

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Umum tentang Deterjen

Sebagai bahan pembersih atau pencuci kotoran, sabun dan deterjen dapat merupakan sahabat manusia, karena membantu manusia menghilangkan kotoran dari berbagai aspek kehidupan sehari-hari. Namun akhir-akhir ini dampak negatif sabun, terlebih lagi deterjen semakin mencuat karena sifatnya yang mencemari lingkungan, sehingga pada suatu ketika dikhawatirkan kedua bahan pembersih tersebut akan menjadi musuh manusia (Said, 1992).

Sebagai bahan pembersih, sabun dapat dibuat dari campuran soda kaustik dengan minyak nabati atau minyak hewani. Saat ini yang membuat risau adalah digantikannya sediaan minyak nabati atau minyak hewani pada sabun dengan senyawa kimia dari minyak bumi. Berbeda dengan sabun, deterjen sebagai surfaktan (senyawa aktif permukaan) pada umumnya dibuat dari senyawa *Alkilbensulfonat* (ABS) bercabang (Said, 1992).

Seandainya deterjen yang diproduksi pada tahun 1969 tidak terdekomposisi, tetapi langsung dilepas ke lingkungan dan terdistribusi merata di seluruh permukaan bumi akan menghasilkan konsentrasi deterjen  $90,7 \text{ g/cm}^2$ . Jika dibuang ke laut dan terdistribusi secara merata akan didapatkan konsentrasi deterjen  $1,9 \times 10^{-5} \text{ mg/l}$  (Korte, 1976).

Permasalahan utama yang timbul akibat dampak negatif penggunaan deterjen adalah hadirnya senyawa surfaktan turunan petrokimia yang

merupakan senyawa-senyawa non alami buatan manusia (senyawa xenobiotik). Sebagai senyawa baru hasil sintesis manusia, senyawa tersebut sulit didegradasi mikroorganisme perombak yang tidak pernah berhubungan dengan senyawa tersebut dalam sejarah evolusi sebelumnya (Said, 1992).

Sebelum tahun 1965 deterjen di USA menimbulkan masalah pencemaran air, karena menggunakan ABS (*Alkil benzen Sulfonate*) yang sulit terurai disertai dengan konsentrasi pembuangannya yang tinggi. Hal ini menimbulkan pencemaran di sungai-sungai Amerika Serikat (Raphael, 1962).

Deterjen ada 2 macam yaitu :

1. Deterjen lunak disebut sebagai LAS (*Linear Alkil Sulfonat*)
2. Deterjen jenis keras yang dikenal dengan nama ABS yang sulit didegradasi oleh bakteri.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 90% LAS terurai oleh bakteri selama 20 hari, sedangkan hanya 10ppm ABS yang terurai pada kondisi yang sama (Raphael, 1962).

Deterjen dengan gugus *Alkil* yang bercabang (ABS) dipecah oleh bakteri hanya dalam jumlah sedikit, khususnya pada kondisi anaerob, sehingga pada pengolahan normal air limbah, seperti saringan halus (*trickling filter*) atau lumpur aktif (*aktivatied sludge*) tidak mencukupi. Pada tes laboratorium deterjen jenis baru, LAS terbukti lebih mudah terurai daripada ABS terhadap beberapa organisme akuatik (Maas, 1969).

Pada masa sekarang kandungan deterjen pada limbah mentah bervariasi antara 1-20 mg/l. Pada lumpur konsentrasi deterjen amoniak yang terabsorpsi

adalah antara 1-20 mg per gram berat kering. Kebanyakan limbah deterjen terdapat dalam keseimbangan dengan jumlah partikel-partikel terabsorpsi. Dalam perairan alam konsentrasi deterjen umumnya di bawah 0,2 mg/l, kecuali di dekat sumber pencemaran (Swisher dan Alen, 1985).

