

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

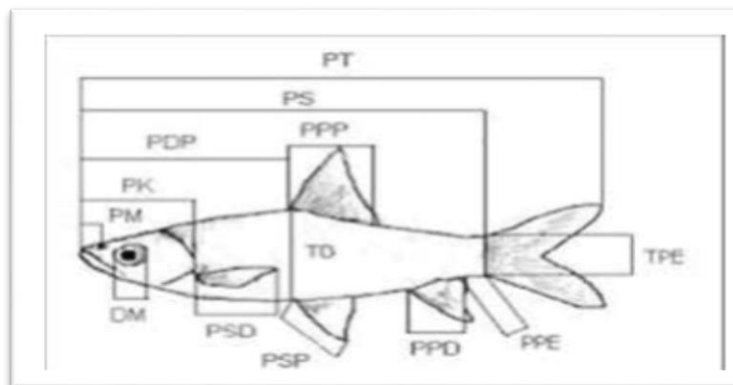
1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan

Ikan adalah segala jenis organisme yang seluruh atau sebagian dari siklus hidupnya berada di dalam lingkungan perairan (UU No. 45 Th 2009). Ikan merupakan hewan vertebrata dan dimasukkan ke dalam filum Chordata yang hidup dan berkembang di dalam air dengan menggunakan insang. Ikan mengambil oksigen dari lingkungan air di sekitarnya. Ikan juga mempunyai anggota tubuh berupa sirip untuk menjaga keseimbangan dalam air sehingga ia tidak tergantung pada arus atau gerakan air yang disebabkan oleh angin (Siagian, 2009). Secara taksonomi ikan merupakan vertebrata yang berdarah dingin, hidup dalam lingkungan air, pergerakan dan keseimbangan badannya terutama menggunakan sirip, dan umumnya bernafas dengan menggunakan insang (Sharifudin 2012).

Klasifikasi merupakan suatu cara pengelompokan, penggolongan atau pemberian nama makhluk hidup berdasarkan persamaan dan pemberian ciri-cirinya. Ikan terbagi menjadi tiga kelas yaitu kelas Agnatha, (ikan yang tidak memiliki rahang), kelas Chondrichthyes (ikan bertulang rawan), dan kelas Osteichthyes (ikan bertulang keras) (Primawati, 2016). Untuk bisa mengenali jenis-jenis ikan, pada umumnya bisa didapatkan berdasarkan ciri-ciri umum yang dimiliki antara jenis ikan yang satu dengan jenis ikan yang lain. Fitur-fitur yang mendeskripsikan sifat untuk pengenalan ikan antara lain, yaitu: fitur bentuk umum tubuh, sirip, mulut, ekor, dan fitur fisik lainnya. Klasifikasi ikan menetapkan jenis atau kategori ikan dimana tiap-tiap jenis ini meliputi satu atau beberapa kelompok yang terdekat. Pengenalan jenis ikan ini tidak lepas dari ciri fisik ikan mudah dilihat dan dikenali dalam membedakan jenis-jenis ikan. Bentuk fisik ikan ini juga sangat erat kaitannya dengan lingkungan ikan itu berada. Bagian-bagian tubuh ikan akan digunakan dalam proses identifikasi.

Deskripsi morfologi berperan penting dalam kegiatan identifikasi dan klasifikasi spesies. Menurut Burhanuddin (2010) ikan memiliki keanekaragaman bentuk, ukuran, habitat serta distribusi jenis berdasarkan perbedaan ruang dan waktu sehingga membutuhkan pengetahuan tentang pengelompokan atau pengklasifikasian ikan. Pengenalan struktur ikan tidak lepas dari morfologi ikan yaitu bentuk luar ikan yang merupakan ciri-ciri yang mudah dilihat dan diingat dalam mempelajari jenis-

