

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ikan Nila Merah

Ikan nila merah merupakan hasil *hibridisasi* antara ikan nila betina *reddish-orange Mozambique (Oreochromis mossambicus)* dengan ikan nila jantan normal (*Oreochromis niloticus*) (Pompma dan Maseer, 1999). Ikan nila merah merupakan ikan yang dapat beradaptasi pada kisaran salinitas yang cukup besar sehingga dapat beradaptasi di air tawar dan air payau (Syaripudin, 2008). Dari segi bentuknya, ikan nila memiliki bentuk tubuh yang pipih yaitu lebar tubuhnya lebih kecil dari pada panjang tubuh. Gurat sisi atau *Linea lateralis* pada ikan lengkap atau tidak terputus, maksudnya garis yang dibentuk oleh pori-pori ikan nila merah pada siripnya tidak terputus (Afrianto dan Liviawaty, 2005).



Gambar 2. Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*)

sumber: <http://seputarperikanan.wordpress.com/2012/05/12/budida-ikan-nila-gift-oreochromis-niloticus-bleeker/ikan-nila-merah-red-tilapia/>

Menurut Cholik (2005), ikan nila merah dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Filum : Chordata
Kelas : Osteichthyes
Sub-kelas : Acanthopterygii
Ordo : Percomorpha
Sub-ordo : Percoidea
Famili : Cichlidae
Genus : *Oreochromis*
Spesies : *Oreochromis niloticus*.

Ikan nila merah (*O. niloticus*) berasal dari Sungai Nil dan danau-danau sekitarnya. Ikan ini diintroduksi dari Afrika untuk didatangkan ke Indonesia oleh Balai Penelitian Perikanan Air Tawar (BPPAT) pada tahun 1969 dan menjadi ikan peliharaan populer di kolam air tawar serta beberapa waduk di Indonesia. Nila merah merupakan nama khas yang diberikan oleh pemerintah melalui Direktorat Jenderal Perikanan. Ikan nila merah potensial untuk dikembangkan karena pertumbuhannya yang cepat, disukai masyarakat karena enak dagingnya. Ikan ini, juga merupakan jenis ikan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan merupakan komoditas penting dalam bisnis ikan air tawar dunia (Suyanto, 1994). Sucipto (2007) menyatakan bahwa komoditas ikan nila merah memiliki keunggulan, yaitu: (a) memiliki resistensi yang relatif tinggi terhadap penyakit, (b) memiliki toleransi terhadap kondisi lingkungan, (c) memiliki kemampuan yang efisien dalam membentuk protein kualitas tinggi dari bahan organik, limbah domestik dan pertanian, (d) memiliki kemampuan tumbuh yang baik, serta (e) mudah tumbuh dalam sistem budidaya intensif. Chervinski (1982) melaporkan bahwa nila merah

(tilapia) merupakan salah satu komoditi yang dapat dikembangkan, karena memiliki beberapa kelebihan diantaranya selain tumbuh cepat, juga toleran terhadap suhu rendah maupun tinggi dan bersifat *euryhalin*.

Saat ini ikan nila hampir dapat ditemukan di setiap perairan termasuk parit dan perairan tenang, dimana ikan-ikan lainnya hanya sedikit yang bisa hidup di perairan tersebut (Bardach, 1972). Beberapa spesies ikan nila dibudidayakan secara komersial, tetapi *O. niloticus* merupakan spesies yang utama dibudidayakan di seluruh dunia (FAO, 2008). Secara alami ikan nila dapat ditemukan di negara Syria di Utara hingga Afrika Timur, Kongo dan Liberia yaitu: di Sungai Nil (Mesir), Danau Tanganyika, Chad, Nigeria, dan Kenya. Karena mudahnya dipelihara dan dikembangbiakan, ikan ini dibudidayakan oleh banyak negara sebagai ikan konsumsi termasuk di Indonesia (Anonim, 2012).

