

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi, Habitat dan Kebiasaan Makan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Klasifikasi ikan nila menurut Trewavas (1982) adalah sebagai berikut :

Filum : Chordata

Subfilum: Vertebrata

Kelas : Osteichthyes

Subkelas: acanthopterigi

Ordo : Percomorphi

Subordo : Percoidea

Famili : Cichilidae

Genus : *Oreochromis*

Spesies : *Oreochromis niloticus*

Bentuk tubuh ikan nila pipih yaitu lebar tubuhnya lebih kecil daripada panjang tubuh, memanjang dan ramping. Matanya besar, menonjol dan bagian tepinya berwarna putih, dengan sisik berukuran besar (Gambar 2). Jumlah sisik pada gurat sisi jumlahnya 34 buah. Berdasarkan jenis siripnya, ikan nila memiliki sirip punggung (*dorsal fin*), sirip ekor (*caudal fin*), sirip anal (*anal fin*), sirip perut (*ventral fin*), dan sirip dada (*pectoral fin*), serta *linea lateralis* yang lengkap dan tidak terputus (Affandi *et al.*, 1992).



Gambar 2. Ikan Nila

Ikan nila hidup di perairan tawar seperti sungai, danau, waduk dan rawa, tetapi karena toleransinya yang luas terhadap salinitas sehingga ikan ini dapat pula hidup dan berkembang biak di perairan payau dan air laut. Ikan nila memiliki respon yang luas terhadap pakan dan memiliki sifat omnivora sehingga bisa mengkonsumsi makanan berupa hewan dan tumbuhan (Kordi, 2004).

Produksi ikan nila yang maksimal memerlukan pemeliharaan yang intensif dengan pemberian pakan tambahan berupa *pellet*. *Pellet* yang diberikan untuk ikan nila harus diimbangi dengan kenaikan berat ikan secara ekonomis, sehingga akan lebih baik apabila bahan pakan yang diberikan berstatus limbah namun masih memenuhi kebutuhan gizi ikan nila.

Adapun *feeding rate* (FR) *pellet* yang diberikan untuk benih ikan nila yaitu sebanyak 3-5% dari total biomassa ikan dengan kandungan protein antara 20-25%, lemak 6-8%, *pellet* yang diberikan bisa berupa *pellet crumble* ataupun *pellet* utuh disesuaikan dengan bukaan mulut ikan. Ikan nila berukuran 5-20 gram/ekor membutuhkan pakan sebanyak 4-6 % dari bobot tubuh/hari, sedangkan ikan yang berukuran 100-200 gram cukup diberi pakan 2-2,5 dari bobot tubuh/hari (Tabel 1).

Tabel 1. Dosis pemberian pakan sesuai bobot tubuh

Bobot tubuh (g)	Dosis pemberian pakan (% bobot tubuh/hari)
1-5	7-10
5-20	4-6
20-100	2,5-4
100-200	2-2,5
200-400	1,5-2

Sumber: Popma and Lovshin (1994)

2.2 Limbah

Limbah adalah bahan sisa atau buangan yang dihasilkan dari suatu kegiatan dan proses produksi. Jenis-jenis limbah bermacam-macam, dari zat pembentuknya, bentuk fisiknya dan sifat berbahayanya. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengelolaan limbah yang mempunyai tujuan untuk mencegah, menanggulangi pencemaran dan kerusakan lingkungan, memulihkan kualitas lingkungan tercemar, dan meningkatkan kemampuan dan fungsi kualitas lingkungan (Soenarno, 2011).

Produksi perikanan laut Indonesia dari tahun-ke tahun semakin meningkat dan berkembang. Data yang dikumpulkan menunjukkan bahwa setiap musim masih terdapat antara 25-30% hasil tangkapan ikan laut yang akhirnya harus menjadi sisa atau ikan buangan yang disebabkan karena berbagai hal. Selain itu, selama pengolahan ikan, masih banyak bagian-bagian dari ikan, baik kepala, ekor, maupun bagian-bagian yang tidak dimanfaatkan dibuang (Oktafrina, 2012).