Larutan deterjen yang paling efektif adalah gugus polar (hidrofilik). Ion-ionnya mempunyai daya tarik terhadap air yang lebih baik dibanding senyawa hidrofili lain, karena muatan ionnya menarik ke-2 kutub air. Daya tarik ini begitu besar sehingga tiap ionnya dalam larutan dikelilingi oleh lapisan molekul air, oleh karena itu mampu menarik rantai hidro karbon yang paling panjang masuk ke dalam larutan (Dean, 1948)

Jika dalam air terdapat minyak atau kotoran, maka bagian ekor deterjen yang bersifat hidrofobik akan melekat pada minyak atau kotoran membentuk lapisan yang teratur menutupi seluruh permukaan minyak atau kotoran tersebut. Akibatnya terbentuk suspensi minyak atau kotoran dalam air yang stabil, yang akan ikut terbuang bersama air pembilas. (Thomssen, 1949).

Sebagai zat pembasah, deterjen dapat memasuki sampai pori terkecil pakaian dan menghilangkan adhesi kotoran pada pakaian atau material yang dibersihkan (Dean, 1948; Yohanes, 1974).

Dalam konsentrasi yang sangat encer, deterjen dapat atau mampu menurunkan tegangan permukaan sampai lebih dari setengah harga semula (Dean, 1948). Pada konsentrasi 0,1 % deterjen mampu menurunkan tegangan permukaan air murni sampai 25 - 40 dyne/cm dari harga semula yaitu 72,8 dyne/cm. Pada

konsentrasi 0,2 % deterjen menurunkan tegangan muka sampai di bawah 10 dyne/cm (Mc. Bain, 1949; Dean, 1948)

### A.1. Deterjen Sebagai Iritan Primer

Banerjii (1976) mengatakan bahwa perubahan pada insang ikan yang disebabkan oleh *sodium lauril sulfat* adalah reaksi peradangan akut dan pada umumnya sama dengan perubahan yang disebabkan oleh agen toksis lain. Epithelium insang terlepas dari jaringan di bawahnya, limfosit dan granulosit masuk ke rongga sub epithelium. Sejumlah sel epithelium mati. Terlepasnya sel epithelium adalah akibat desakan sel untuk mempertahankan stabilitas osmose.

Shinichi (1976) melaporkan efek surfaktan pada ikan. Deterjen yang digunakan adalah *Sodium Alkil Benzen Sulfonat* (ABS) dan *Sodium Dodekil Sulfonat* (DBS). Surfaktan ternyata terabsorpsi pada permukaan insang dan menyebabkan naiknya jumlah sel darah merah. Diduga bahwa toksisitas surfaktan berhubungan dengan pembentukan ikatan kompleks surfaktan protein pada insang ikan.

Cunliffe dan Tan (1976) mengatakan bahwa pencucian dengan deterjen yang berulang-ulang atau kontak lama dengan kulit, dapat mengakibatkan berkurangnya faktor pelembab NMF ("*Natural Moisturing Factor*") yang terdapat pada stratum korneum, sehingga kulit dapat pecah dengan mudah, yang menghasilkan luka yang dapat berubah menjadi eksim.

## A.2. Deterjen Dalam Badan Perairan.

Deterjen dalam air membentuk sistem koloid. Koloid adalah keadaan yang di dalam suatu zat terdispersi ( terbagi halus ) dalam suatu medium dalam bentuk butir-butir beradius 1 - 100 nm.

Sistem koloid yang zat terdispersi dan pendispersinya cair disebut sebagai emulsi. Dalam mekanisme pencucian, sabun atau deterjen berfungsi sebagai zat pengemulsi kotoran, sehingga kotoran tidak mengendap lagi (Yohanes, 1974).

Senyawa deterjen atau sabun dikatakan juga bersifat amphifil yaitu dalam satu molekul terdapat 2 ujung dengan muatan yang berbeda. Bagian kepala bersifat polar sehingga larut dalam air disebut hidrofil. Bagian ekor yang berupa rantai karbon bersifat non polar, sehingga larut dalam pelarut non polar seperti minyak, bensin dan hidro karbon lain sehingga disebut hidrofobik.

Karena struktur molekulnya, deterjen dan senyawa surfaktan jika dilarutkan dalam air akan berkonsentrasi pada permukaan air secara teratur. Dalam perairan alam konsentrasi deterjen umumnya di bawah 0,2 mg/l kecuali di dekat sumber pencemaran. (Swisher dan Allen, 1985).