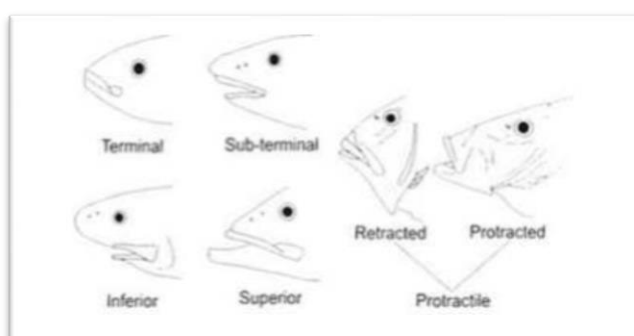
jenis ikan. Morfologi ikan sangat berhubungan dengan habitat ikan tersebut di perairan. Menurut Kottelat *et al* (1993) secara umum morfologi ikan dapat dibagi menjadi 3 bagian yaitu kepala, tubuh, dan ekor sebagai berikut :



Gambar 1. Struktur Ikan Secara Umum (Kottelat *et al* 1993)

Keterangan : pk (panjang kepala); pm (pre maxilla); dm (diameter mata); pdp (panjang pre porsal); psd (panjang sirip dorsal); psp (panjang sirip perut); tb (tinggi badan); ppp (panjang sirip punggung); ps (panjang standar); pt (panjang total); psd (Pajang Sirip Dubur); ppe (panjang batang ekor); tpe (tinggi batang ekor).

Kepala merupakan bagian dari moncong mulut terdepan hingga ujung operculum paling belakang (PK). Pada bagian ini terdapat mulut rahang atas dan bawah, gigi, hidung, mata, insang dan alat tambahan lainnya. Beberapa tipe utama mulut ikan antara lain; terminal, sub terminal, inferior, superior, retracted protractile dan protracted protractile (Kottelat *et al* 1993).



Gambar 2. Tipe utama letak mulut (Kottelat *et al* 1993)

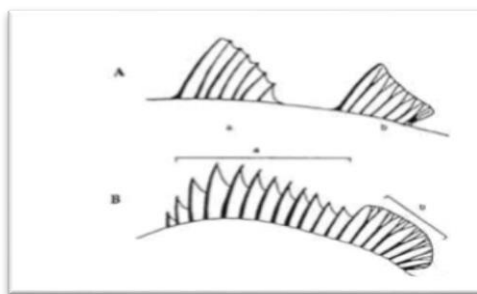
Menurut Omar (2012) ada berbagai macam bentuk mulut ikan dan hal tersebut berkaitan erat dengan jenis makanan yang dimakannya. Bentuk mulut ikan dibedakan atas: bentuk tabung (*tube like*), bentuk paruh (*beak like*), bentuk gergaji (*saw like*),

bentuk terompet. Menurut Kottelat *et al* (1993) bentuk mulut ikan dapat dibedakan atas: mulut yang dapat disembulkan, misalnya ikan mas *Cyprinus carpio* dan mulut yang tidak dapat disembulkan, misalnya pada ikan lele *Clarias batrachus*.

Letak posisi mulut ikan berkaitan erat dengan kebiasaan makan ikan. Letak atau posisi mulut ikan dapat dibedakan atas:

- 1) Inferior, yaitu mulut yang terletak di bawah hidung. Pada ikan inferior memungkinkan mencari makan di dasar perairan, misal ikan famili Claridae yang mampu mencari organisme kecil yang bersembunyi di dasar perairan.
- 2) Subterminal, yaitu mulut yang terletak dekat ujung agak ke bawah.
- 3) Terminal, yaitu mulut yang terletak di ujung hidung, misalnya ikan mas *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758).
- 4) Superior, yaitu mulut yang terletak di atas hidung misalnya pada ikan julung-julung. Tipe mulut ini pada umumnya dimiliki ikan kecil pemakan plankton atau ikan pelagik.

Badan merupakan bagian yang berfungsi untuk melindungi organ dalam. Bentuk ikan yang tipis dan kuat memudahkan dalam berenang. Bagian badan bermula dari belakang operculum sampai belakang anus. Bagian anggota badan antara lain: sirip, baik yang tunggal maupun yang berpasangan. Sirip punggung, sirip ekor dan sirip dubur disebut sirip tunggal. Sirip dada dan sirip perut disebut sirip berpasangan. Pada ikan yang memiliki dua sirip punggung, bagian depan terdiri dari duri dan yang kedua terdiri dari duri di bagian depan diikuti oleh jari-jari yang lunak dan umumnya bercabang. Menurut Kottelat *et al* (1993) pada ikan bersirip punggung tunggal, jari-jari dibelakangnya lunak atau bersekat dan umumnya bercabang. Sirip punggung berpasangan maupun tunggal dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Sirip punggung ikan (Kottelat *et al.*, 1993)

