126-133	134-141	142-149
102-109	1	0,709	0,947	0,81	0,818	0,748
110-117		1	0,613	0,529	0,697	0,513
118-125			1	0,803	0,747	0,707
126-133				1	0,934	0,967
134-141					1	0,945
142-149						1

Ikan betok yang ada di danau (Tabel 11) memiliki kisaran 0,313-0,993 untuk ikan jantan dan 0,529-0,967. Semakin tingginya nilai tumpang tindih relung dapat menunjukkan adanya kemungkinan persaingan terhadap pemanfaatan suatu sumberdaya makanan.

4.5. Hubungan panjang dan berat ikan betok

4.5.1 Hubungan panjang dan berat ikan betok berdasarkan stasiun penelitian

Panjang dan berat merupakan hubungan yang saling mempengaruhi satu sama lain (Gambar 11). Hubungan ini akan berpengaruh terhadap bentuk tubuh dan keadaan dari organisme tersebut.



Gambar 10. Hubungan panjang dan berat ikan betok berdasarkan stasiun penelitian

Dari hubungan panjang dan berat tersebut didapat nilai koefisien korelasi (r) pada ikan betok pada tiap stasiun masing-masing 0,9424, 0,7325 serta 0,9489. Nilai koefisien korelasi tersebut dapat menunjukkan keeratan hubungan antara panjang total dengan berat tubuh ikan. Nilai r yang tinggi pada stasiun rawa dan stasiun sungai menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang erat antara panjang total tubuh dengan bobot tubuh. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Walpole(1995) bahwa jika nilai r mendekati 1 maka terdapat hubungan yang kuat antara kedua variable.

Dari keterangan di atas dapat dilihat bahwa hubungan panjang dan berat pada tiap stasiun sangat berbeda terutama pada daerah rawa dan danau nilai b bersifat alometrik positif sehingga pertumbuhan berat lebih dominan dibandingkan dengan pertumbuhan panjang, sedangkan pada daerah sungai nilai b bersifat allometrik negatif, yang berarti pertumbuhan panjang lebih dominan dibandingkan pertumbuhan berat.

Adanya perbedaan pola pertumbuhan pada tiap stasiun dapat disebabkan oleh faktor umur, jenis ikan dan kondisi lingkungannya yang berbeda pada tiap stasiunnya. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju pertumbuhan dan konsumsi pakan yaitu temperatur, salinitas dan oksigen terlarut (Peter, 1979 dalam Andrijana, 1995). Adanya perbedaan pola pertumbuhan ini juga dapat dipengaruhi oleh kualitas protein yang dimanfaatkan oleh ikan tersebut (Ray dan Patra,1989).

Dari hasil komposisi makanan di ketiga stasiun ini, dapat dilihat bahwa jenis makanan yang dimanfaatkan oleh ikan ini hampir sama, namun yang membedakan adalah nilai *Index of Preponderance* (IP). Jenis makanan yang ditemukan adalah insekta, serasah, ikan, krustasea, fitoplankton dan organisme tidak teridentifikasi. Jenis makanan ini akan menentukan apakah makanan tersebut cukup dalam menyediakan nutrisi bagi organisme tersebut. Nutrisi ini yang nantinya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan berat dan panjang ikan betok ini.

Dari ketiga stasiun dapat dilihat bahwa komposisi makanan ikan di daerah rawa lebih stasbil dibandingkan dengan habitat lainnya, sehingga hal ini diduga merupakan faktor yang juga dapat menyebabkan adanya perbedaan terhadap pola pertumbuhan ikan betok pada tiap stasiun.

4.5.2 Hubungan panjang dan berat ikan betok berdasarkan jenis kelamin

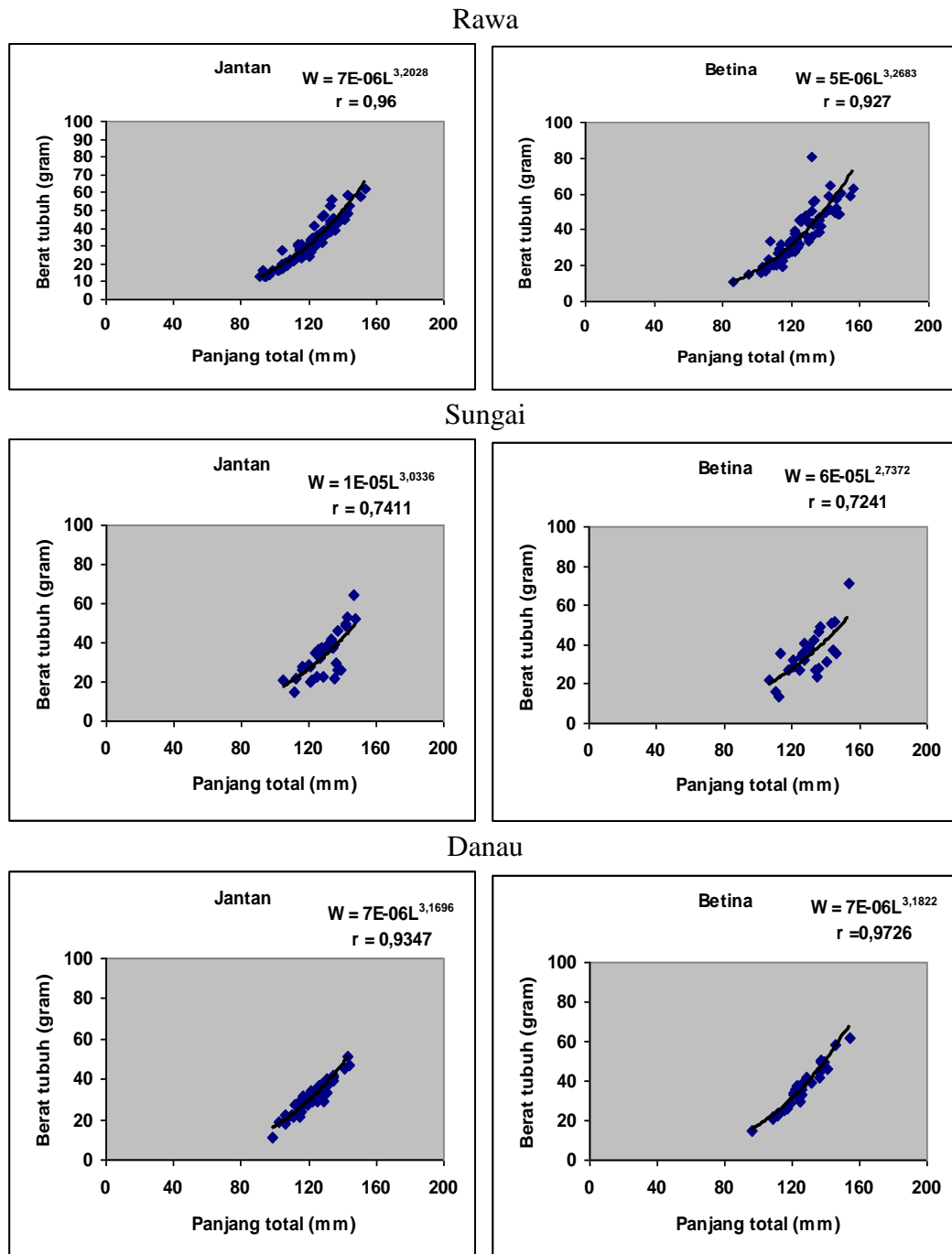
Frekuensi ikan betok jantan yang tertangkap berjumlah 197 ekor dan ikan betok betina berjumlah 143 ekor. Secara keseluruhan, ikan betok jantan yang tertangkap pada tiap stasiun lebih banyak dibandingkan ikan betina. Jenis kelamin merupakan faktor internal yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan suatu organisme.