Sisa ikan dalam bentuk buangan dan bentuk-bentuk lainnya berjumlah cukup banyak, apalagi kalau ditambah dengan jenis-jenis ikan lainnya yang tertangkap tetapi tidak mempunyai nilai ekonomi. Ikan-ikan sisa dan yang terbuang tersebut secara langsung maupun tidak langsung banyak membawa masalah lingkungan di kawasan pesisir, minimal dalam bentuk gangguan terhadap

kebersihan, sanitasi dan kesehatan lingkungan. Dengan konsentrasi dan kuantitas tertentu, limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan terutama bagi kesehatan manusia, sehingga perlu dilakukan penanganan terhadap limbah (Ginting, 2009).

2.2.1 Limbah Perebusan Ikan Teri

Pemanfaatan limbah sebagai bahan pakan ikan merupakan alternatif dalam upaya meningkatkan ketersediaan bahan baku dalam pembuatan pakan buatan. Salah satu limbah perikanan yang dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan ikan dalam penelitian ini adalah sisa perebusan ikan teri.

Perebusan merupakan salah satu proses dalam pengolahan ikan teri. Proses pengolahan ikan teri dapat dilakukan di atas kapal atau di darat. Pengolah lebih memilih merebusnya di atas kapal, karena produk menjadi lebih baik mutunya seperti putih bersih, tidak mudah patah dan kesegarannya dapat bertahan lebih lama. Di atas kapal, proses perebusan dilakukan diatas kompor, suhu yang digunakan sekitar 90-95⁰ C (Rahayu, 2012).

Perebusan ikan teri menghasilkan sisa-sisa dari rontokan ikan teri yang mengalami pemanasan berupa limbah padat yang berair (Gambar 3) . Limbah perebusan ikan teri merupakan sumber protein hewani yang memiliki nilai nutrisi cukup tinggi, selain itu limbah dari perebusan ikan teri tersebut belum dimanfaatkan dengan baik, sehingga ketersediaannya dalam jumlah besar relatif melimpah. Limbah perebusan ikan teri sangat potensial untuk dijadikan bahan baku pembuatan pakan ikan karena kuantitasnya yang melimpah, serta kualitasnya yang baik.



Gambar 3. Limbah Perebusan Ikan Teri

2.2.2. Kandungan Nutrisi Ikan Teri

Menurut Corden dan Thomas (1971), ikan teri mengandung protein dan mineral yang cukup tinggi sedangkan vitamin dan lemaknya rendah jika dibandingkan dengan ikan laut lainnya. Jumlah kalori yang dapat dihasilkan dari 100 gram daging ikan teri mencapai 74 kalori. Ikan teri juga mengandung vitamin A, vitamin B, dan sumber mineral (Tabel 2).

Tabel 2. Kandungan Gizi Teri Segar dan Olahan

No	Kandungan gizi	Jenis Ikan Teri		
		Segar	Kering Tawar	Kering Asin
1.	Energi (Kkal)	77	331	193
2.	Protein (gram)	16	68,7	42
3.	Lemak (gram)	1	4.2	1,5
4.	Kalsium (mg)	500	2381	2000
5.	Fosfor (mg)	500	1500	300
6.	Besi (mg)	1	23,4	2.5
7.	Vitamin A (RE)	47	62	-
8.	Vitamin B (RE)	0,05	0,1	0,01
9.	Air (%)	80	16,7	40

Sumber : Syaifudin *et al.* (2008)

2.3 Kebutuhan Nutrisi pada Ikan Nila

Kebutuhan nutrisi ikan nila (Tabel 3) dalam usaha budidaya akan terpenuhi dengan adanya pakan. Komponen nutrisi pakan yang berkontribusi terhadap penyediaan materi dan energi tumbuh adalah protein, karbohidrat dan lemak (Darwisito, 2008).