Dix (1981) mengatakan bahwa salah satu ciri perairan tercemar adalah apabila pada permukaannya berbuih atau berbusa. Busa biasanya ditemukan pada perairan yang mengandung deterjen (Eden, 1975). Buih yang berlebihan menjadi masalah kesehatan masyarakat dan menimbulkan bahaya yang umum (Toms, 1975) karena akan menghambat absorpsi gas dan menimbulkan pembusukkan.

Pada masa sekarang kandungan deterjen dalam limbah mentah bervariasi antara 1-20 mg/l. Pada lumpur konsentrasi amoniak yang terabsorpsi adalah 1-20

mg/g berat kering. Kebanyakan limbah deterjen terdapat dalam keseimbangan dengan jumlah partikel-partikel terabsorpsi.

### **B. Toksisitas Deterjen**

Toksisitas adalah kemampuan molekul-molekul bahan kimia atau senyawa kimia untuk menimbulkan kerusakan, pada saat mengenai bagian tubuh baik di bagian dalam atau bagian luar atau permukaan yang peka terhadapnya (Tandjung, 1983).

Toksisitas suatu zat didefinisikan sebagai pengaruh suatu polutan, yang dapat terdiri dari satu jenis atau campuran beberapa zat terhadap organisme ketika masuk atau dipergunakan dalam tubuh dengan cara mempengaruhi secara biologis proses kehidupan sel, jaringan atau organ pada suatu nilai kadar tertentu. (Loomis dan Donatus, 1978)

Aksi yang bersifat umum (tidak spesifik) menimbulkan kerusakan pada tempat persentuhan zat kimia tersebut dengan jaringan atau sel. Zat kimia semacam ini biasanya disebut iritan primer, contohnya asam dan basa kuat. Sementara itu aksi kimia selektif menimbulkan efek berbahaya pada reseptor tertentu untuk menimbulkan kerusakan sel.

Pada umumnya uji toksikologi dapat dibagi menjadi 2 golongan. Golongan I terdiri dari uji toksikologi yang dirancang untuk mengevaluasi keseluruhan efek umum suatu senyawa pada hewan percobaan. Golongan ke dua terdiri dari uji yang mengevaluasi toksikologi spesifik seperti

uji mutagenik, uji karsinogen atau uji tumorigen dan uji reproduksi (Loomis dan Donatus, 1978).

Toksisitas ini disamping berupa zat kimia, dapat pula berupa metabolitnya atau produk degradasi deterjen yang terbentuk dari zat asalnya. Identifikasi produk degradasi suatu zat kimia bersama-sama dengan riwayatnya di dalam tubuh organisme sebagai fungsi dari waktu adalah penting untuk evolusi kemabiokinetik (Anonymus, 1982).

Dolan (1976) membandingkan lethalitas LAS asli dan yang telah mengalami beberapa tahap degradasi yaitu tingkat degradasi 37%, 53%, 76% dan 92%. Hasilnya menunjukkan bahwa semakin besar tingkat degradasi, toksisitas menurun. Pada tingkat degradasi 92% toksisitas akut menurun. Pada tingkat degradasi 76%  $TL_{50}$  (*Tolerance limit*) - 96 jamnya adalah dua kali lipat (1,64 mg/l) dari deterjen utuh (0,76 mg/l). Uji toksisitas LAS utuh pada siput menghasilkan  $TL_{50}$  -24 jam sebesar 4,6 mg/l. Swisher, 1985 dan Dolan, (1976) mengatakan bahwa surfaktan dengan rantai pendek kurang toksik daripada rantai panjang. Van Emdem *et al*; (1975), menyimpulkan bahwa produk biodegradasi deterjen mempengaruhi kematian ikan pada konsentrasi 1000 ppm.