Pada Gambar 12 dapat dilihat hubungan panjang dan berat ikan betok berdasarkan jenis kelamin pada tiap stasiun penelitian. Dari persamaan hubungan panjang dan berat ikan betina dapat dilihat bahwa pertumbuhan ikan betok jantan pada tiap stasiun cenderung isometrik, dimana pertumbuhan berat sebanding dengan pertumbuhan panjang. Ikan betok jantan dan betina yang ada di rawa memiliki pola pertumbuhan yang allometrik positif, sedangkan ikan betok jantan di sungai pola pertumbuhannya bersifat isometrik dan ikan betinanya bersifat allometrik negatif. Ikan betok jantan dan betina di danau memiliki pola pertumbuhan yang allometrik positif.

Hal ini dapat disebabkan jenis makanan yang dikonsumsi oleh ikan ini hampir sama dengan invertebrata sebagai makanan utamanya dan hanya berbeda dalam nilai *Index of Preponderance* (IP). Jenis makanan yang dikonsumsi akan mempengaruhi kebutuhan nutrisi organisme tersebut, yang akan berdampak pada pertumbuhan berat dan panjangnya. Jika nutrisi makanan yang tersedia cukup maka pertumbuhan berat dan panjangnya akan baik, demikian juga sebaliknya.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya dilaporkan juga bahwa pertumbuhan ikan betok bersifat allometrik positif yaitu pertumbuhan berat lebih cepat daripada pertumbuhan panjangnya (Nurdin dan Wardhana, 1991 dalam Andrijana, 1995).

Adanya perbedaan hubungan panjang dan berat pada organisme yang sama dengan jenis kelamin yang berbeda sangat dipengaruhi oleh makanan. Karena makanan merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan suatu organisme. Faktor internal ini merupakan faktor yang sulit untuk dikontrol

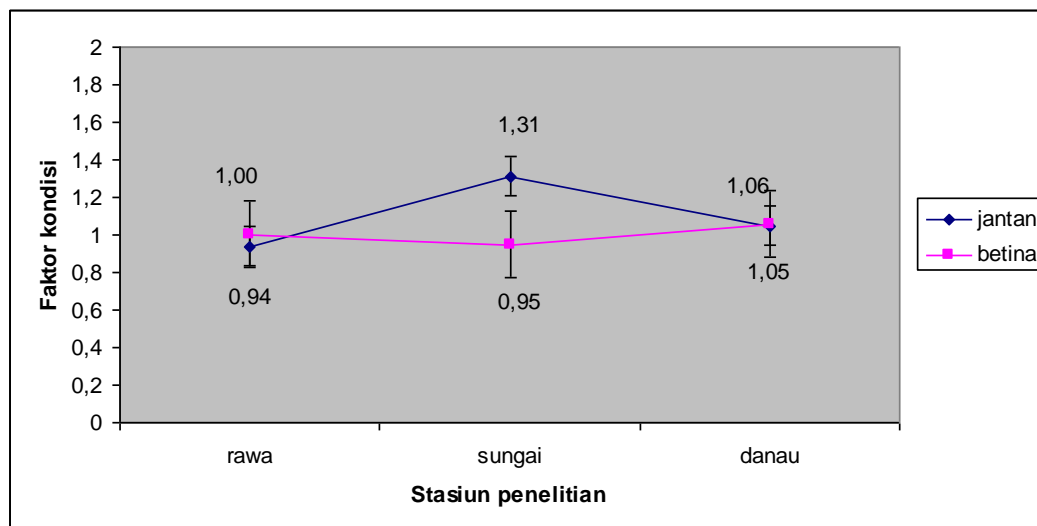


Gambar 11. Hubungan panjang dan berat ikan betok berdasarkan jenis kelamin

4.6. Faktor kondisi ikan betok

Faktor kondisi merupakan faktor yang menunjukkan keadaan atau kemontokan ikan yang dinyatakan dalam angka-angka berdasarkan data panjang dan berat. Faktor kondisi ini menunjukkan keadaan ikan, baik dilihat dari segi kapasitas fisik untuk hidup dan reproduksi.

Faktor kondisi ikan betok jantan dan betina pada ketiga stasiun memiliki nilai yang tidak berbeda jauh (Gambar 13). Nilai faktor kondisi ikan jantan memiliki nilai dengan kisaran 0,9382-1,312 dan ikan betok betina memiliki kisaran 0,9485-1,0576. Nilai faktor kondisi terbesar terdapat di stasiun Sungai pada ikan jantan.



Gambar 12. Faktor kondisi ikan betok

Faktor kondisi ikan betok betina lebih besar dibandingkan dengan faktor kondisi ikan betok jantan. Perbedaan faktor kondisi ini diduga dipengaruhi oleh perbedaan umur, kondisi lingkungan, tingkat kematangan gonad, ketersediaan makanan dan tingkah laku. Namun, faktor kondisi ini dipengaruhi oleh indeks relatif makanan, namun pada ikan betina hal ini juga dipengaruhi oleh indeks kematangan gonad. Hal ini dikarenakan pada umumnya selama proses pemijahan ikan akan cenderung menggunakan cadangan lemaknya sebagai sumber energi, sehingga akan mengalami penurunan faktor kondisi.