Ikan nila memiliki toleransi yang tinggi terhadap lingkungan hidupnya, sehingga dapat dipelihara di dataran rendah yang berair payau hingga di dataran tinggi yang berair tawar. Habitat hidup ikan ini cukup beragam, antara lain : sungai, danau, waduk, rawa, sawah, kolam, dan tambak. Nila dapat tumbuh secara normal pada kisaran suhu 14-38°C dan dapat memijah secara alami pada suhu 22-37°C. Suhu optimum untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan bagi ikan ini adalah 25-30°C. Pertumbuhan ikan nila biasanya akan terganggu jika suhu habitatnya lebih rendah dari 14°C atau di atas 38°C. Selain suhu, faktor lain yang dapat mempengaruhi kehidupan ikan nila adalah salinitas atau kadar garam. Nila dapat tumbuh dan berkembang biak di perairan dengan salinitas 0-29 ‰. Ikan ini masih dapat tumbuh, tapi tidak bisa berproduksi di perairan dengan salinitas 29-35‰. Nila yang masih kecil atau benih biasanya lebih cepat

menyesuaikan diri terhadap kenaikan salinitas dibandingkan dengan nila yang berukuran besar (Affandi, 1992).

Ikan nila tergolong ikan pemakan segala (omnivora) sehingga bisa mengkonsumsi pakan berupa hewan atau tumbuhan. Karena ikan nila sangat mudah dibudidayakan ketika masih benih, pakan yang disukai adalah zooplankton (plankton hewani), seperti *Moina* sp. dan *Daphnia* sp. selain itu benih ikan nila juga memakan alga dan lumut yang menempel di bebatuan yang ada disekitar habitatnya dan ketika dibudidayakan, ikan nila memakan tanaman air yang tumbuh di kolam budidaya. Jika telah mencapai ukuran dewasa, ikan ini dapat diberi berbagai pakan tambahan seperti pelet (Anonim, 2012).

2.2. Kebutuhan Nutrien Ikan Nila

Ikan membutuhkan energi untuk dapat tumbuh dan berkembang, energi tersebut berasal dari nutrien yang dikonsumsi oleh ikan. Menurut Lovell (1989) faktor yang mempengaruhi kebutuhan nutrien pada ikan diantaranya adalah jumlah dan jenis asam amino esensial, kandungan protein yang dibutuhkan, serta kandungan energi pada pakan dan faktor fisiologis ikan. Campuran yang seimbang dari bahan penyusun pakan serta pencernaan pakan merupakan dasar untuk penyusunan formulasi pakan yang sesuai dengan kebutuhan pakan ikan (Watanabe, 1997). Menurut Fitzsimmons (1997) ikan nila akan memperlihatkan pertumbuhan yang baik apabila diberi pakan dengan kandungan nutrisi yang seimbang, di dalamnya terkandung bahan-bahan seperti protein, karbohidrat, lemak, vitamin, mineral, dan serat kasar.

2.2.1. Kebutuhan Protein

Halver (1989) menyebutkan bahwa protein merupakan komponen organik terbesar pada jaringan tubuh ikan, karena sekitar 65-75% dari total bobot tubuh ikan terdiri dari protein. Jumlah protein yang diperlukan dalam pakan secara langsung dipengaruhi oleh komposisi asam amino pakan. Asam amino esensial adalah asam amino yang tidak dapat disintesis oleh tubuh sehingga harus tersedia dalam pakan. Pada dasarnya ikan nila tidak memiliki kebutuhan protein yang mutlak tetapi memerlukan suatu campuran yang seimbang antara asam amino esensial dan non-esensial (NRC, 1983). Menurut Watanabe (1988) kebutuhan ikan akan protein dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti ukuran ikan, suhu air, kadar pemberian pakan, energi dalam pakan dan kualitas protein. Kebutuhan asam amino esensial bagi tubuh ikan nila dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Asam Amino Esensial Ikan Nila*

Asam Amino Esensial	% Dalam Protein
Arginin	4,20
Histidin	1,72
Isoleusin	3,11
Leusin	3,39
Lisin	5,12
Methionin**	2,68
Penilalanin***	3,75
Treonin	3,75
Triptopan	1,00
Valin	2,80

*) Sumber : S2antiago dan Lovell (1988) dalam Webster dan Lim (2002)

**) ditambah Cystin, kebutuhan sebesar 3,21% dalam pakan

***) ditambah Tyrosin, kebutuhan sebesar 5,54% dalam pakan

Kemampuan ikan nila dalam mencerna pakan alami cukup tinggi seperti fitoplankton, zooplankton, detritus dan organisme benthik. Selain itu, berdasarkan

hasil analisa Lovell (1989) terhadap usus ikan nila yang dipelihara pada kolam intensif, ditemukan bahwa 50% isi usus merupakan pakan alami.