#### **Toksisitas Deterjen pada Ikan**

Mc. Kim *et al*; (1975), meneliti toksisitas deterjen LAS pada 4 spesies ikan air tawar, yaitu *Northern Pike (Esox lucius)*, *White Sucker (Catostomus commersoni)*, *Smallmow Boss (Micropterus dolomilus)* dan *Fathea Minnow (Pimephales promelas)*. Dalam pencemaran diukur  $LC_{50}$  - 96 jam dan pengaruh

LAS selama 30 hari terhadap larva "*Standing Corp*". Hasilnya adalah nilai  $LC_{50}$  (*Lethal Concentration 50*) - 96 jam berturut-turut 3,7; 3,7 dan 3,4 ml/l.

Baneerjii (1976) meneliti pengaruh surfaktan non ionik pada "*Bluegill Sunfish*" (*Lepomis masrochirus*) melaporkan bahwa Alkohol Ethoksilat lebih toksis daripada Alkil phenol Ethoksilat. Hasil penemuan nilai  $LC_{50}$  Neodol 25 (Alkohol Alkil Phenol Ethoksilat) lebih besar dari 10 mg/l.

Deterjen berpengaruh pada ikan nila yaitu pada konsentrasi 5 mg/l, yaitu akan menginduksi perubahan struktural pada insang, terjadi reduksi epithelium disertai dengan hilangnya sel-sel mukosa pada lapisan luar lamina sekundaria insang dan memperbesar absorpsi berbagai racun melalui insang (Ariens, 1986).

Insang cukup peka terhadap perubahan keadaan lingkungan. Menurut Hughes (1978) insang ikan yang terkena bahan pencemar akan mengalami edema. Mount (1963) dalam, Mitrovic, (1973) mengatakan bahwa sel epidermis insang akan mengalami perubahan apabila tercemari oleh deterjen pada kadar tertentu, epidermis tersebut akan menipis dan memanjang. Selain itu lamela sekunder mengalami penebalan dan berdifusi. Hal ini disebabkan karena adanya proliferasi pada sel-sel epitelnya, terutama pada ujung lamela dan batas antara lamela-lamela.

### C. Pertumbuhan dan Faktor Yang Berpengaruh

Pertumbuhan adalah gejala umum dari proses kehidupan. Menurut Maynard dan Lossly (1956) Pertumbuhan adalah peningkatan yang berhubungan dengan masa suatu tubuh dalam interval waktu tertentu. Dikatakan pula bahwa

pertumbuhan itu sendiri mempunyai batas yang maksimal dan faktor yang paling menentukan dalam hal ini adalah faktor genetik dari tiap-tiap individu.

Effendi (1979) mengatakan bahwa pertumbuhan mutlak merupakan pertambahan bobot rata-rata dalam kurun waktu tertentu atau perubahan total dalam nilai energi nutrisi tubuh dan perubahan tersebut dapat bersifat positif maupun negatif.

Pertumbuhan ikan sangat dipengaruhi oleh sebagian atau berbagai faktor meliputi makanan, jumlah ikan yang menggunakan makanan yang tersedia, kualitas air (temperatur, pH, DO, CO<sub>2</sub> bebas, amonia), umur ikan, ukuran ikan dan kematangan gonade serta hormon pertumbuhan (Effendi, 1979). Berat ikan dapat bertambah apabila jumlah makanan yang dikonsumsi melebihi kebutuhan jumlah kalori untuk metabolisme dan aktifitas (Brown, 1957).

Salah satu unsur yang dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan ikan adalah pemberian pakan, untuk menjamin agar pertumbuhan baik diperlukan suplai makanan dalam jumlah dan mutu yang memadai. Pakan dimanfaatkan oleh ikan untuk memelihara tubuh dan menggantikan sel-sel tubuh yang rusak juga dipergunakan untuk pertumbuhan. Pakan yang diberikan setelah diproses di dalam tubuh akan diubah menjadi zat-zat utama yang mengandung kalori tinggi. Menurut Jangkaru (1974) protein adalah zat makanan yang paling banyak dibutuhkan untuk pertumbuhan, terutama pertambahan berat ikan.