Nilai faktor kondisi ikan jantan di sungai lebih besar disebabkan oleh ikan betok yang tertangkap di sungai memiliki panjang rata yang lebih besar dibandingkan ikan yang tertangkap di stasiun lainnya. Hal ini dikarenakan ikan yang dapat bertahan di sungai adalah ikan dengan ukuran lebih besar karena ikan betok yang hidup di sungai harus beradaptasi dengan keadaan fisika seperti arus yang hanya ditemui di sungai. Hal ini tentu saja berpengaruh terhadap faktor

kondisi, dimana faktor kondisi ini menunjukkan keadaan fisik ikan tersebut. Sehingga ikan betok yang tertangkap di sungai merupakan ikan yang memiliki keadaan fisik yang baik sehingga mampu bertahan hidup.

4. 7. Pengelolaan sumberdaya ikan betok (*A. testudineus*)

Ikan betok (*A. testudineus*) merupakan ikan dengan nilai ekonomis penting di daerah Kalimantan Timur. Ikan betok ini pada umumnya hidup di wilayah dengan kadar oksigen yang rendah misalnya rawa, sungai kecil, parit irigasi dan rawa banjiran. Untuk menjaga ketersediaan ikan betok diperlukan adanya pengelolaan terhadap sumberdaya ikan ini.

Pengelolaan ini meliputi pengelolaan terhadap wilayah/habitat ikan betok yaitu di wilayah rawa, danau, sungai. Karena ikan betok ini dapat ditemui pada ketiga habitat tersebut.. Saat ini Sungai Mahakam sudah mengalami kerusakan lingkungan yang diakibatkan oleh adanya penebangan hutan di kawasan sekitar sungai dan juga kawasan mangrove. Hal ini akan berpengaruh terhadap sumberdaya ikan betok yang ada di wilayah ini. Sehingga perlu dilakukan perbaikan terhadap kualitas lingkungan Sungai Mahakam dan juga wilayah hutan yang ada di wilayah ini. Demikian halnya dengan wilayah rawa dan danau, hendaknya dijaga kualitas dan kuantitas perairan tersebut, misalnya dengan mengurangi polutan yang masuk ke wilayah yang banyak tersedia tumbuhan air. Hal ini dikarenakan lingkungan merupakan penyedia makanan bagi ikan betok yang ada di wilayah tersebut. Jika lingkungan rusak maka ketersediaan makanan akan berkurang baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya.

Hal lain yang perlu diperhatikan adalah metode penangkapan dan musim penangkapan. Ikan betok hendaknya ditangkap dengan menggunakan alat yang selektif, aman dan tidak merusak lingkungan perairan tersebut. Musim penangkapan juga hendaknya diatur, sebagaimana diketahui bahwa ikan betok memijah dengan puncak pemijahannya pada musim hujan sehingga hendaknya pada musim hujan penangkapan ikan betok diminimalkan. Hal ini berkaitan dengan kelestarian dan kelangsungan sumberdaya ikan betok di daerah ini.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

- Ikan betok merupakan ikan omnivora dengan jenis makanan yang ditemukan terdiri atas insekta, ikan, krustasea, serasah, *Bacillariophyceae*, *Chlorophyceae*, *Cyanophyceae*, dan organisme yang tidak teridentifikasi serta makanan utamanya adalah insekta.
- Ikan betok secara umum memanfaatkan jenis makanan yang sama baik berdasarkan stasiun pengamatan, kelas ukuran, dan jenis kelamin, sehingga memungkinkan terjadinya persaingan antar kelas ukuran dan jenis kelamin ketika ketersediaan makanan berada dalam keadaan terbatas.

5.1. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai ikan betok yang dilakukan pada musim kemarau pada lokasi yang sama, sehingga dapat diketahui kebiasaan makanan ikan betok pada musim yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Anakotta, A. R. F. 2002. Studi Kebiasaan makanan ikan-ikan yang tertangkap di sekitar Ekosistem mangrove Pantai Oesapa dan Oebelo Teluk Kupang – Nusa Tenggara. *Tesis*. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Tidak dipublikasikan. vii + 85 hal
- Andrijana, E. 1995. Pengaruh Dosis Kotoran Ayam Terhadap Kualitas Media Pemeliharaan Ikan Betok. *Skripsi*. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Tidak dipublikasikan.
- Asyarah, D. Q. 2006. Studi Makanan Ikan Benteur (*Puntius binotatus*) di Bagian Hulu Daerah Aliran Sungai (DAS) Ciliwung, Jawa Barat. *Skripsi*. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Tidak dipublikasikan. xii + 93 h
- Axelrod, H. R, C. W. Emmens, W. E. Burgess, dan N. Pronek. 1983. Exotic Tropical Fishes Expanded Edition. hal 285-288. T. F. H. Publications. ii + 1249 h
- Berra, T. M. 2001. Freshwater Fish Distribution. Academic Press. San Diego. California.
- Effendie, M. I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 120 h
- Effendie, M. I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. xii + 162 h
- DKP. 2008. Sistem Informasi Perhitungan Statistik Kelautan dan Perikanan <http://www.dkp.go.id/>
- Dinas Perikanan Propinsi Daerah Tingkat I Jambi. 1995. Pengenalan Jenis – Jenis Ikan Perairan Umum Jambi. Hal. 17-19 . Jambi
- Huet, M. 1971. Text Book of Fish Culture, Breeding and Cultivation of Fish. Fishing News (Books). 436 h
- Inger, R. F, dan C. P. Kong 1962. The Freshwater Fishes of North Borneo. Hal. 136-163. Chicago Natural History Museum. Chicago
- Jhingran, V. G. 1975. Fish and Fisheries of India. Hal. 464-469. Hindustan Publishing Publications. India. x + 936 h
- Kottelat. 1993. Ikan Air Tawar Indonesia Bagian Barat dan Sulawesi. CV. Java Books. Jakarta

