

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Kakap Merah

2.1.1 Morfologi dan Anatomi Ikan Kakap Merah

Ikan kakap merah (*Lutjanus* sp.) mempunyai ciri tubuh yang memanjang dan melebar, gepeng atau lonjong, kepala cembung atau sedikit cekung. Jenis ikan ini umumnya bermulut lebar dan agak menjorok ke muka, gigi konikel pada taring-taringnya tersusun dalam satu atau dua baris dengan serangkaian gigi *canin*-nya yang berada pada bagian depan. Ikan ini mengalami pembesaran dengan bentuk segitiga maupun bentuk “V” dengan atau tanpa penambahan pada bagian ujung maupun penajaman. Bagian bawah pra penutup insang bergerigi dengan ujung berbentuk tonjolan yang tajam. Sirip punggung dan sirip duburnya terdiri dari jari-jari keras dan jari-jari lunak. Sirip punggung umumnya ada yang berkesinambungan dan berlekuk pada bagian antara yang berduri keras dan bagian yang berduri lunak. Batas belakang ekornya agak cekung dengan kedua ujung sedikit tumpul. Ikan kakap merah mempunyai bagian bawah penutup insang yang berduri kuat dan bagian atas penutup insang terdapat cuping bergerigi (Ditjen Perikanan, 1990). Warna ikan kakap merah sangat bervariasi, mulai dari yang kemerahan, kekuningan, kelabu hingga kecoklatan. Mempunyai garis-garis berwarna gelap dan terkadang dijumpai adanya bercak kehitaman pada sisi tubuh sebelah atas tepat di bawah awal sirip punggung berjari lunak. Umumnya

berukuran panjang antara 25 – 50 cm, walaupun tidak jarang mencapai 90 cm (Gunarso, 1995)



Gambar 2. Ikan Kakap Merah (*Lutjanus* sp.) (Sumber: <http://fishworld.trademarket.co.htm>).

Klasifikasi ikan kakap merah (*Lutjanus* sp.) (Saanin, 1968) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Chordata
Subfilum : Vertebrata
Kelas : Pisces
Subkelas : Teleostei
Ordo : Percomorphi
Subordo : Percoidea
Famili : Lutjanidae
Genus : *Lutjanus*
Spesies : *Lutjanus* sp.

2.1.2 Habitat Ikan Kakap Merah

Ikan kakap merah (*Lutjanus* sp.) umumnya menghuni daerah perairan karang ke daerah pasang surut di muara, bahkan beberapa spesies cenderung menembus sampai ke perairan tawar. Jenis kakap merah berukuran besar umumnya membentuk gerombolan yang tidak begitu besar dan beruaya ke dasar perairan menempati bagian yang lebih dalam dari pada jenis yang berukuran kecil. Selain itu biasanya kakap merah tertangkap pada kedalaman dasar antara 40–50 meter dengan substrat sedikit karang dan salinitas 30–33 ppt serta suhu antara 5–32°C (Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, 1991). Jenis yang berukuran kecil seringkali dijumpai beragregasi di dekat permukaan perairan karang pada waktu siang hari. Pada malam hari umumnya menyebar guna mencari makanannya baik berupa jenis ikan maupun crustacea. Ikan-ikan berukuran kecil untuk beberapa jenis ikan kakap biasanya menempati daerah bakau yang dangkal atau daerah-daerah yang ditumbuhi rumput laut. Potensi ikan kakap merah jarang ditemukan dalam gerombolan besar dan cenderung hidup soliter dengan lingkungan yang beragam mulai dari perairan dangkal, muara sungai, hutan bakau, daerah pantai sampai daerah berkarang atau batu karang (Gunarso, 1995).