Menurut Rifai (1986), pemberian pakan merupakan salah satu kriteria pokok dalam usaha budidaya ikan secara intensif. Sekalipun di dalam kolam telah tersedia pakan alami tetapi jumlahnya sangat terbatas, untuk itu perlu adanya

penambahan pakan buatan agar peningkatan produksi perikanan tidak terhambat oleh daya dukung kolam yang ada. Menurut Mudjiman (1987) pakan buatan adalah pakan yang diransum dari beberapa bahan makanan yang berasal dari hewan atau tumbuhan, yang diolah menjadi bentuk khusus yang sesuai dan dikehendaki, misalnya pellet, tepung, lembaran dan cairan. Pakan buatan ini dapat diukur sedemikian rupa sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan gizi ikan.

Ukuran partikel pakan yang diberikan tergantung pada berat individu ikan dan secara umum harus ditelan. Partikel pakan yang terlalu besar tidak dapat dicerna, sedangkan yang terlalu kecil mengakibatkan besarnya aktifitas ikan sehingga hanya sedikit energi dari makanan saja untuk tubuh.

Nilai nutrisi pakan biasanya dilihat dari komposisi gizi seperti kandungan protein, karbohidrat, lemak, vitamin, mineral dan air. Selain itu nilai gizi pakan perlu diperhatikan pula, bentuk dari ukuran pakan yang tepat untuk ikan yang dipelihara. Karbohidrat, protein, lemak masing-masing akan diubah menjadi energi yang sangat dibutuhkan agar dapat melakukan aktivitas. Tetapi ikan cenderung memilih protein sebagai sumber energi yang utama.

Menurut Mudjiman (1987), protein sangat dibutuhkan oleh tubuh ikan, baik untuk menghasilkan tenaga maupun untuk pertumbuhan. Protein dan lemak lebih banyak digunakan oleh ikan sebagai sumber energi daripada karbohidrat. Dikatakan oleh Djajasewaka (1985), bahwa protein diperlukan untuk pertumbuhan, pemeliharaan jaringan tubuh dan pembentukan energi. Kebutuhan protein untuk ikan berbeda menurut spesiesnya, pada umumnya berkisar antara

20-60 %. Menurut Mudjiman (1987) kadar mineral protein berkisar antara 30-60 % dari berat badan ikan.

Lemak dalam tubuh ikan memegang peranan penting dalam keseimbangan dan daya apung tubuh ikan dalam air (Djajasewaka, 1985). Pakan ikan yang baik mengandung 4-8 % lemak. Kelebihan lemak pada pakan dapat mengakibatkan kerugian pada ikan.

Kebutuhan ikan akan karbohidrat sangat bervariasi. Kemampuan ikan untuk memanfaatkan karbohidrat tergantung pada kemampuan untuk menghasilkan energi amilase. Kemampuan ini tergantung pula pada jenis ikannya.

Di dalam pertumbuhannya, ikan mengalami penambahan berat dan panjang. Pertambahan panjang dan berat yang terjadi dapat seimbang, tetapi dapat pula tidak seimbang. Pertumbuhan panjang dapat lebih cepat daripada penambahan beratnya atau sebaliknya. (Effendi, 1979).

Padat penebaran benih ikan juga akan mempengaruhi pertumbuhan. Ikan akan lebih cepat tumbuhnya apabila dipelihara pada padat penebaran rendah dibandingkan dengan padat penebaran yang tinggi (Soeseno, 1984).

#### **D. Pengaruh Hormon Terhadap Pertumbuhan**

Beberapa hormon umum mempengaruhi semua/hampir seluruh sel tubuh, contohnya hormon pertumbuhan dari adenohipofisis dan hormon tiroksin dari kelenjar tiroid.

Hormon pertumbuhan (GH = "*Growth Hormone*") juga dinamakan Somatotropin Hormone ( SH ), merupakan molekul protein kecil yang

mengandung 191 asam amino dalam satu rantai. Kelenjar tiroid menyebabkan pertumbuhan semua jaringan tubuh yang mampu tumbuh. Kelenjar tiroid meningkatkan penambahan ukuran sel dan meningkatkan mitosis bersama meningkatnya jumlah sel. Hormon pertumbuhan disekresi terutama selama masa pertumbuhan tetapi kemudian menghilang dalam darah pada masa pubertas, itulah yang kita ketahui selama bertahun-tahun. Akan tetapi telah terbukti bahwa hal ini jauh dari benar, karena setelah pubertas sekresi terus berlangsung dengan kecepatan sebesar atau hampir sama besar seperti kecepatan waktu anak-anak. Selanjutnya hormon pertumbuhan meningkat dan menurun dalam beberapa menit dalam hubungannya dalam keadaan stress, hipoglikemia, kegelisahan, trauma (Guyton, 1979).