- Krebs, C. J. 1989. *Ecological Methodology*. Hal 371-391. Harper and Row Publisher. New York
- Lagler, K. F. 1972. *Freshwater Fishery Biology*. W. M. C. Hal. 371-191. Brown Company Publisher Dubuque. Iowa. xii + 404 hal
- McInerny, D dan G. Geoffrey. 1958. *All About Tropical Fish*. The Maximillan Company. New York
- Moyle, P. B, dan J. J. Cech, Jr. 2004. *Fishes An Introduction to Ichthyology*. Hal. 111-125. Prentice Hall, Upper Saddle River. NJ. xv + 711 h
- Muus, B. J. 1999. *Freshwater Fish*. G.E.C Gads Forlag .Denmark
- Needham, J, dan P. Needham. 1962. *A Guide to the Study of Fresh-Water Biology*. Hal. 2-14. Holden Day. Inc.728 Montgomery Street, San Fransisco. California
- Nikolsky, G. V. 1963. *The Ecology of Fishes*. Hal. 225-289. Academic Press. London
- Samuel, S. Adjie , dan Z. Nasution. 2002. Aspek Lingkungan dan Biologi Ikan di Danau Arang-arang, Propinsi Jambi. *Jurnal. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia Edisi Sumber Daya dan Penangkapan*. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan. 8(1): 1-8
- Ray, A. K, dan B. C. Patra. 1989. Growth Response, Feed Conversion and Metabolism of the Air-Breathing Fish, *Anabas testudineus* (Bloch) to Different Dietary Protein Sources. In S. S. De Silva (ed) *Fish Nutrition Research in Asia*. Proceeding of the Thrid Asian Fish Nutrition Network Meeting. Asian Fish. Soc.Spec.Publish, 166. Asian Fisheries Society, Manila, Philippines
- Royce, W. F. 1973. *Introduction to the Fishery Science*. Academic Press . New York. ix + 344 h
- Taki, Y. 1974. *Fishes of The Lao Mekong Basin*. United States Agency for International Development Misiion to Laos. Agriculture Division. vi + 232 h
- Walpole, R. E. 1995. *Pengantar Statistika* (Terjemahan oleh Bambang Sumantri). PT Gramedia. Jakarta
- Weatherley, A. H. 1976. *Growth and Ecology of Fish Populations*. Academic Press . New York. viii + 287 h
- Welcomme, R. L. 2001. *Inland Fisheries: Ecology and Management*. Blackwell Science Ltd. London. xvii + 353 hal

LAMPIRAN

Lampiran 1. Stasiun penelitian ikan betok

I



II



III



Lampiran 2. Alat tangkap ikan betok



Gillnet

Sumber: <http://corkscrew-research.blogspot.com/2007/wild-wild-wetlands.html>



Tangkal

Sumber: <http://malaysiana.pnm.my/03/03pengenalan.htm>

Lampiran 3. Data mentah ikan betok (*A. testudinineus*)

Bulan November 2008

No Ikan	Stasiun	JK	PT (mm)	BT (gr)	PU (mm)	BU (gr)	PU/PT	KET
1	Rawa	J	105	19	72	0,34	0,69	berisi
2	Rawa	B	115	19	58	0,52	0,50	berisi
3	Rawa	B	148	49	68	0,27	0,46	kosong
4	Rawa	J	130	36	71	0,31	0,55	kosong
5	Rawa	J	120	24	57	0,41	0,48	berisi
6	Rawa	B	107	20	63	0,41	0,59	berisi
7	Rawa	J	105	18	76	0,52	0,72	kosong
8	Rawa	J	116	23	52	0,36	0,45	berisi
9	Rawa	B	114	24	62	0,27	0,54	kosong
10	Rawa	B	115	23	58	0,24	0,50	kosong
11	Rawa	J	99	16	69	0,49	0,70	berisi
12	Rawa	J	114	25	54	0,41	0,47	kosong
13	Rawa	J	119	28	101	0,54	0,85	kosong
14	Rawa	B	118	27	59	0,49	0,50	kosong
15	Rawa	B	115	23	67	0,47	0,58	kosong
16	Rawa	B	132	36	62	0,2	0,47	kosong
17	Rawa	B	136	39	69	0,21	0,51	kosong
18	Rawa	B	105	19	73	0,43	0,70	kosong
19	Rawa	B	122	28	54	0,23	0,44	berisi
20	Rawa	J	128	32	58	0,32	0,45	kosong
21	Rawa	J	121	27	56	0,41	0,46	kosong
22	Rawa	B	130	34	92	0,39	0,71	berisi
23	Rawa	B	113	23	46	0,32	0,41	berisi
24	Rawa	B	120	28	74	0,43	0,62	kosong
25	Rawa	J	104	17	59	0,42	0,57	berisi
26	Rawa	B	109	20	61	0,49	0,56	kosong
27	Rawa	B	124	30	76	0,33	0,61	kosong
28	Rawa	J	114	24	63	0,36	0,55	kosong
29	Rawa	B	123	29	56	0,27	0,46	berisi
30	Rawa	B	103	18	62	0,45	0,60	berisi
31	Rawa	B	102	16	59	0,42	0,58	kosong
32	Rawa	B	111	20	74	0,5	0,67	kosong
33	Rawa	J	105	18	81	0,51	0,77	berisi
34	Rawa	J	125	32	73	0,23	0,58	kosong
35	Rawa	J	112	23	56	0,45	0,50	kosong
36	Rawa	J	133	38	69	0,52	0,52	kosong
37	Rawa	J	136	39	104	0,59	0,76	berisi
38	Rawa	B	125	32	57	0,21	0,46	kosong
39	Rawa	J	114	24	64	0,29	0,56	kosong
40	Rawa	J	104	28	52	0,43	0,50	berisi

41	Rawa	B	111	21	82	0,51	0,74	kosong
42	Rawa	B	105	17	59	0,45	0,56	kosong
43	Rawa	J	93	16	67	0,4	0,72	kosong
44	Rawa	J	95	13	71	0,42	0,75	kosong
45	Rawa	B	95	15	81	0,51	0,85	kosong
46	Rawa	J	128	38,2	88	0,53	0,69	berisi
47	Rawa	J	114	29,9	51	0,43	0,45	berisi
48	Rawa	J	122	33,01	78	0,55	0,64	kosong
49	Rawa	B	114	31,7	69	0,35	0,61	kosong
50	Rawa	J	132	38,31	56	0,54	0,42	kosong
1	Sungai	J	143	53	82	0,52	0,57	berisi
2	Sungai	J	126	36	73	0,61	0,58	kosong
3	Sungai	B	113	36	87	0,43	0,77	berisi
4	Sungai	J	142	49	92	0,56	0,65	berisi
5	Sungai	B	125	34	86	0,72	0,69	berisi
6	Sungai	B	121	32	78	0,63	0,64	kosong
7	Sungai	J	127	32	75	0,59	0,59	berisi
8	Sungai	J	128	37	81	0,67	0,63	berisi
9	Sungai	B	133	42	94	0,51	0,71	kosong
10	Sungai	B	130	39	103	0,73	0,79	berisi
11	Sungai	J	112	22	51	0,19	0,46	berisi
12	Sungai	J	116	26	78	0,34	0,67	berisi
13	Sungai	B	154	71	87	1,48	0,56	berisi
14	Sungai	J	116	28	91	0,45	0,78	kosong
15	Sungai	J	147	64	97	1,92	0,66	berisi
16	Sungai	B	107	22	62	0,41	0,58	kosong
17	Sungai	J	120	29	78	0,35	0,65	kosong
18	Sungai	J	128	36	104	0,68	0,81	kosong
19	Sungai	B	144	36,9	87	0,58	0,60	kosong
1	Danau	B	129	42	101	0,65	0,78	kosong
2	Danau	J	127	36	36	0,2	0,28	kosong
3	Danau	B	123	32	67	0,52	0,54	kosong
4	Danau	J	143	51	48	0,23	0,34	kosong
5	Danau	J	125	31	74	0,34	0,59	kosong
6	Danau	J	115	26	66	0,33	0,57	kosong
7	Danau	B	119	29	72	0,36	0,61	kosong
8	Danau	B	124	31	81	0,4	0,65	berisi
9	Danau	B	136	44	93	0,71	0,68	berisi
10	Danau	J	128	32	62	0,14	0,48	kosong
11	Danau	J	114	28	85	0,76	0,75	berisi
12	Danau	J	127	34	80	0,31	0,63	kosong
13	Danau	B	124	36	85	0,52	0,69	kosong
14	Danau	B	123	37	54	0,49	0,44	berisi
15	Danau	B	136	42	59	0,59	0,43	berisi
16	Danau	B	96	15	45	0,19	0,47	kosong
17	Danau	J	113	23	90	0,5	0,80	berisi