Keterangan:

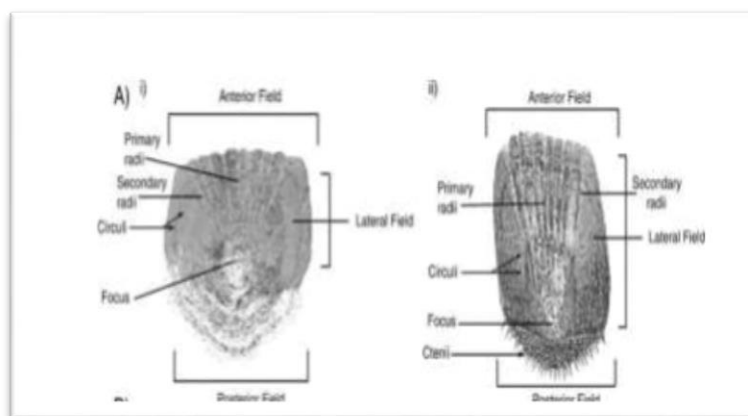
A. Bagian sirip punggung yang berpasangan

a) Sirip punggung I yang keras; b) bagian sirip punggung II yang lunak

B. Bagian sirip punggung yang tunggal

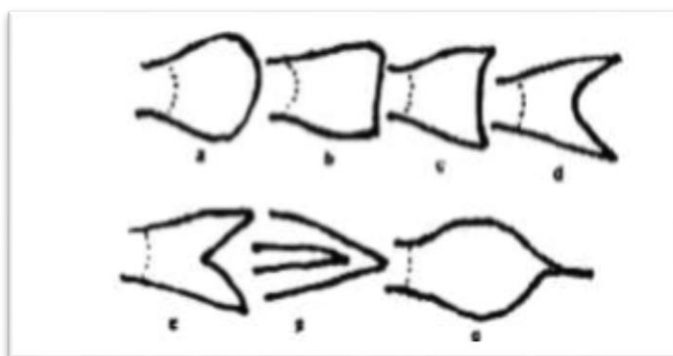
a) Sambungan antara duri; b) Gabungan antara jari-jari

Bagian anggota badan yang lain adalah sisik. Ada dua macam sisik, yaitu sisik sikloid dan sisik stenoid (Gambar 4). Tipe ctenoid (ctenos= sisir), berbentuk sisir, tipis, berupa suatu jernih yang tersusun dari suatu lamina fibrosa yang tertutup oleh lapisan tulang yang mengalami modifikasi. Ada garis konsentris dan radier, terdapat pada ikan Teleostei (Kottelat *et al.*,1993)



Gambar 4 Sisik ikan bertulang sejati (A): sisik cyloid (i) dan ctenoid (ii)
(Casteel, 1976)

Ekor merupakan bagian tubuh yang terletak di permulaan sirip dubur hingga ujung sirip ekor terbelakang. Pada bagian ini terdapat anus, sirip dubur dan sirip ekor terbelakang. Menurut Kottelat *et al.*,(1993) tipe-tipe utama sirip ekor ikan antara lain bentuk membulat, bersegi, sabit, becagak dan meruncing. Lihat gambar 5 berikut:



Gambar 5. Tipe-tipe utama sirip ekor (Kottelat *et al.*, 1993)

Keterangan:

a) Membulat; b) bersegi; c) sedikit cekung; d) bentuk sabit; e) bercagak; f) meruncing; g) lanset

2. Keanekaragaman Jenis Ikan

Keanekaragaman hayati mencakup semua flora, fauna, mikroorganisme dan ekosistem dengan segala prosesnya. Menurut UU No.5 Tahun 1994, keanekaragaman hayati adalah keanekaragaman diantara makhluk hidup dari semua sumber termasuk daratan dan lautan. Menurut Kottelat *et al* (1993) keanekaragaman adalah hubungan antara jumlah jenis dan jumlah individu masing-masing jenis dalam suatu komunitas.