Sekresi hormon pertumbuhan diatur waktu demi waktu oleh keadaan gizi dan stress tubuh dan tampaknya faktor terpenting yang mengatur sekresi glukosa darah juga dapat menyebabkan perubahan sekresi yang sangat cepat dan dramatis. Akibatnya dapat dikemukakan bahwa hormon pertumbuhan bekerja pada sistem umpan balik. Keseluruhan efek umpan balik ini mengontrol sekresi, hormon pertumbuhan dianggap dimediasi melalui hipotalamus. Hipotalamus mensekresi "*Growth Hormone Releasing - Hormone*" ( GHRH ) yang sebaliknya menyebabkan hipofisis anterior mensekresi hormon pertumbuhan. (Guyton, 1979)

Kelenjar tiroid, yang terletak tepat di bawah laring sebelah kanan dan kiri depan trakea, mensekresi tiroksin, triyodotironin yang mempunyai efek nyata

pada kecepatan metabolisme tubuh. Tidak adanya tiroid akan menyebabkan laju metabolisme turun sekitar 40% di bawah normal. (Guyton, 1979)

Hormon tiroksin mempunyai efek umum dan khusus atas pertumbuhan misalnya telah lama dikenal bahwa hormon tiroksin penting bagi perubahan kecebong menjadi katak. Efek merangsang dari hormon tiroksin agaknya didasarkan atas kesanggupannya merangsang sintesis protein (Guyton, 1979).

Pada ikan, seperti juga pada makhluk lain, masalah pertumbuhan sangat berhubungan erat dengan perkembangbiakan. Perkembangbiakan ikan tidak kalah penting dengan masalah makanan atau mempertahankan hidup. Pertumbuhan ikan biasanya lambat setelah mencapai kematangan kelamin yang pertama, ketika sejumlah besar material nutrisi secara periodik masuk dalam formasi telur dan sperma. (Largler *et al*, 1977).

Permulaan kematangan kelamin dan perubahan laju pertumbuhan dalam daur hidup ikan dapat dibentuk secara genetik, seperti pada *Salmo trutta* seringkali ada perbedaan ukuran antara ikan jantan dan betina dalam satu spesies, walaupun telah sama-sama mencapai kematangan kelamin. (Largler *et al*, 1977).

#### **E. Deskripsi dan kedudukan Taksonomi Ikan Nila Merah (*Oerochromis niloticus* Linn.)**

Ikan nila berasal dari sungai Nil di Afrika Utara dan masih berkerabat dekat dengan ikan mujair sehingga mempunyai sifat yang hampir sama (Sugiarto, 1988).

Ikan nila merah termasuk familia Cichlidae, sama seperti ikan nila hitam dan mujair. Ikan ini diduga hasil perkawinan silang antara *Oreochromis niloticus* atau *Oreochromis mosambicus* dengan *Oreochromis hornorum*, *Oreochromis aureus* atau *Oreochromis zillii* (Santoso, 1996).

Kedudukan taksonomi ikan nila merah adalah sebagai berikut :

Phylum : Chordata  
Sub Phylum : Vertebrata  
Super Class : Gnathostomata  
Classis : Osteichthyes  
Sub classis : Actinopterygii  
Ordo : Perciformes  
Familia : Cichlidae  
Genus : *Oreochromis*  
Spesies : *Oreochromis niloticus* Linn.