18	Danau	J	119	28	71	0,21	0,60	kosong
19	Danau	B	109	22	53	0,41	0,49	berisi
20	Danau	J	125	29	56	0,26	0,45	kosong
21	Danau	J	127	37	67	0,29	0,53	kosong
22	Danau	B	109	21	110	0,5	1,01	kosong
23	Danau	J	133,5	39	54	0,35	0,40	kosong
24	Danau	J	117	27	66	0,24	0,56	kosong
25	Danau	B	124,5	33	96	0,53	0,77	kosong
26	Danau	B	111	23	84	0,6	0,76	berisi
27	Danau	J	113	23	80	0,36	0,71	berisi

Bulan Desember 2008

No ikan	Stasiun	JK	PT (mm)	BT (gr)	PU (mm)	BU (gr)	PU/BU	KET
1	Rawa	J	143	48	64	0,56	0,45	berisi
2	Rawa	B	143	51	96	0,65	0,67	berisi
3	Rawa	B	145	50	102	0,51	0,70	kosong
4	Rawa	B	136	47	124	1,29	0,91	berisi
5	Rawa	B	146	57	97	1,09	0,66	berisi
6	Rawa	J	129	38	73	0,32	0,57	kosong
7	Rawa	B	136	45	126	0,62	0,93	kosong
8	Rawa	J	124	31	54	0,23	0,44	kosong
9	Rawa	J	144	53	108	0,61	0,75	kosong
10	Rawa	J	135	46	98	0,76	0,73	berisi
11	Rawa	B	135	43	89	0,46	0,66	kosong
12	Rawa	B	133	43	88	0,56	0,66	kosong
13	Rawa	B	108	34	54	0,19	0,50	kosong
14	Rawa	B	109	22	26	0,14	0,24	kosong
15	Rawa	B	140	50	104	0,75	0,74	kosong
16	Rawa	J	130	37	117	0,62	0,90	kosong
17	Rawa	J	135	40	89	0,5	0,66	berisi
18	Rawa	J	133	44	81	0,48	0,61	kosong
19	Rawa	J	133	38	83	0,25	0,62	kosong
20	Rawa	B	133	44	79	0,41	0,59	kosong
21	Rawa	B	146	52	78	0,62	0,53	kosong
22	Rawa	B	115	26	68	0,31	0,59	berisi
23	Rawa	J	119	30	67	0,21	0,56	berisi
24	Rawa	J	127	33	52	0,17	0,41	kosong
25	Rawa	J	128	38	92	0,36	0,72	berisi
26	Rawa	J	116	31	66	0,21	0,57	kosong
27	Rawa	J	125	36	82	0,29	0,66	kosong
28	Rawa	J	115	28	64	0,26	0,56	kosong
29	Rawa	B	135	39	69	0,21	0,51	kosong
30	Rawa	J	126	34	53	0,22	0,42	kosong
31	Rawa	B	115	27	49	0,2	0,43	kosong
32	Rawa	J	131	37	67	0,41	0,51	kosong
33	Rawa	J	129	37	72	0,24	0,56	kosong

34	Rawa	J	118	25	73	0,32	0,62	berisi
35	Rawa	J	124	30	51	0,2	0,41	kosong
36	Rawa	J	120	30	77	0,34	0,64	kosong
37	Rawa	J	104	20	58	0,23	0,56	kosong
38	Rawa	B	0	84	0			kosong
39	Rawa	J	142	50,29	92	0,73	0,65	kosong
40	Rawa	J	142	47,4	91	0,59	0,64	kosong
41	Rawa	J	154	62,1	104	0,65	0,68	kosong
42	Rawa	B	143	65	86	0,85	0,60	kosong
43	Rawa	B	156	62,82	83	0,54	0,53	kosong
44	Rawa	B	132	81	0		0,00	kosong
45	Rawa	B	154	58,9	0		0,00	kosong
46	Rawa	J	137	42,75	69	0,27	0,50	kosong
47	Rawa	J	139	45,9	78	0,51	0,56	kosong
48	Rawa	J	151	57,5	101	0,71	0,67	kosong
49	Rawa	B	147	49,1	67	0,21	0,46	kosong
50	Rawa	J	135	42,7	83	0,42	0,61	kosong
51	Rawa	B	137	41,75	85	0,45	0,62	kosong
52	Rawa	J	141	44,5	65	0,31	0,46	kosong
53	Rawa	B	132	43,49	76	0,53	0,58	kosong
54	Rawa	B	123	35,9	89	0,47	0,72	kosong
55	Rawa	J	114	31	54	0,24	0,47	kosong
56	Rawa	B	121	30,1	0			kosong
57	Rawa	B	129	36,4	76	0,48	0,59	kosong
58	Rawa	J	104	20,05	45	0,19	0,43	kosong
59	Rawa	B	107	19,7	73	0,37	0,68	kosong
60	Rawa	J	112	23,4	71	0,53	0,63	kosong
61	Rawa	J	102	22	53	0,2	0,52	kosong
62	Rawa	J	106	20,37	72	0,24	0,68	kosong
63	Rawa	J	111	21,15	64	0,23	0,58	kosong
64	Rawa	J	114	25,4	72	0,31	0,63	kosong
65	Rawa	J	112	22,7	59	0,21	0,53	kosong
66	Rawa	J	115	28,1	68	0,37	0,59	kosong
67	Rawa	B	115	24,1	45	0,13	0,39	kosong
68	Rawa	J	91	12,9	52	0,21	0,57	kosong
69	Rawa	B	86	10,6	57	0,21	0,66	kosong
70	Rawa	J	94	13,19	59	0,22	0,63	kosong
71	Rawa	J	101	16,1	55	0,32	0,54	kosong
72	Rawa	J	108	20,4	68	0,33	0,63	kosong
73	Rawa	B	103	17,3	0		0,00	kosong
74	Rawa	B	103	18	62	0,29	0,60	kosong
75	Rawa	J	106	20,03	66	0,39	0,62	kosong
76	Rawa	J	120	26,9	67	0,21	0,56	kosong
1	Sungai	J	134	37	!	0,69		kosong
2	Sungai	B	127,5	41	57	0,71	0,45	berisi
3	Sungai	J	105	21	95	0,31	0,90	kosong