Menurut Odum (1996) suatu lingkungan yang stabil dicirikan oleh kondisi yang seimbang dan mengandung kehidupan yang beranekaragam tanpa ada suatu spesies yang dominan. Keanekaragaman jenis (H'), keseragaman (E), dan dominansi (C) merupakan indeks yang sering digunakan untuk mengevaluasi keadaan suatu lingkungan perairan berdasarkan kondisi biologi.

Menurut Krebs C.J. (1972) ekosistem yang baik mempunyai ciri-ciri keanekaragaman jenis yang tinggi dan penyebaran jenis individu yang hampir merata di setiap perairan. Perairan yang tercemar pada umumnya kekayaan jenis relatif rendah dan di dominansi oleh jenis tertentu. Menurut Mann (1981) dalam Gonawi (2009) bahwa dominansi jenis sering terjadi karena beberapa hal seperti kompetisi pakan alami oleh jenis tertentu yang disertai perubahan kualitas lingkungan, tidak seimbang antara predator dan mangsa sehingga terjadi kompetisi antar jenis. Beberapa ikan yang berada diperairan danau cenderung membentuk komunitas yang berbeda-beda dan tiap jenis ikan memiliki spesialisasi tersendiri serta mampu memanfaatkan pakan dengan seefisien mungkin, karena persaingan antara jenis dalam memperoleh pakan alami.

Secara ekologi diasumsikan bahwa keanekaragaman spesies yang tinggi menunjukkan keseimbangan ekosistem yang lebih baik dan memiliki elastisitas terhadap berbagai bencana, seperti penyakit, predator, dan lainnya. Sebaliknya keanekaragaman yang rendah (jumlah spesies yang sedikit) menunjukkan system yang stress atau system yang sedang mengalami kerusakan, misalnya bencana alam, polusi, dan lain-lain (Scheimer and Zalewski 1992).

Semakin panjang dan lebar ukuran danau semakin banyak pula jumlah jenis ikan yang menempati (Kottelat *et al*, 1993). Keanekaragaman dan kelimpahan ikan juga ditentukan oleh karakteristik habitat perairan. Tercatat spesies ikan yang ada di Indonesia berjumlah 1193 spesies dan keanekaragaman spesies ikan air tawar Indonesia nomor tiga terkaya di dunia. (Syafei, S.L, 2017).

3. Taman Nasional Danau Sentarum

Taman Nasional Danau Sentarum (TNDS) terletak di Kabupaten Kapuas Hulu, Provinsi Kalimantan Barat. TNDS seluas 132 000 hektar terdiri atas sekumpulan danau musiman dan beberapa formasi hutan rawa yang unik dan kaya akan keanekaragaman hayati (Giesen and Aglionby 2000). Selain itu, di dalam kawasan terdapat juga beberapa bukit yang merupakan habitat dari hutan meranti dan kerangas. Sejak tahun 1994, kawasan ini telah dinyatakan sebagai situs Ramsar, sebagai bukti pengakuan masyarakat internasional sebagai lahan basah yang penting bagi pelestarian keanekaragaman hayati. Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa kawasan TNDS selalu beriklim basah dan lembab sehingga sangat mendukung perkembangan keanekaragaman hayati. Kondisi selalu basah tersebut ditunjukkan dengan terjadinya pembentukan gambut pada zaman es terakhir (Anshari *et al*, 2004).

Taman Nasional Danau Sentarum adalah tempat hidup ikan arwana (*Scleropages formosus*) jenis super merah (super red dragon fish) yang harganya sangat mahal, dan termasuk dalam daftar CITES. Secara berkala, danau-danau di dalam TNDS mengalami kekeringan total seperti pada tahun 1994, 1997, 2003, dan 2004. Giesen (1987) memperkirakan kekeringan danau-danau ini berkaitan dengan pengurangan curah hujan bulanan di bagian hulu DAS Sungai Kapuas. Jika curah hujan bulanan kurang dari 250 mm dan berlangsung periode kering selama 3 bulan berturut-turut, muka air danau mulai surut secara perlahan-lahan. Periode kering ini mulai terjadi pada bulan April, dan mencapai puncaknya pada bulan Agustus. Muka air danau akan kembali naik pada bulan September, dengan pasang tertinggi terjadi pada bulan Desember, Januari dan Februari.