Menurut Direktorat Jenderal Perikanan (1983) Famili Lutjanidae utamanya menghuni perairan tropis maupun sub tropis, walau tiga dari genus *Lutjanus* ada yang hidup di air tawar. Penyebaran kakap merah di Indonesia sangat luas dan hampir menghuni seluruh perairan pantai Indonesia. Penyebaran kakap merah arah ke utara mencapai Teluk Benggala, Teluk Siam, sepanjang pantai Laut Cina Selatan serta Filipina. Penyebaran arah ke selatan mencapai perairan tropis

Australia, arah ke barat hingga Afrika Selatan dan perairan tropis Atlantik Amerika, sedangkan arah ke Timur mencapai pulau-pulau di Samudera Pasifik (Baskoro *dkk.* 2004).

Menurut Djamal dan Marzuki (1992) Daerah penyebaran kakap merah hampir di seluruh Perairan Laut Jawa, mulai dari Perairan Bawean, Kepulauan Karimun Jawa, Selat Sunda, Selatan Jawa, Timur dan Barat Kalimantan, Perairan Sulawesi, serta Kepulauan Riau. Secara umum ikan kakap memiliki laju tumbuh relatif lebih tinggi dibandingkan dengan ikan laut lainnya dan merupakan komoditas perikanan yang mempunyai prospek mendukung pengembangan budidaya di masa datang. Kelompok ikan dari Famili Lutjanidae pada umumnya menempati wilayah perairan dengan substrat sedikit berkarang dan banyak tertangkap pada kedalaman antara 40-70 m terutama untuk yang berukuran besar, ikan muda yang masih berukuran kecil biasa menempati daerah hutan bakau yang dangkal atau daerah-daerah yang banyak ditumbuhi oleh rumput laut (Widodo *dkk.*, 1991 *dalam* Herianti dan Djamal, 1993). Grimes (1987) menyatakan kelompok ikan kakap umumnya hidup di perairan dengan substrat dasar sedikit berkarang, pada kedalaman antara 40-100 m, sedangkan ikan-ikan muda didapatkan di daerah hutan bakau, rumput laut, dan karang-karang dangkal.

2.1.3 Reproduksi Ikan Kakap Merah

Ikan Kakap tergolong *diecious* yaitu ikan ini terpisah antara jantan dan betinanya. Hampir tidak dijumpai seksual dimorfisme atau beda nyata antara jenis jantan dan betina baik dalam hal struktur tubuh maupun dalam hal warna. Pola reproduksinya *gonokorisme*, yaitu setelah terjadi diferensiasi jenis kelamin, maka jenis seksnya

akan berlangsung selama hidupnya, jantan sebagai jantan dan betina sebagai betina. Jenis ikan ini rata-rata mencapai tingkat pendewasaan pertama saat panjang tubuhnya telah mencapai 41–51% dari panjang tubuh total atau panjang tubuh maksimum. Jantan mengalami matang kelamin pada ukuran yang lebih kecil dari betinanya. Kelompok ikan yang siap memijah, biasanya terdiri dari sepuluh ekor atau lebih, akan muncul ke permukaan pada waktu senja atau malam hari di bulan Agustus dengan suhu air berkisar antara 22,2–25,2°C. Ikan kakap jantan yang mengambil inisiatif berlangsungnya pemijahan yang diawali dengan menyentuh dan menggesek-gesekkan tubuh mereka pada salah seekor betinanya. Setelah itu baru ikan-ikan lain ikut bergabung, mereka berputar - putar membentuk spiral sambil melepas gamet sedikit di bawah permukaan air (Kungvankij, *dkk.* 1986 *dalam* Kadarwati. 1997). Secara umum ikan kakap merah yang berukuran besar akan bertambah pula umur maksimumnya dibandingkan yang berukuran kecil. Ikan kakap yang berukuran besar akan mampu mencapai umur maksimum berkisar antara 15–20 tahun, umumnya menghuni perairan mulai dangkal hingga kedalaman 60–100 meter (Gunarso, 1995).

2.2 Kualitas Perairan untuk Budidaya Ikan Kakap Merah

Mayunar *dkk.* (1995) menyatakan bahwa faktor lingkungan dan hidrooseanografi yang harus diperhatikan dalam penempatan unit budidaya laut adalah keadaan pasang surut, kondisi dasar perairan, keamanan dan mutu air. Mutu air yang berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan antara lain adalah : suhu, kecerahan, kekeruhan, padatan tersuspensi, pH, salinitas, oksigen terlarut, senyawa nitrogen, fosfat dan logam berat.