Tabel 3. Kebutuhan Nutrisi Ikan Nila

Nutrisi	Stadia/Umur/ Ukuran	Kebutuhan (%)
Protein	Larva	35
	Juvenil	25-30
	Semua ukuran	20-35
Asam Amino Essensial		
- Arginin		4,2
- Lisin		5,1
- Treonin		3,8
- Histidin		1,7
- Isoleusin		3,1
- Leusin		3,4
- Metionin		3,2
- Fenilalanin+ Tirosin		5,5
- Triptofan		1,0
- Valin		2,8
Lemak	Semua ukuran	6-8
Karbohidrat	Semua ukuran	25
Vitamin	Semua ukuran	0,5-10
Mineral	Semua ukuran	< 0,9

Sumber : Sahwan (2003)

Kebutuhan akan protein dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya adalah ukuran ikan, suhu air, kadar pemberian pakan, kandungan energi dalam pakan yang dapat dicerna dan kualitas protein (Febriyanti, 2010).

2.4 Pertumbuhan

Pertumbuhan adalah bertambahnya ukuran panjang dan berat dalam suatu waktu. Pertumbuhan ikan sangat ditentukan oleh kualitas pakan dan juga oleh kondisi tempat pemeliharaan. Kualitas pakan yang diberikan pada ikan berhubungan dengan komponen nutrisi didalamnya, yaitu protein, karbohidrat, lemak, serat, vitamin dan mineral. Pertumbuhan ikan bersifat autokatalik dimana pada fase awal hidup ikan, pertumbuhannya berjalan dengan lambat dan kemudian pertumbuhan berjalan dengan cepat. Pertumbuhan akan kembali melambat setelah ikan mencapai titik maksimum pertumbuhan (Effendie, 1997).

Pertumbuhan ikan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan relatif. Pertumbuhan mutlak adalah penambahan ukuran baik panjang, berat maupun volume dalam waktu tertentu. Sedangkan pertumbuhan relatif adalah perbedaan ukuran pada akhir interval dengan ukuran awal interval dibagi dengan ukuran pada awal interval (Effendie, 1997). Pertambahan ukuran baik panjang atau bobot diukur dalam waktu tertentu dengan selang waktu yang sama, yaitu satu minggu, sepuluh hari, dua minggu dan satu bulan. Pertumbuhan ikan pada awal fase hidupnya mula-mula berjalan lambat untuk sementara, tetapi kemudian pertumbuhan berjalan dengan cepat (autolitik). Pertumbuhan akan kembali melambat pada umur tua (Effendie, 1997).

2.5 Rasio Konversi Pakan

Rasio konversi pakan adalah jumlah berat makanan yang dibutuhkan oleh ikan sebanyak 20-25% yang digunakan untuk tumbuh atau menambah bobot tubuh, selebihnya digunakan untuk energi dan sebagian yang tidak dapat dicerna oleh ikan (Kusriani, 2012). Pascual (2009) menyebutkan bahwa semakin rendah

nilai konversi pakan, semakin baik karena jumlah pakan yang dihabiskan untuk menghasilkan berat tertentu adalah sedikit. Tingkat efisiensi penggunaan pakan pada ikan nila (*Oreochromis sp.*) ditentukan oleh pertumbuhan dan jumlah pakan yang diberikan. Keefisienan penggunaan pakan menunjukkan nilai pakan yang dapat merubah menjadi pertambahan pada berat badan ikan (Uktolseja, 2008). Efisiensi pakan dapat dilihat dari beberapa faktor dimana salah satunya adalah rasio konversi pakan. Handajani (2008) menyatakan bahwa tingkat efisiensi penggunaan pakan yang terbaik akan dicapai pada nilai perhitungan konversi pakan terendah, dimana pada perlakuan tersebut kondisi kualitas pakan lebih baik dari perlakuan yang lain.