Perubahan muka air danau ini merupakan keunikan TNDS dan sangat penting pengaruhnya bagi spesiasi yang kemungkinan meningkatkan keanekaragaman hayati dalam TNDS. Pola pasang surut telah berlangsung ribuan tahun, dan membawa proses

adaptasi yang luar biasa bagi flora dan fauna, terutama ikan-ikan air tawar, yang melakukan pemijahan di dalam kawasan TNDS.

4. Alat Tangkap Ikan

Alat tangkap ikan merupakan peralatan yang digunakan untuk mendapatkan ikan di suatu perairan dan alat tangkap yang umum digunakan masyarakat Taman Nasional Danau Sentarum untuk mendapatkan ikan, sebagai berikut:

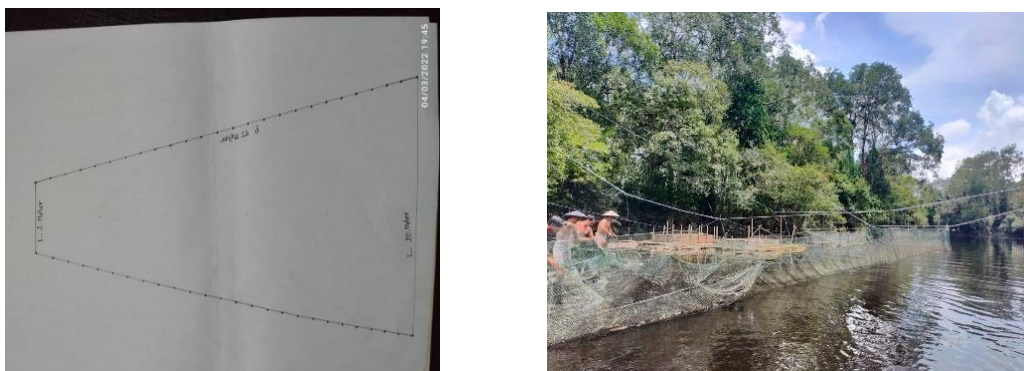
a. Jermal

Jermal adalah jaring yang tidak bergerak, bagian atasnya terbuka, seperti corong yang digunakan untuk menangkap ikan yang sedang bermigrasi. Alat tangkap jermal lebarnya 4 - 6 m dan 10 - 20 m panjangnya, tetapi bisa lebih besar. Jermal dibiarkan selama beberapa jam dan kemudian diperiksa dengan mengangkat dasar jaring secara bertahap, mulai dari mulut, menjebak ikan di bagian belakang jaring yang mata jaringnya paling kecil (jaring nyamuk) (Dudley, 2000). Jermal digunakan di semua musim, tetapi musim penggunaan bervariasi dengan lokasi. Penggunaannya paling umum selama air tinggi, dan selama air turun dan naik. Tangkapan jermal sangat bervariasi sepanjang tahun, dan paling produktif saat air kemarau (Dharyati, E 2013)

Menurut Dudley (1998) data survei hasil tangkapan menunjukkan bahwa hasil tangkapan sangat bervariasi dari kurang dari 1 kg hingga lebih dari 70 kg per jam. Berdasarkan beratnya, komposisi spesies di Jermal didominasi oleh ikan bauk dan entukan, tetapi berbagai spesies lain yang ditangkap, dan spesies yang dominan dapat bervariasi dari bulan ke bulan. Jermal penting untuk menangkap ikan hias hidup, khususnya ulang uli yang merupakan sebagian kecil dari hasil tangkapan berdasarkan beratnya tetapi merupakan spesies yang paling berharga yang ditangkap. Berikut contoh alat tangkap jermal.