Ditinjau dari kemantapan dan daya dukung lingkungan, Gerking (1978) menyatakan bahwa aspek fisika-kimia-biotik perairan dapat dikelompokkan dalam berbagai kategori yaitu :

1. *Controlling factors* : faktor-faktor yang berperan sebagai pengontrol jalannya reaksi-reaksi biokimia di dalam ekosistem perairan, antara lain : suhu (temperatur) dan osmolaritas.

2. *Limiting factors* : faktor-faktor yang sangat dibutuhkan dalam jumlah atau rentang tertentu, sehingga merupakan faktor pembatas bagi kehidupandan pertumbuhan organisme air, misalnya : oksigen terlarut (untuk respirasi), CO₂ bebas (untuk fotosintesis) serta beberapa nutrisi biogenik untuk pembentuk protoplasma biota air (Nitrat, Fosfat dan Silikat);

3. *Masking factors* : faktor-faktor yang mampu melapis dan memodifikasi perubah fisika-kimia air lainnya menjadi satu kesatuan pengaruh yang berdampak osmotik bagi kehidupan organisme air, misalnya : Salinitas dan Osmolaritas.

4. *Directive factors* : faktor-faktor yang berperan dalam mengarahkan reaksi-reaksi biokimiawi dalam ekosistem perairan, misalnya : pH (suasana asam atau basa), suhu (oligo atau polithermal), oksigen terlarut (suasana aerob atau an aerob).

2.3 Kualitas Fisik Air Laut

Kualitas fisik perairan yang dimaksud dalam pemilihan lokasi budidaya ikan dalam karamba jaring apung meliputi suhu air, kecerahan, kecepatan arus, padatan tersuspensi dan kedalaman air.

2.3.1 Suhu Air

Suhu adalah salah satu faktor yang amat penting bagi kehidupan organisme di lautan, karena suhu mempengaruhi aktivitas metabolisme maupun perkembangan dari organisme-organisme tersebut (Hutabarat, 2000). Perairan laut mempunyai kecenderungan bersuhu konstan. Perubahan suhu yang tinggi dalam suatu perairan laut akan mempengaruhi proses metabolisme atau nafsu makan, aktivitas tubuh dan syaraf (BBL Lampung, 2001). Semakin tinggi suhu semakin cepat perairan mengalami kejenuhan akan oksigen yang mendorong terjadinya difusi oksigen dari air ke udara, sehingga konsentrasi oksigen terlarut dalam perairan semakin menurun (Boyd dan Lichtkoppler, 1982).

Romimohtarto (2001) menyatakan bahwa suhu alami air laut berkisar antara suhu di bawah 0°C sampai 33°C . Secara umum suhu permukaan laut Indonesia berkisar antara 26°C - 29°C (Dahuri, 2004). Suhu harian maupun tahunan di perairan Indonesia 27°C – 32°C dan ini tidak berpengaruh terhadap kegiatan budidaya (Romimohtarto, 2003). Peningkatan suhu dibarengi dengan menurunnya kadar oksigen terlarut di perairan, sehingga keberadaan oksigen di perairan kadang kala tak mampu memenuhi peningkatan oksigen yang dibutuhkan oleh organisme akuatik untuk metabolisme dan respirasi. Effendi (2003) juga menyebutkan bahwa peningkatan suhu perairan sebesar 10°C akan menyebabkan peningkatan konsumsi oksigen sebanyak dua sampai tiga kali lipat. Dekomposisi bahan organik oleh mikroba juga menunjukkan peningkatan dengan semakin meningkatnya suhu. Proses fisiologis ikan dipengaruhi oleh suhu lingkungan (Hoar *dkk*, 1979). Suhu perairan berpengaruh terhadap respon tingkah laku ikan, proses metabolisme, reproduksi (Hutabarat dan Evans, 1985; Efendi, 2003),

ekskresi amonia (Wheathon *dkk*, 1994) dan resistensi terhadap penyakit (Nabibdan Pasaribu, 1989).