4	Sungai	B	126	36	44	0,77	0,35	kosong
5	Sungai	J	130	38	105	0,44	0,81	kosong
6	Sungai	B	118	27	69	0,21	0,58	kosong
7	Sungai	J	127	34	64	0,36	0,50	kosong
8	Sungai	J	137	46	73	0,49	0,53	berisi
9	Sungai	B	124,5	27	78	0,32	0,63	kosong
10	Sungai	B	130	38	81	0,43	0,62	kosong
11	Sungai	B	121	29	74	0,27	0,61	kosong
12	Sungai	J	124	35	67	0,36	0,54	kosong
13	Sungai	B	127	32	96	0,37	0,76	berisi
14	Sungai	J	121	28	88	0,41	0,73	berisi
15	Sungai	B	143	51	73	0,32	0,51	kosong
16	Sungai	B	145	52	93	0,74	0,64	kosong
17	Sungai	J	135	39	97	0,37	0,72	berisi
18	Sungai	J	142	49,29	79	0,76	0,56	kosong
19	Sungai	J	148	52,55	83	0,36	0,56	kosong
20	Sungai	B	137	49,26	83	0,88	0,61	berisi
21	Sungai	B	136	46,95	104	0,5	0,76	kosong
22	Sungai	J	133	41,25	85	0,45	0,64	berisi
23	Sungai	J	133	41,4	68	0,31	0,51	kosong
24	Sungai	J	126	36,47	84	0,42	0,67	berisi
1	Danau	B	128	40	74	0,42	0,58	kosong
2	Danau	J	119	29		0,31		kosong
3	Danau	B	131	39	102	0,48	0,78	berisi
4	Danau	J	115	28	59	0,18	0,51	kosong
5	Danau	B	137	46	84	0,46	0,61	kosong
6	Danau	J	128	34	72	0,33	0,56	berisi
7	Danau	B	123	37	78	0,61	0,63	berisi
8	Danau	J	135	41	69	0,37	0,51	kosong
9	Danau	J	118	28	92	0,24	0,78	kosong
10	Danau	J	122	30	92	0,45	0,75	berisi
11	Danau	B	126	36	66	0,24	0,52	berisi
12	Danau	J	135	39	78	0,39	0,58	kosong
13	Danau	B	154	62	64	0,91	0,42	kosong
14	Danau	J	144	47	81	0,44	0,56	kosong
15	Danau	J	115	21	104	0,15	0,90	kosong
16	Danau	B	125	30	85	0,12	0,68	kosong
17	Danau	J	131	40	49	0,66	0,37	kosong
18	Danau	J	120	31	53	0,2	0,44	berisi
19	Danau	B	117	26	92	0,29	0,79	kosong
20	Danau	J	110	22	54	0,37	0,49	berisi
21	Danau	J	112	27	70	0,32	0,63	kosong
22	Danau	J	106	22	68	0,22	0,64	berisi
23	Danau	J	135	42,3	74	0,62	0,55	berisi
24	Danau	J	141	44,94	82	0,34	0,58	kosong
25	Danau	B	128	40,08	109	0,38	0,85	kosong

26	Danau	J	129	37,9	96	0,4	0,74	kosong
27	Danau	J	121	33,82	85	0,25	0,70	kosong
28	Danau	J	131	36,6	74	0,33	0,56	kosong
29	Danau	J	117	31,97	53	0,39	0,45	berisi
30	Danau	B	126	33,1	68	0,25	0,54	kosong
31	Danau	J	127	35,95	65	0,23	-	kosong
32	Danau	J	118	29,67	80	-	-	-
33	Danau	J	122	29,2	-	0,43	-	berisi
34	Danau	J	121	29,95	-	0,22	-	kosong
35	Danau	B	139	49,92	83	0,49	0,60	kosong
36	Danau	B	146	58,45	47	0,7	0,32	berisi
37	Danau	J	128	37,54	89	0,45	0,70	berisi

Bulan Januari 2008

No ikan	Stasiun	JK	PT (mm)	BT (gr)	PU (mm)	BU (gr)	PU/Pt	KET
1	Rawa	B	148	59,3	102	0,79	0,69	kosong
2	Rawa	B	149	60,6	81	0,54	0,54	kosong
3	Rawa	J	128	37,1	54	0,31	0,42	kosong
4	Rawa	J	117	25,9	62	0,34	0,53	kosong
5	Rawa	J	129	38,7	64	0,35	0,50	berisi
6	Rawa	J	127	37,2	72	0,33	0,57	berisi
7	Rawa	B	128	47,7	89	0,31	0,70	kosong
8	Rawa	B	127	46,2	114	0,81	0,90	berisi
9	Rawa	B	142	59,1	78	0,43	0,55	kosong
10	Rawa	J	143	58,6	76	0,39	0,53	kosong
11	Rawa	B	126	46,1	77	0,47	0,61	kosong
12	Rawa	B	103	19,3	56	0,26	0,54	kosong
13	Rawa	J	129	37,2	72	0,41	0,56	kosong
14	Rawa	J	134	56,3	71	0,52	0,53	kosong
15	Rawa	B	119	33,4	48	0,28	0,40	kosong
16	Rawa	B	113	28,8	66	0,21	0,58	kosong
17	Rawa	B	122	39,7	52	0,27	0,43	kosong
18	Rawa	B	129	45,3	71	0,32	0,55	berisi
19	Rawa	J	112	22,2	52	0,27	0,46	kosong
20	Rawa	B	134	56,1	79	0,42	0,59	berisi
21	Rawa	B	113	29,3	97	0,44	0,86	kosong
22	Rawa	J	121	32,7	57	0,24	0,47	kosong
23	Rawa	J	113	22,9	56	0,24	0,50	berisi
24	Rawa	B	107	23,6	56	0,34	0,52	kosong
25	Rawa	J	128	37,1	48	0,24	0,38	kosong
26	Rawa	J	133	42,3	52	0,38	0,39	kosong
27	Rawa	J	123	41,6	48	0,34	0,39	kosong
28	Rawa	B	123	34,5	58	0,17	0,47	kosong
29	Rawa	J	104	18,4	59	0,31	0,57	kosong
30	Rawa	J	113	23,1	54	0,24	0,48	kosong
31	Rawa	B	132	50,1	57	0,22	0,43	kosong