Menurut Brandt (1972) dalam Dharyati, E (2013) jermal termasuk kelompok alat tangkap *stationary uncovered pound nets*, berbentuk kantong persegi delapan ukuran panjang 30-50 m, lebar 2,5-3 m, tinggi 2 m dan mesh size 0,5-1 inci. Bukaannya untuk jalan masuk ikan dibentuk persegi empat dengan lebar tergantung tingginya jermal. Jermal dipakai nelayan di Taman Nasional Danau Sentarum dan

sungai pada topografi mendatar dengan arus air tidak deras. Alat jermal dapat menangkap ikan dalam jumlah banyak, berukuran kecil sampai besar.

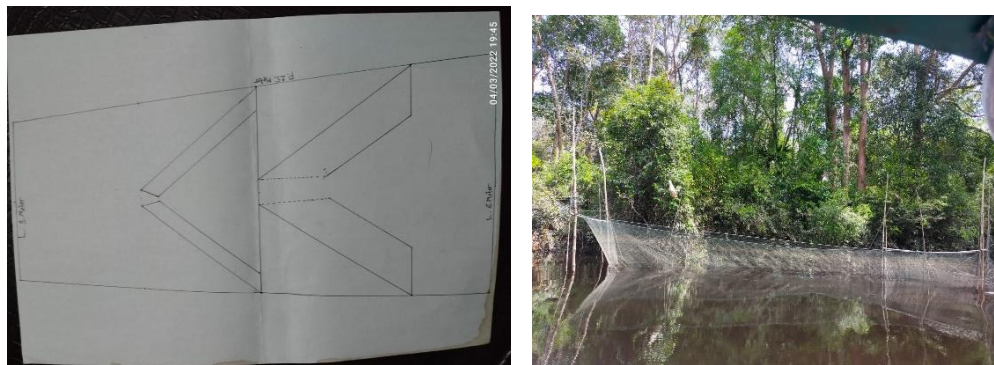


Gambar 6. Sketsa dan alat tangkap jermal

b. Bubu Waring

Menurut Brandt (1972) dalam Dharyati, E (2013) bubu waring merupakan alat tangkap ikan, baik di sungai maupun danau, dan diklasifikasikan sebagai *stationary uncovered pound nets*. Bubu waring terbuat dari bahan waring, berbentuk kantong persegi delapan dengan ukuran panjang sekitar 15 m, lebar 4 m, tinggi umumnya 2 m dan mesh size 0,5 inci. Bukaan pintu untuk jalan masuk ikan berbentuk segitiga seperti huruf V dan dipasang ijab yang terbuat dari rotan yang berperan sebagai perangkap atau disebut buluh mata menurut nelayan setempat. Ijab terdiri dari dua buah lapis, lapisan pertama pada arah depan dengan ukuran besar dari lapisan kedua, dan jarak keduanya 1-1,50 m (Dharyati, E 2013).

Alat tangkap bubu waring biasa dipasang dipinggir sungai dan danau rawa dengan pintu masuk ikan menghadap ke hulu atau menghadang arus air. Pemasangan bubu waring pada kedalaman 3,5 m dan 1,5 m muncul diatas permukaan air. Pada sisi kiri dan kanan bubu dipasang sayap dengan panjang sekitar 2-5 m, yang berfungsi sebagai penghadang ikan, sayap ini untuk menghadang ikan. Bubu waring dipasang pada air mengalir yang tidak terlalu deras (Dharyati, E 2013).



Gambar 7. Sketsa dan alat tangkap bubu waring

5. Karakteristik Lingkungan

a. Habitat

Danau yang dangkal dan yang dalam mempunyai berbagai pola perubahan suhu secara musiman. Jenis ikan yang mempunyai luas relung yang luas, berarti jenis ikan tersebut mempunyai peran yang besar dalam memanfaatkan pakan yang tersedia dan mempunyai kemampuan yang sangat baik dalam menyesuaikan diri terhadap fluktuasi kesediaan pakan, serta mempunyai daya reproduksi secara individual sangat besar. Jadi berdasarkan luas relung, jenis ikan mempunyai potensi yang paling besar untuk berkembang menjadi induk populasi di dalam ekosistem perairan dimana ikan tersebut hidup (Natsir,R, 2011)