2.3.2 Kedalaman

Kedalaman perairan yang ideal untuk pemeliharaan ikan dalam KJA menggunakan karamba apung adalah 10–15 meter atau 5 – 25 meter (Deptan, 1992). Kedalaman yang terlalu dangkal (< 5 meter) dapat mempengaruhi kualitas air dari sisa kotoran ikan yang membusuk dan di perairan yang terlalu dangkal sering terjadi serangan ikan buntal yang merusak jaring. Kedalaman lebih dari 15 meter membutuhkan tali jangkar yang terlalu panjang. Kedalaman perairan merupakan faktor yang sangat penting untuk kemudahan pemasangan dan penempatan keramba jaring dan membantu proses budidaya yang akan dilakukan. Kedalaman perairan berpengaruh terhadap jumlah dan jenis organisme yang mendiaminya, penetrasi cahaya, dan penyebaran plankton (Wibisono, 2005). Perairan yang curam dan dalam sangat menyulitkan untuk penempatan keramba jaring apung, terutama untuk menentukan panjang jangkar yang dibutuhkan (BBL Lampung, 2001).

2.3.3 Kecepatan Arus

Arus sangat berperan dalam sirkulasi air, pembawa bahan terlarut dan tersuspensi, kelarutan oksigen serta dapat mengurangi organisme penempel (*biofouling*). Disain dan konstruksi karamba harus disesuaikan dengan kecepatan arus dan kondisi dasar perairan (lumpur, pasir, karang). Kecepatan arus yang ideal untuk pembesaran ikan kakap merah (*Lutjanus sp.*) adalah 20–40 cm/detik. Kecepatan arus perairan untuk budidaya karamba jaring apung di laut tidak boleh lebih dari

100 cm/detik dan kecepatan arus bawah 25 cm/dt (Gufon dan Kordi, 2005). Kuatnya arus dapat menyebabkan bergesernya posisi rakit. Kecepatan arus yang terlalu kecil dapat mengurangi pertukaran air yang keluar masuk jaring dan kondisi ini berpengaruh terhadap ketersediaan oksigen dalam jaring pemeliharaan serta mudahnya penyakit terutama parasit menyerang ikan yang dipelihara (BBL Lampung, 2001).

Arus mempunyai pengaruh positif dan negatif bagi kehidupan biota perairan. Arus dapat menyebabkan ausnya jaringan jasad hidup akibat pengikisan atau teraduknya substrat dasar berlumpur yang berakibat pada kekeruhan sehingga terhambatnya fotosintesa. Pada saat yang lain, manfaat dari arus adalah menyuplai makanan, kelarutan oksigen, penyebaran plankton dan penghilangan CO₂ maupun sisa-sisa produk biota laut (Beverige, 1987; Romimohtarto, 2003). Kenyataan yang tidak dapat ditoleransi terhadap kuat maupun lemahnya arus akan menghambat kegiatan budidaya laut (Ghufron dan Kordi, 2005).

2.3.4 Substrat Dasar

Substrat dasar berpengaruh terhadap jenis hewan dasar yang hidup pada daerah tersebut. Kehidupan biota sesuai dengan habitatnya, dimana pada substrat yang keras dihuni oleh hewan yang mampu melekat dan pada substrat yang lunak dihuni oleh organisme yang mampu membuat lubang (Odum, 1979). Substrat dasar suatu lokasi bervariasi dari bebatuan sampai lumpur dapat berpengaruh terhadap instalasi budidaya, pertukaran air, penumpukan hasil metabolisme dan kotoran (Rejeki, 2001).

Menuru Dahuri (2003) mengatakan bahwa substrat juga berperan dalam menjaga stabilitas sedimen yang mencakup perlindungan dari arus air dan tempat pengolahan serta pemasukan nutrisi. Jenis dan ukuran substrat merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kandungan bahan organik dan distribusi bentos. Semakin halus tekstur tersebut semakin tinggi kemampuan untuk menjebak bahan organik (Nybakken, 1992).