(Saenin, 1968 ; Pullin, 1984 ; Nelson, 1988)

Bentuk dari ikan nila panjang dan ramping, berwarna kemerahan atau kuning keputih-putihan. Perbandingan antara panjang total dan tinggi badan 3 : 1. Ikan nila merah memiliki rupa yang mirip dengan ikan mujair, tetapi ikan ini berpunggung lebih tinggi dan lebih tebal, ciri khas lain adalah garis-garis kearah vertikal yang lebih jelas dibanding badan sirip ekor dan sirip punggung. Mata kelihatan menonjol dan relatif besar dengan tepi bagian mata berwarna putih (Sumantadinata, 1983).

Ikan nila merah mempunyai mulut yang letaknya terminal, garis rusuk terputus menjadi 2 bagian dan letaknya memanjang dari atas sirip dan dada, bentuk sisik tipe stenoid, sirip kaudal rata dan terdapat garis-garis tegak lurus. Mempunyai jumlah sisik pada gurat sisi 34 buah. Di bawah selaput luar (epidermis) terdapat sisik. Sisik ini tersusun seperti genteng rumah, bagian muka sisik tertutup oleh sisik yang lain. (Santoso, 1996)

Nila mempunyai 4 warna yang membalut sekujur tubuh, antara lain oranye, pink/albino, albino berbecak-bercak merah dan hitam serta oranye/albino bercak merah. (Santoso, 1996)

Berdasarkan kebiasaan makannya ikan nila merah termasuk pemangsa segala jenis makanan alam berupa lumut-lumut, plankton dan sisa-sisa bahan organik maupun makanan seperti dedak, bungkil kelapa, bungkil kacang, ampas tahun dan lain-lain (Sugiarto, 1988).

Ikan nila merah terus diusahakan budidayanya, selain mempunyai nilai gizi tinggi, juga mempunyai kelemahan yaitu sangat mudah berkembang biak hal ini akan mengganggu pertumbuhannya, karena energi yang dihasilkan dari makanan lebih dimanfaatkan untuk persiapan pemasakan kelamin dibanding untuk pertumbuhan. Untuk membantu pertumbuhan ikan nila merah sangat membutuhkan intensifikasi, melalui pemberian makanan tambahan yang memadai (Sugiarto, 1988).

Ikan nila merah hidup baik di dataran rendah atau di pegunungan dengan kisaran ketinggian antara 0 - 1.000 m di atas permukaan air laut (Asnawi, 1983).

Ditambahkan oleh Sugiarto (1988) bahwa ikan nila merah mempunyai toleransi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan.

Sesuai dengan sifat dan daya tahan terhadap perubahan lingkungan maka ikan nila mudah dipelihara dan dibudidayakan di kolam-kolam dengan pemberian makanan tambahan berupa pelet.

Kelebihannya dibanding ikan lainnya :

- a. pertumbuhan lebih cepat dan mudah dikembangbiakan.
- b. dapat memijah setelah umur 5-6 bulan.
- c. setelah 1-1,5 bulan berikutnya dapat dipijahkan lagi.
- d. mempunyai keturunan jantan yang dominan.
- e. dalam waktu pemeliharaan selama 6 bulan benih ikan yang berukuran 30 g dapat mencapai 300-500 g.
- f. toleransi hidupnya terhadap lingkungan cukup tinggi yaitu dapat tahan di air payau, serta tahan terhadap kekurangan oksigen terlarut di air.
- g. nilai ekonominya cukup tinggi (Sugiarto, 1988).

Ikan nila merah termasuk ikan yang mudah berkembang biak hampir disemua perairan dibandingkan jenis ikan lainnya. Musim pemijahan terjadi sepanjang tahun dan mencapai kematangan kelamin pada umur sekitar 4-5 bulan dengan kisaran berat 120-180 g/ekor. Sesuai dengan sifat-sifat biologisnya, maka dalam proses pemijahannya tidak diperlukan manipulasi lingkungan secara khusus (Djajadireja *et al.*, 1990).

Selesai pemijahan, telur-telur yang telah dibuahi segera diambil oleh induk betina dan dikulum di mulut. Induk betina mengerami telur dalam mulut.

Pada umur 6-7 hari burayak mulai dilepas oleh induknya. Post larva sudah cukup kuat berenang dan dapat mencari makan sendiri (Santoso, 1996).