2.2.2. Kebutuhan Karbohidrat

Karbohidrat merupakan salah satu sumber energi dalam makanan ikan. Karbohidrat sebagian besar didapat dari bahan nabati, sedangkan kadarnya dalam makanan ikan berkisar antara 10-50%. Karbohidrat dalam pakan disebut dengan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) atau *Nitrogen Free Extract* (NFE). BETN ini mengandung karbohidrat, gula, pati dan sebagian besar berasal dari hemiselulosa. Daya cerna karbohidrat sangat bervariasi tergantung dari kelengkapan molekul penyusunnya. Kandungan karbohidrat pakan yang dapat dimanfaatkan secara optimal untuk ikan omnivora pada kisaran 30-40%, dan untuk ikan karnivora berkisar 10-20% (Furuichi, 1988).

Kadar karbohidrat dalam pakan ikan berkisar antara 10%-50%. Kemampuan ikan untuk memanfaatkan karbohidrat ini tergantung pada kemampuannya untuk menghasilkan enzim pemecah karbohidrat (*amylase*). Ikan karnivora biasanya membutuhkan karbohidrat sekitar 12%, sedangkan untuk omnivora kadar karbohidratnya dapat mencapai 50% (Almatser, 2009). Bahan baku pakan yang mengandung karbohidrat antara lain : jagung, beras, dedak, tepung tapioka, dan sagu. Selain berperan sebagai bahan sumber karbohidrat, juga sebagai alat perekat (*binder*) untuk mengikat komponen bahan baku dalam pakan. Karbohidrat atau hidrat arang atau zat pati, berasal dari bahan baku nabati (Afrianto dan Liviawaty, 2005).

2.2.3. Kebutuhan Lemak

Lemak dan minyak merupakan sumber energi yang tinggi dalam pakan ikan. Lemak juga berfungsi sebagai pelarut vitamin A, D, E dan K dan sumber asam lemak essensial, yaitu asam lemak linoleat. Lemak terutama dalam bentuk fosfolipid dapat berperan dalam struktur sel dan memelihara fleksibilitas serta permeabilitas membran. Lemak dalam satu unit yang sama mengandung energi dua kali lipat dibandingkan dengan protein dan karbohidrat. Jika lemak yang dikonsumsi dapat memberikan energi yang cukup untuk kebutuhan metabolisme, maka sebagian protein yang dikonsumsi dapat digunakan tubuh untuk pertumbuhan dan bukan digunakan sebagai sumber energi (NRC 1993). Menurut Chou dan Shiau (1996), kadar lemak 5% dalam pakan sudah mencukupi kebutuhan ikan nila, namun kadar lemak pakan sebesar 12% akan menghasilkan perkembangan yang maksimal (Anonim, 2012).

2.2.4. Kebutuhan Vitamin dan Mineral

Vitamin adalah senyawa organik kompleks, biasanya ukuran molekulnya kecil. Vitamin dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah yang sedikit sehingga keberadaannya dalam pakan dalam jumlah yang sedikit pula (1-4% dari total komponen pakan). Vitamin dibutuhkan untuk pertumbuhan normal, mempertahankan kondisi tubuh dan reproduksi. Kekurangan vitamin dalam pakan ikan selain akan menyebabkan terganggunya pertumbuhan dan reproduksi serta dapat menimbulkan gejala penyakit kekurangan vitamin (Lim, 2002). Mineral merupakan komponen pakan yang sangat dibutuhkan oleh tubuh, yakni sebagai pembentuk struktur tubuh (rangka), memelihara sistem kaloid (tekanan osmotik

viskositas) dan regulasi keseimbangan asam basa (Halver, 1989). Mineral merupakan 45 komponen penting dari hormon dan aktivator enzim (kofaktor). Kebutuhan ikan akan mineral bervariasi, tergantung pada jenis ikan, stadium dan status reproduksi (Halver 1989).