32	Rawa	J	121	33,8	66	0,4	0,55	kosong
33	Rawa	J	107	19,8	66	0,33	0,62	kosong
34	Rawa	J	129	47,6	73	0,43	0,57	berisi
35	Rawa	J	107	18,9	59	0,22	0,55	berisi
36	Rawa	J	142	48,4	54	0,37	0,38	kosong
37	Rawa	J	121	31,6	74	0,4	0,61	kosong
38	Rawa	J	120	28,6	72	0,32	0,60	kosong
39	Rawa	J	97	13,4	52	0,17	0,54	kosong
40	Rawa	B	133	55,7	77	0,52	0,58	kosong
41	Rawa	B	133	55,1	76	0,63	0,57	kosong
42	Rawa	B	107	19,9	62	0,32	0,58	berisi
43	Rawa	B	112	27,2	64	0,24	0,57	kosong
44	Rawa	J	122	34,1	63	0,34	0,52	berisi
45	Rawa	J	122	34,1	77	0,48	0,63	kosong
46	Rawa	B	119	32,3	69	0,37	0,58	kosong
47	Rawa	B	107	19,1	52	0,23	0,49	kosong
48	Rawa	J	128	46,9	59	0,26	0,46	kosong
49	Rawa	B	126	44,2	98	0,5	0,78	kosong
50	Rawa	B	125	45,3	63	0,24	0,50	kosong
51	Rawa	J	102	16,2	49	0,23	0,48	kosong
52	Rawa	B	124	36,9	78	0,43	0,63	kosong
53	Rawa	B	122	38,2	59	0,53	0,48	kosong
54	Rawa	J	121	31,4	63	0,28	0,52	kosong
55	Rawa	J	116	25,6	56	0,24	0,48	kosong
56	Rawa	B	118	31,6	62	0,43	0,53	kosong
57	Rawa	J	127	37,5	57	0,33	0,45	kosong
58	Rawa	J	134	56,2	69	0,53	0,51	berisi
59	Rawa	J	128	36,4	52	0,36	0,41	kosong
60	Rawa	J	133	52,4	82	0,64	0,62	kosong
61	Rawa	J	107	20,2	66	0,44	0,62	berisi
1	Sungai	B	112	13,65	51	0,36	0,46	kosong
2	Sungai	B	136	28,19	84	0,59	0,62	kosong
3	Sungai	J	135	21,77	67	0,46	0,50	kosong
4	Sungai	J	129	22,22	68	0,44	0,53	berisi
5	Sungai	J	125	22,63	74	0,52	0,59	kosong
6	Sungai	J	136	29,82	64	0,41	0,47	kosong
7	Sungai	B	110	16,09	86	0,4	0,78	berisi
8	Sungai	B	134	27,37	104	0,49	0,78	berisi
9	Sungai	J	121	20,1	71	0,3	0,59	kosong
10	Sungai	J	122	21,28	69	0,52	0,57	berisi
11	Sungai	J	139	26,33	81	0,67	0,58	kosong
12	Sungai	J	137	26,39	67	0,31	0,49	kosong
13	Sungai	B	135	24,15	72	0,27	0,53	kosong
14	Sungai	B	146	35,43	91	0,62	0,62	berisi
15	Sungai	J	111	15,05	61	0,26	0,55	kosong
16	Sungai	B	141	31,69	86	0,92	0,61	kosong

1	Danau	J	123	34,2	81	0,4	0,66	berisi
2	Danau	J	127	37,1	86	0,37	0,68	berisi
3	Danau	J	129	28,9	64	0,26	0,50	kosong
4	Danau	J	128	37,8	72	0,41	0,56	kosong
5	Danau	B	122	35,6	69	0,26	0,57	kosong
6	Danau	J	126	36,8	71	0,4	0,56	berisi
7	Danau	J	131	33,1	64	0,31	0,49	berisi
8	Danau	J	127	36,7	72	0,4	0,57	kosong
9	Danau	B	126	37,2	89	0,59	0,71	berisi
10	Danau	B	141	46,4	74	0,39	0,52	kosong
11	Danau	J	115	22,9	59	0,28	0,51	kosong
12	Danau	B	121	34,2	76	0,36	0,63	berisi
13	Danau	J	131	39,6	63	0,37	0,48	berisi
14	Danau	J	121	33,2	71	0,25	0,59	kosong
15	Danau	J	127	36,4	67	0,31	0,53	kosong
16	Danau	B	121	33,1	58	0,22	0,48	kosong
17	Danau	B	137	49,9	83	0,34	0,61	kosong
18	Danau	B	137	50,2	94	0,6	0,69	berisi
19	Danau	J	106	18,2	57	0,14	0,54	kosong
20	Danau	J	119	27,6	59	0,13	0,50	kosong
21	Danau	J	99	10,8	63	0,27	0,64	berisi
22	Danau	B	124	37,1	59	0,15	0,48	kosong
23	Danau	J	107	20,9	80	0,28	0,75	berisi
24	Danau	J	102	18,6	54	0,14	0,53	berisi
25	Danau	J	114	22,8	76	0,52	0,67	kosong
26	Danau	B	115	25,6	68	0,4	0,59	berisi
27	Danau	B	111	23,8	73	0,46	0,66	berisi
28	Danau	J	111	21,5	50	0,24	0,45	berisi
29	Danau	J	116	23,7	72	0,34	0,62	kosong
30	Danau	B	125	35,7	81	0,33	0,65	berisi

Keterangan:

PT = Panjang total ikan

BT = Berat tubuh ikan

PU = Panjang saluran pencernaan

BU = Berat saluran pencernaan

Lampiran 4. Uji t hubungan panjang-berat ikan betok (*Anabas testudineus*) jantan dan betina di Stasiun Rawa