#### **F. Kualitas Air**

Zonnevelt *et al.*, (1991), mengungkapkan bahwa hanya dengan memperhatikan struktur insang, dapat dijelaskan hubungan antara ikan dan lingkungan sebagai tempat hidupnya yaitu air. Air tidak hanya sebagai medium untuk kelangsungan hidup bagi ikan, tetapi air juga mengandung berbagai bahan kimia lain apakah dalam bentuk larut ataupun dalam bentuk partikel. Kualitas air sangat penting, tidak hanya untuk ikan tetapi untuk semua jenis organisme hidup yang ada di perairan. Peranan alami kualitas air mempengaruhi kualitas perairan, demikian juga setiap bagian dari siklus kehidupan masing-masing individu dalam komunitas mempunyai peranan sangat penting di dalam pembentukan struktur komunitas tersebut.

Kebutuhan oksigen bagi ikan mempunyai 2 aspek yaitu kebutuhan lingkungan bagi spesies tertentu dan kebutuhan konsumtif yang tergantung pada kondisi metabolisme ikan (Zonnevelt *et al.*, 1991). Apabila kadar oksigen terlarut dalam air kurang dari 1,5 mg/l, maka kecepatan makan ikan nila akan berkurang, tetapi pada keadaan tertentu kadar O<sub>2</sub> terlarut yang tinggi dapat menyebabkan kematian ikan karena terjadi emboli gas-gas dalam pembuluh darah (Hickling, 1962 ; dalam Asnawi, 1986).

Ketersediaan oksigen terlarut dalam air bagi ikan menentukan aktivitas ikan, konversi makanan, laju pertumbuhan tergantung oksigen dengan ketentuan bahwa selama faktor kondisi lainnya adalah optimum. Konsumsi bagi ikan menurun bersamaan dengan menurunnya kandungan O<sub>2</sub> (Zonnevelt *et al.*, 1991). Selanjutnya Asnawi (1986), menyatakan bahwa kadar O<sub>2</sub> terlarut sangat erat hubungannya dengan kadar CO<sub>2</sub> dalam air. Kenaikan kadar CO<sub>2</sub> selalu diikuti dengan penurunan kadar O<sub>2</sub> terlarut, kadar yang masih dapat mendukung kehidupan ikan adalah 12 ppm. Kadar CO<sub>2</sub> ini juga berpengaruh terhadap kondisi pH air. Pada konsentrasi yang lebih tinggi dari 10 mg/l CO<sub>2</sub> dapat beracun karena keberadaannya dalam darah dapat menghambat pengikatan O<sub>2</sub> oleh haemoglobin. Menurut Zonnevelt *et al.*, (1991), derajat keasaman perairan alami berkisar dari 4-9. Air yang digunakan untuk pemeliharaan ikan perairan tenang sebaiknya mempunyai nilai pH yang berkisar antara 6,7 - 8,2. Diungkapkan pula oleh Alabaster dan Leyod (1982), pada kondisi pH yang alkalis, ikan mempunyai kecepatan pertumbuhan yang tinggi, sedangkan fluktuasi pH 7,8 - 9,45 adalah titik membahayakan kehidupan ikan nila (Hepher *et al.*, 1976).

Temperatur yang optimal bagi pemeliharaan ikan adalah 25°C - 27°C. Temperatur ini sangat berpengaruh terhadap ikan dan kadar O<sub>2</sub> terlarut. Semakin tinggi temperatur air akan semakin cepat air mengalami kejenuhan O<sub>2</sub> (Largler *et al.*, 1962).

Zonnevelt *et al.*, (1991), menyatakan bahwa pengotoran air dalam pemeliharaan ikan dari sisa-sisa makanan yang membusuk mengakibatkan

senyawa-senyawa bawaan yang membahayakan kehidupan seperti amonia ( $\text{NH}_3$ ), amonia dihasilkan pula oleh ekskresi ikan tetapi kandungan amonia yang tidak lebih dari 1 ppm dalam air pemeliharaan ikan adalah baik untuk pertumbuhan.