2.4 Kualitas Kimia Perairan

Parameter kualitas air secara menyeluruh berpengaruh terhadap organisme laut. Pengaruh kualitas perairan terhadap biota laut terjadi karena sifat parameter kualitas air tersebut maupun karena tingkat toleransi biota perairan terhadap lingkungannya. Kualitas kimia perairan yang dimaksud dalam pemilihan lokasi budidaya ikan dalam karamba jaring apung meliputi konsentrasi ion hidrogen (pH), oksigen terlarut, salinitas.

2.4.1 Konsentrasi Ion Hidrogen (pH)

pH air laut umumnya berkisar antara 7.6 – 8.3 (Brotowidjoyo *dkk*, 1995) dan berpengaruh terhadap ikan (Bal and Rao, 1984). pH air laut relatif konstan karena adanya penyangga dari hasil keseimbangan karbon dioksida, asam karbonat, karbonat dan bikarbonat yang disebut *buffer* (Black, 1986 Shepherd and Bromage, 1998). Nilai pH, biasanya dipengaruhi oleh laju fotosintesa, buangan industri serta limbah rumah tangga (Sastrawijaya, 2000).

Tolak ukur yang digunakan untuk menentukan kondisi perairan asam atau basa disebut pH. Nilai pH digunakan pula sebagai indeks kualitas lingkungan.

Kondisi perairan dengan pH netral atau sedikit ke arah basa sangat ideal untuk kehidupan ikan laut. Perairan dengan pH rendah mengakibatkan aktivitas tubuh menurun atau ikan menjadi lemah, lebih mudah terkena infeksi dan biasanya diikuti dengan tingkat mortalitas tinggi. Ikan diketahui mempunyai toleransi pada pH antara 4,0–11,0. Untuk ikan-ikan karang diketahui pertumbuhannya sangat baik pada kisaran pH 8,0–8,2 (BBL Lampung, 2001). Nilai pH dapat dipengaruhi oleh aktivitas fotosintesa, suhu serta buangan industri dan rumah tangga. Perairan yang bersifat asam (pH dibawah 5) atau bersifat alkali (pH diatas 11) dapat menyebabkan kematian dan tidak terjadinya reproduksi pada ikan (Mayunardkk., 1995).

2.4.2 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen yang terdapat dalam air laut terdiri dari 2 bentuk senyawa, yaitu terikat dengan unsur lain (NO_3 , NO_2 , PO_4 , H_2O , CO_2 , CO_3) dan sebagai molekul bebas (O_2). Keberadaan oksigen di perairan sangat penting terkait dengan berbagai proses kimia biologi perairan (Dahuri, 2004). Molekul oksigen (O_2), yang terdapat dalam air laut adalah dari udara melalui proses difusi dan dari hasil proses fotosintesis fitoplankton pada siang hari. Faktor-faktor yang dapat menurunkan kadar oksigen dalam air laut adalah kenaikan suhu air, respirasi (khususnya malam hari), adanya lapisan minyak diatas permukaan laut dan masuknya limbah organik yang mudah terurai kelingkungan laut (Hutagalung, 1997).

Pada perairan yang terbuka, oksigen terlarut berada pada kondisi alami, sehingga jarang dijumpai kondisi perairan terbuka yang miskin oksigen (Brotowidjyo dkk., 1995). Walaupun pada kondisi terbuka, kandungan oksigen perairan tidak

sama dan bervariasi berdasarkan siklus, tempat dan musim. Variasi oksigen terlarut dalam air biasanya sangat kecil sehingga tidak mengganggu kehidupan ikan (Brotowidjoyo *dkk*, 1995). Kadar oksigen terlarut juga berfluktuasi secara harian, musiman, pencampuran masa air, pergerakan masa air, aktifitas fotosintesa, respirasi dan limbah yang masuk ke badan air (Effendi, 2003). Kebutuhan oksigen pada ikan mempunyai dua kepentingan yaitu: kebutuhan lingkungan bagi spesies tertentu dan kebutuhan konsumtif yang tergantung pada metabolisme ikan (Ghufron dan Kordi, 2005).