2.6 Retensi Protein

Retensi protein merupakan gambaran dari banyaknya protein yang diberikan yang dapat diserap dan dimanfaatkan untuk membangun dan memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak, serta dimanfaatkan oleh tubuh ikan ditentukan oleh banyaknya protein yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh ikan sebagai zat pembangun (Afrianto dan Liviawaty, 2005). Oleh karena itu, agar metabolisme ikan dapat berjalan dengan normal, pakan yang diberikan harus memiliki energi metabolisme dan memiliki kandungan protein yang cukup tinggi untuk memenuhi kebutuhan pembangunan sel-sel tubuh yang baru.

2.7 Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup akan menentukan produksi ikan yang dipanen dan erat kaitannya dengan ukuran ikan yang dipelihara. Kelangsungan hidup benih ikan nila ditentukan oleh kualitas induk, kualitas telur, kualitas air maupun

perbandingan antar jumlah pakan dan kepadatannya (Effendie, 2004). Menurut Wahyuningrum (2011), salah satu penyebab rendahnya tingkat kelangsungan hidup suatu organisme dikarenakan padat tebar tinggi yang menyebabkan adanya persaingan ruang gerak, oksigen dan makanan sehingga angka kematian menjadi tinggi.

2.8 Kandungan Nutrisi Pakan

Pakan buatan adalah makanan bagi ikan yang dibuat dengan formulasi tertentu berdasarkan kebutuhan nutrisi ikan. Formulasi suatu pakan ikan harus memenuhi kebutuhan nutrisi ikan yang dibudidayakan dalam hal kebutuhan protein, lemak, dan karbohidrat (Watanabe, 1998). Oleh karena itu, dibutuhkan suatu formulasi pakan yang dapat memenuhi kebutuhan nutrisi bagi ikan sehingga ikan dapat tumbuh dengan baik.

Protein merupakan kumpulan asam amino yang dihubungkan oleh ikatan peptida (NRC, 1993). Ikan dapat menggunakan protein secara efisien sebagai sumber energi. Selain itu, protein yang berfungsi untuk mempertahankan metabolisme tubuh, seperti mengganti jaringan yang rusak dan membentuk jaringan yang baru. Ikan yang kekurangan sumber protein, mengalami pertumbuhan yang terhambat. Hal tersebut yang menyebabkan terjadinya penurunan bobot ikan karena protein yang terkandung dalam jaringan tubuh ikan dipecah kembali untuk mempertahankan fungsi jaringan tubuh yang lebih penting (NRC, 1993).

Kebutuhan protein optimum bagi ikan sekitar 25-36%. Penggunaan protein nabati dalam pakan dibatasi karena lebih sulit dicerna dibandingkan dengan protein hewani. Protein nabati terbungkus oleh dinding selulose yang sukar

dicerna dan kandungan metioninnya rendah. Kandungan metionin dalam pakan buatan dapat disuplai oleh tepung ikan. Pemberian nutrisi penghasil energi seperti lemak dan karbohidrat dapat mengurangi penggunaan protein sebagai sumber energi sehingga dapat menghemat penggunaan protein pakan (*protein sparing effect*) (Gusrina, 2008).

Lemak dan minyak merupakan salah satu sumber energi dalam pakan ikan. Lemak memiliki energi yang lebih besar dibandingkan dengan energi yang terkandung dalam protein atau karbohidrat. Kadar lemak dalam pakan sebesar 5% sudah mencukupi untuk kebutuhan ikan nila, apabila kadar lemak dalam pakan ditingkatkan menjadi 12% akan memberi pengaruh berupa perkembangan maksimal pada ikan nila (Webster, 2002).