2.3. Tepung daging dan tulang (TDT)

Tepung daging dan tulang (TDT) merupakan hasil pengolahan limbah yang berasal dari rumah potong ayam, sapi, kambing, dan domba. Pengolahan tersebut biasanya dilakukan dengan pemanasan pada suhu dan tekanan tertentu. Jika hasilnya diperoleh kandungan fosfor di atas 4,4%, maka produk tersebut disebut tepung daging dan tulang (TDT). Namun jika kandungan fosfornya kurang dari 4,4%, maka disebut tepung daging saja. TDT hasil perebusan dan pengeringan memiliki kandungan protein $\pm 50\%$, lemak 8%, abu 28%, Ca 10% dan P 5%. Bahan ini mengandung asam amino lisin dalam jumlah yang cukup, tetapi miskin metionin dan sistein. Kandungan nutrisinya bervariasi tergantung pada proses pemasakan, pengeringan, dan kadar gelatin (Scott, 1982). Kandungan nutrisi TDT menurut Milles and Jacob (2003) tersaji pada Tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Kandungan Nutrien Tepung Daging dan Tulang (TDT)

Nutrien	Nilai
Protein	49,0-52,8 %
Lemak	8,5-14,8%
Kalsium	6,0-12,0%
Fosfor	3,5-5,0%
Lisin	2,2-30%

Hendrikset *al* (2002) menyatakan bahwa tepung daging dan tulang (TDT) dapat digunakan sebagai sumber protein dan memberikan kontribusi sebesar 30%

protein pakan. Disamping sebagai sumber protein TDT juga berpotensi sebagai sumber energi dan sumber mineral seperti : Ca, P dan *trace mineral* lainnya.

Merantica (2007) menyatakan bahwa kualitas TDT sangat beragam, tergantung kepada cara pembuatan dan bagian tubuh yang digunakan sebagai bahan pembuat tepung. Dalam kasus terbaik, kandungan protein TDT mencapai 45-65%. Penggunaan bagian organ badan untuk pembuatan TDT memiliki nilai nutrien yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan penggunaan jaringan lainnya. TDT mengandung jaringan penghubung seperti kolagen, gelatin dan umumnya defisiensi terhadap asam amino seperti tirosin, sistin dan triptofan (Parson, 1997). Guillaume (1999) menyatakan sekitar 8% dan 10% dari produk TDT adalah lemak, termasuk asam lemak jenuh dan tak jenuh, kecuali *asam arachidonat*. Komposisi asam amino essensial dari TDT dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Asam Amino Essensial pada Tepung Daging dan Tulang*

Asam Amino Esensial	% Dalam Protein
Arginin	3,28
Histidin	0,96
Isoleusin	1,54
Leusin	3,28
Lisin	2,61
Methionin**	0,78
Penilalanin	1,81
Treonin	1,74
Triptopan	0,27
Valin	2,36

*) Sumber : NRC (1993)

**) ditambah Cystin, kebutuhan sebesar 3,21%

2.4. Kualitas Air

Parameter kualitas air yang penting dalam budidaya ikan nila antara lain : suhu, pH, DO, dan kadar amoniak. Suhu mempengaruhi aktifitas ikan nila, seperti

pemanasan, pertumbuhan, dan reproduksi. Boyd (1990) menjelaskan bahwa ikan tropis dan subtropis tidak akan tumbuh dengan baik ketika temperatur turun di bawah 26 atau 28°C dan pada suhu di bawah 10 atau 15°C akan menyebabkan kematian ikan. Suhu untuk pertumbuhan maksimum ikan nila berada pada kisaran 25-30°C. Disamping itu ikan nila dapat mentolerir pH pada kisaran 5-11 (Boyd, 1982). Pescod *et al.* (1973) menyatakan bahwa kandungan O₂ terlarut yang baik untuk kehidupan ikan harus lebih dari 2 ppm. Ikan nila dapat bertahan dalam kondisi buruk dan dapat bertahan hidup dalam perairan yang mengandung 0,1 mg/L O₂ terlarut, sedangkan kadar amoniak yang baik untuk kehidupan ikan nila adalah kurang dari 1 mg/L (Maeda, 1985).

Stickney (1993) menyatakan bahwa ikan nila lebih toleran terhadap kandungan amoniak apabila dibandingkan dengan ikan lainnya. Amoniak yang tidak terionisasi (NH₃) memiliki pengaruh meracuni bagi ikan (Hepher, 1988). Stickney (1993) menemukan bahwa salah satu spesies nila mengalami kondisi kematian sebanyak 50% pada konsentrasi NH₃ 2,4 mg/liter. Boyd (1990) menyimpulkan bahwa konsentrasi maksimum amoniak yang aman untuk ikan belum diketahui, tetapi kadar amoniak pada level di atas 0,012 mg/liter masih diperbolehkan dan pada umumnya dapat diterima oleh organisme budidaya.