A. Betina

$$n = 83 \quad a = 0,000005 \quad b = 3,2683 \quad sb = 0,050006$$

1. $H_0 = b = 3$ (Pola pertumbuhan isometrik)

$H_1 = b \neq 3$ (Pola pertumbuhan allometrik)

Jika $b > 3$ maka termasuk allometrik positif

Jika $b < 3$ maka termasuk allometrik negatif

2. Taraf nyata 95% ($\alpha = 0,05$)

3. Perhitungan $t_{hitung} = \frac{b-3}{sb} = 5,36536$

4. $t_{tabel} = 1,98896$

5. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka tolak H_0

6. Kesimpulan $b > 3$ pola pertumbuhan ikan betok betina adalah allometrik positif

B. Jantan

$$n = 79 \quad a = 0,000007 \quad b = 3,2028 \quad sb = 0,028527$$

1. $H_0 = b = 3$ (Pola pertumbuhan isometrik)

$H_1 = b \neq 3$ (Pola pertumbuhan allometrik)

Jika $b > 3$ maka termasuk allometrik positif

Jika $b < 3$ maka termasuk allometrik negatif

2. Taraf nyata 95% ($\alpha = 0,05$)

3. Perhitungan $t_{hitung} = \frac{b-3}{sb} = 7,109055$

4. $t_{tabel} = 1,99045$

5. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka tolak H_0

6. Kesimpulan $b > 3$ pola pertumbuhan ikan betok betina adalah allometrik positif

Lampiran 5. Nilai *Index of Preponderance* (IP) ikan betok jantan

no	Jenis makanan	O _i	V _i	O _i *V _i	IP(%)
1	Insekta	29,717	23,674	703,533	46,228
2	Detritus	23,585	15,454	364,489	23,950
3	Ikan	17,453	18,864	329,231	21,633
4	Krustasea	5,660	10,082	57,070	3,750
5	Bacillariophyceae	11,792	2,359	27,822	1,828
6	Chlorophyceae	2,358	2,121	5,003	0,329
7	Cyanophyceae	0,472	0,329	0,155	0,010
8	Tidak teridentifikasi	8,491	2,717	23,071	1,516
		100	100	1521,882	100

$$IP_i = \frac{V_i \times O_i}{\sum (V_i \times O_i)} \times 100 = \frac{23,585 \times 15,454}{1521,882} \times 100 = 23,950$$

Keterangan :

- IP_i = Indeks bagian terbesar jenis organisme makanan ke -i
 V_i = Persentase volume jenis organisme makanan ke -i
 O_i = Persentase frekuensi kejadian jenis organisme makanan ke -i
 n = Jumlah jenis organisme makanan

Lampiran 6. Luas relung ikan betok jantan di stasiun rawa

Jenis makanan	IP	Pij	Pij ²
Insekta	26,974	0,269	0,073
Detritus	53,650	0,536	0,287
Ikan	11,810	0,118	0,014
Bacillariophyceae	3,038	0,030	0,001
Cyanophyceae	0,448	0,004	2,01E-05
Tidak teridentifikasi	3,239	0,032	0,001
∑			0,378
Luas relung			2,656
Standarisasi			0,331

$$B_i = \frac{1}{\sum P_{ij}^2} = \frac{1}{0,378} = 2,656$$

Keterangan :

B_i = Luas relung makanan kelompok ikan ke -i

P_{ij} = Proporsi organisme makanan ke -i yang dimanfaatkan oleh kelompok ikan ke-j

$$B_A = \frac{B-1}{n-1} = \frac{2,656-1}{6-1} = 0,331$$

Keterangan :

B_A = Standarisasi luas relung (kisaran 0 – 1)

B = Luas relung

n = Jumlah seluruh organisme makanan yang dimanfaatkan

Lampiran 7. Tumpang tindih relung makanan ikan betok jantan

Jenis makanan	Pij (102-109 mm)	Pik (126-133 mm)	Pij ²	Pik ²	Pij*Pik
Insekta	5,313	4,012	21,315	28,223	16,097
Ikan	1,488	2,044	3,041	2,213	4,180
Krustasea	2,513	3,277	8,233	6,313	10,738
Serasah	0,000	0,434	0,000	0,000	0,188
Bacillariophyceae	0,600	0,061	0,037	0,360	0,004
Chlorophyceae	0,000	0,027	0,000	0,000	0,001
Tidak teridentifikasi	0,088	0,145	0,013	0,008	0,021
Σ			32,638	37,116	31,229

$$C_h = \frac{2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^l P_{ij} P_{ik}}{\sum_{l=1}^n \sum_{j=1}^m P_{ij}^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^l P_{ik}^2} = (2 * 31,229) / (32,638 + 37,229) = 0,958$$

Keterangan :

C_h = Indeks Morisita yang disederhanakan

P_{ij}, P_{ik} = Proporsi jenis organisme makanan ke -i yang digunakan oleh 2 kelompok ukuran ikan ke -j dan kelompok ukuran ikan ke -k

n = Jumlah organisme makanan

m, l = Jumlah kelompok ukuran ikan

RIWAYAT HIDUP



Lirenta Masari br Haloho dilahirkan di Pematang Siantar pada tanggal 25 Maret 1986 sebagai anak kelima dari tujuh bersaudara, putri dari Bapak Sehat Eddy Sihaloho dan Ibu Antarlinim br Munthe.

Penulis mengawali pendidikan di SD Setia Prayoga Padang dari tahun 1992 hingga 1998. Kemudian melanjutkan pendidikan di SLTP Xaverius I Kabanjahe dan menyelesaikannya pada tahun 2001.

Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMU Katolik Van Duynhoven Saribudok. Penulis diterima menjadi mahasiswa Institut Pertanian Bogor melalui jalur Undangan Seleksi Masuk IPB (USMI) pada jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan pada tahun 2004.

Selama masa perkuliahan, penulis pernah aktif sebagai pengurus Persatuan Mahasiswa Katolik Republik Indonesia (PMKRI) cabang Bogor dan Himpunan Mahasiswa Sumberdaya Perairan (HIMASPER) dan berbagai kegiatan kepanitiaan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Selain itu penulis pernah menjadi asisten mata kuliah Iktiologi Fungsional (2007-2008).

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, penulis menyelesaikan tugas akhir dengan judul **”Kebiasaan Makanan Ikan Betok (*Anabas testudineus*) di Daerah Rawa Banjiran Sungai Mahakam, Kec. Kota Bangun, Kab. Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur”** di bawah bimbingan Dr. Ir. Ridwan Affandi, DEA dan Dr. Ir. Mukhlis Kamal, M.Sc.