Karakteristik Taman Nasional Danau Sentarum adalah hutan rawa dan danau, yang masing-masing mencakup 48,75 persen dan 23 persen Taman. Menurut Giesen (1996, 2000) tiga tipe utama hutan rawa dapat diidentifikasi: tinggi, kerdil dan hutan rawa kerdil, yang memiliki tinggi tajuk rata-rata masing-masing 22-30, 8-15 dan 5-8 meter. Hutan rawa kerdil berkembang di daerah yang sangat tergenang, dan dapat digenangi dengan 4-5,5 meter air selama 8-12 bulan per tahun. Hutan rawa yang tinggi digenangi air selama 2-3 bulan setiap tahun dengan ketinggian air 1-2,5 meter, dan beberapa wilayah dicirikan oleh tanah gambut dengan kedalaman 0,5-4 meter. Hutan rawa kerdil merupakan peralihan antara hutan rawa tinggi dan kerdil dalam hal kedalaman dan durasi banjir.

Hampir dua pertiga hutan rawa terdiri dari hutan rawa kerdil, sedangkan sepertiganya terdiri dari hutan rawa tinggi. Hutan rawa kerdil merupakan elemen kecil, terhitung 4,8 persen dari seluruh hutan rawa. Hutan rawa rentan terhadap kebakaran, mungkin karena akumulasi bahan organik dalam jumlah besar pada bulan-bulan basah, dan kebakaran berulang tampaknya mengarah pada perluasan hutan rawa kerdil dan kerdil, dengan mengorbankan hutan rawa yang tinggi. Sebagian besar kebakaran disebabkan oleh campur tangan manusia, dan peningkatan yang nyata dapat dicatat sejak tahun 1990 (Dennisdkk., 2000 dalam Giesen 2000). Area yang baru-baru ini terbakar dan regenerasi hutan rawa setelah kebakaran bersama-sama merupakan penyebab yang sangat signifikan 17,66 persen dari Taman (Dennisdkk., 2000 dalam Giesen 2000). Hutan kesehatan, yang membentang lebih dari 0,2 persen dari Taman, dicirikan oleh pohon-pohon yang seragam dan bertubuh cukup kecil (rata-rata hingga 20-25 meter), dan biasanya tumbuh di tanah berpasir yang sangat miskin dan tercuci di puncak pegunungan batu pasir. Hutan dataran rendah ditemukan di perbukitan rendah dan pegunungan di sekitar cekungan danau, dan terdiri dari pohon tinggi hingga sangat tinggi, dengan ketinggian mencapai 35-45 (-55) meter.

Lingkungan dan habitat tertangkapnya jenis ikan biasanya terdapat pada tengah dan pinggiran danau dan juga pada pinggir sungai yang banyak ditumbuhi tumbuhan. Ikan-ikan yang tertangkap juga berasal dari ikan migrasi pada saat air tinggi terutama datang dari hilir, dan ditangkap dengan alat tangkap jermal. Habitat jenis-jenis ikan bernilai penting terutama di perairan danau seperti Danau Sentarum dan Danau Empangau. Danau-danau tersebut mendukung kehidupan ikan karena memiliki banyak tumbuhan perdu, yang berperan sebagai tempat mencari makan dan memijah (Dhayati 2013)