Karbohidrat merupakan senyawa organik terbesar yang terdapat pada tanaman, seperti: gula sederhana, amilum (tapioka), gum, dan zat-zat lain yang berhubungan. Sumber karbohidrat seperti: tapioka, sagu, terigu, agar, dan gum dapat juga digunakan sebagai perekat pakan untuk menjaga stabilitas kandungan air pada pakan ikan (Irianto dan Giyatmi, 2002). Karbohidrat merupakan salah satu sumber energi dalam makanan ikan untuk menghemat penggunaan protein dan biasanya mengandung serat kasar.

Djajasewaka (1985), menyatakan bahwa ikan mempunyai keterbatasan dalam mencerna serat kasar, sehingga kandungan serat kasar maksimal dalam pakan disarankan hanya 8%. Serat kasar akan berpengaruh terhadap nilai pencernaan protein. Serat kasar yang tinggi menyebabkan porsi ekskresi lebih besar, dan menyebabkan semakin berkurangnya masukan protein yang dapat dicerna (Cho, *etal.*1985). Setiap jenis ikan memiliki kemampuan yang berbeda dalam mencerna karbohidrat. Karbohidrat pada pakan terdapat dalam bentuk bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dan serat kasar (Zoneveeldet *al.*, 1991).

2.9 Bahan Pembuatan Pakan

Pakan buatan adalah makanan bagi ikan yang dibuat dengan formulasi tertentu berdasarkan kebutuhan nutrisi ikan. Komponen utama dalam pakan diantaranya protein, lemak dan karbohidrat harus tercukupi dalam bahan baku pembuatan ikan untuk kebutuhan energi dan pertumbuhan ikan (Haver, 1989). Bahan-bahan dalam pakan buatan harus memenuhi syarat diantaranya memiliki nilai gizi yang tinggi, mudah dicerna, mudah didapat, mudah diolah, tidak mengandung racun, harganya relatif murah dan tidak merupakan makanan pokok bagi manusia (Afrianto, 2005).

2.9.1 Tepung Ikan

Tepung ikan merupakan salah satu sumber protein hewani yang memiliki kandungan nutrisi cukup tinggi. Tepung ikan kaya akan asam amino, energi, asam lemak, dan mineral juga mengandung atraktan yang dapat meningkatkan selera makan ikan (Rumsey, 1993). Selain sebagai sumber protein, tepung ikan juga merupakan sumber energi dan mineral yang dapat dicerna dengan baik oleh sebagian besar ikan. Karena berbagai keunggulan inilah maka tepung ikan menjadi mahal.

2.9.2 Tepung Kedelai

Biji kedelai mengandung asam amino lisin yang merupakan asam amino paling esensial diantara asam amino lainnya. Kebutuhan ikan akan lisin sekitar 2% dari berat makanan (Mudjiman, 1984). Dalam pembuatan pakan ikan, kedelai

harus diubah ke dalam bentuk tepung agar memudahkan dalam proses menghomogenkan bahan baku untuk formulasi nantinya.

2.9.3 Tepung Jagung

Tepung jagung digunakan sebagai bahan baku penghasil energi, tetapi bukan sebagai bahan sumber protein, karena kandungan kadar protein yang terdapat dalam tepung jagung rendah, yaitu 8,9% (Masyamir, 2001).

2.9.4 Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan salah satu bahan perekat dalam pembuatan pakan ikan. tepung terigu sering digunakan sebagai bahan perekat, karena apabila tepung ini dilarutkan dalam air akan menghasilkan larutan yang kental. Dalam pembuatan pakan, tepung terigu dapat digunakan sampai 10% dari seluruh bobot ransum (Mudjiman, 1984).

2.9.5 Premix

Premix merupakan vitamin tambahan yang sudah diramu dan dikemas untuk menghindari gangguan kurang vitamin dalam formulasi pakan. Selain mengandung vitamin, premix juga mengandung mineral dan asam amino esensial tertentu. Penggunaan premix dalam pakan buatan ikan diperlukan secukupnya antara 1-2% saja (Mudjiman, 1984).