Penurunan kadar oksigen terlarut dalam air dapat menghambat aktivitas ikan. Oksigen diperlukan untuk pembakaran dalam tubuh. Kebutuhan akan oksigen antara tiap spesies tidak sama. Hal ini disebabkan adanya perbedaan struktur molekul sel darah ikan yang mempunyai hubungan antara tekanan partial oksigen dalam air dan dengan keseluruhan oksigen dalam sel darah (Brown and Gratzek, 1980).

Kemampuan bertahan terhadap perubahan oksigen untuk setiap spesies tidak sama. Beberapa jenis ikan dapat bertahan pada kondisi oksigen yang sangat ekstrim. Hal ini disebabkan beberapa ikan memiliki pernapasan tambahan yang mampu mengambil oksigen langsung dari udara, misalnya, ikan lele (*Clarias sp*) memiliki *arborescent* organ, atau jenis ikan blodok (*Periophthalmus*) yang dapat menggunakan kulitnya (Fujaya, 2004).

2.4.3 Salinitass

Salinitas adalah konsentrasi dari total ion yang terdapat di perairan. Salinitas menggambarkan padatan total di dalam air setelah semua karbonat dikonversi

menjadi oksida, semua bromida dan iodida telah digantikan oleh klorida, dan semua bahan organik telah dioksidasi. Nontji (1993) mengatakan sebaran salinitas di laut dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti sirkulasi air, penguapan, curah hujan, dan aliran air tawar yang masuk ke perairan. Semua jenis ikan mempunyai salinitas optimal untuk hidupnya. Ikan akan melakukan aklimatisasi bila terjadi perubahan salinitas yang ekstrem. Salinitas juga sangat berpengaruh dalam proses osmoregulasi. Salinitas yang terlalu tinggi dan terlalu rendah dapat mengakibatkan terganggunya tekanan osmotik kultivan (Gerking, 1978). Lokasi yang berdekatan dengan muara sungai tidak dianjurkan karena salinitasnya berfluktuasi dan akan berpengaruh pada pertumbuhan dan nafsu makan ikan yang dipelihara. Stratifikasi perbedaan salinitas juga akan menghambat terjadinya difusi oksigen. Salinitas yang ideal untuk pertumbuhan ikan karang adalah 30–34 ppt (BBL Lampung, 2001).

2.5 Fosfat

Fosfat merupakan salah satu senyawa nutrisi yang sangat penting. Fosfat tersebut diadsorpsi oleh fitoplankton dan seterusnya masuk ke dalam rantai makanan. Kadar fosfat semakin meningkat dengan masuknya limbah domestik, industri, pertanian yang banyak mengandung fosfat. Peningkatan kadar fosfat dalam laut akan menyebabkan terjadinya peledakan populasi (*blooming*) fitoplankton yang berakibat pada kematian ikan secara massal. Untuk keperluan budidaya ikan kadar fosfat yang baik dan aman adalah 0,2 – 0,50 ppm (Mayunardkk, 1995 dalam Sudradjat dkk., 1995).

2.6 Senyawa Nitrogen

Nitrogen dalam air laut terdiri dari bermacam-macam senyawa, namun yang bersifat racun terhadap ikan dan organisme lainnya hanya 3 senyawa yaitu amonia (NH_3N), nitrit (NO_2N) dan nitrat (NO_3N). Senyawa nitrogen biasanya berasal dari atmosfer, sisa makanan, organisme mati dan hasil metabolisme hewan-hewan akuatik lainnya. Dari ke 3 senyawa tersebut, yang paling bersifat toksik pada ikan adalah amonia dan nitrit, sedangkan nitrat hanya bersifat toksik pada konsentrasi yang tinggi. Nitrat adalah nitrogen utama di perairan alami dan merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan alga (Heryati, 2011). Konsentrasi nitrat yang ideal untuk kegiatan budidaya laut adalah 0,02 – 0,4 ppm (BBL Lampung, 1994).