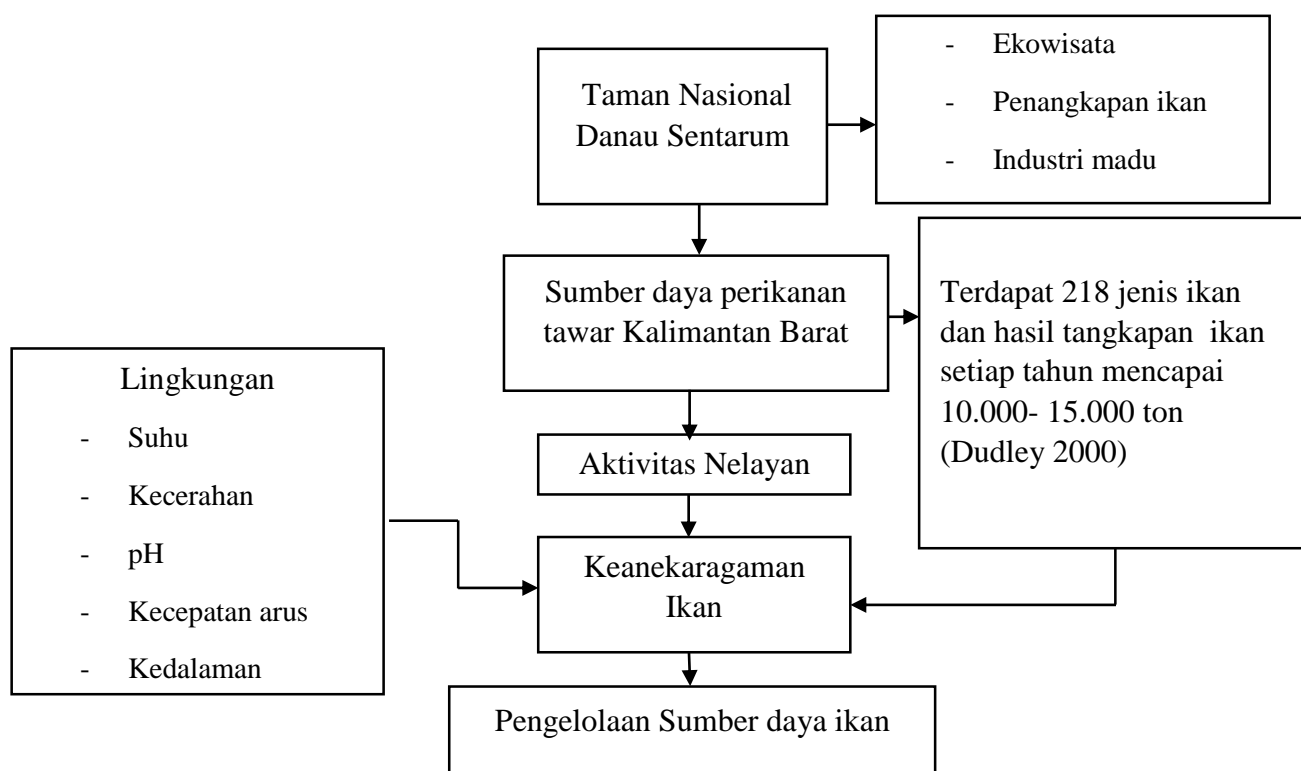
b. Parameter Fisika-Kimia Perairan Danau

Parameter fisika kimia perairan merupakan salah satu indikator penting untuk mengetahui apakah telah terjadi pencemaran atau tidak. Kualitas perairan baru dapat dikatakan baik jika organisme tersebut dapat melakukan pertumbuhan dan perkembangbiakan dengan baik. Tingkat kondisi kualitas air yang menunjukkan kondisi tercemar ringan atau kondisi baik pada suatu sumber air dalam waktu tertentu dengan membandingkannya dengan baku mutu air yang ditetapkan. Kualitas air

tersebut dapat ditentukan dengan menggunakan kombinasi parameter fisika (suhu, dan kecepatan arus), kimia (pH) (Sutanto 2012).

B. Kerangka Konsep Penelitian

Taman Nasional Danau Sentarum memiliki potensi yang cukup besar yang dapat dimanfaatkan untuk ekowisata karena keunikan danau dua musimnya dan mendukung sekitar 250 spesies ikan termasuk 26 spesies endemik (Giesen, 2000). Kemudian hutan nya dimanfaatkan oleh masyarakat untuk industri madu dan diambil kayunya untuk konstruksi bangunan, pembuatan perahu, alat tangkap, keramba dan sebagainya. Danau Sentarum dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk menangkap ikan karena sumberdaya perikanan yang melimpah dan beranekaragam. Keanekaragaman tersebut dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kecerahan, pH, dan kecepatan arus. Keanekaragaman ikan Di Taman Nasional Danau Sentarum mencapai 218 spesies ikan dengan hasil tangkapan ikan setiap tahun mencapai 10.000- 15.000 ton (Dudley 2000). Hal ini menyatakan Danau Sentarum sebagai sumber perikanan tawar penting di Kalimantan Barat sehingga perlu adanya pengelolaan sumberdaya perikanan berkelanjutan.



Gambar 8. Kerangka Pemikiran Penelitian.