

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.)

Ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) merupakan ikan air tawar yang berasal dari daratan Cina dan Rusia. Usaha pemeliharaan ikan mas telah dimulai di Indonesia sejak pertengahan abad ke 19 di Kabupaten Galuh, Jawa Barat. Oleh karena itu, kabupaten Galuh dianggap sebagai kabupaten tertua yang telah mengawali usaha budidaya ikan mas (Lingga, 1993). Menurut Santoso (1993), ikan mas dikenal juga dengan nama ikan karper atau tombro mas. Ikan mas merupakan jenis ikan konsumsi yang banyak digemari masyarakat karena nilai gizinya dan harganya yang relatif lebih murah. Tubuh ikan mas mengandung protein 18 – 40 %, sehingga baik bila dikonsumsi sebagai makanan.

Ikan mas memiliki bentuk badan agak memanjang dan pipih, mulut berada di ujung tengah dengan dua pasang kumis (*barbels*). Ikan mas tidak memiliki lambung sehingga tidak dapat mencerna bahan pakan yang banyak mengandung serat (Santoso, 1993). Menurut Hardjamulia, *dkk.* (1988), ikan mas adalah jenis ikan pemakan segala (omnivora), baik pakan yang berasal dari bahan hewani maupun bahan nabati.

Menurut (Santoso, 1993) ikan mas mempunyai kedudukan taksonomi sebagai berikut :

Phylum : Chordata
Classis : Osteichthyes
Ordo : Ostariophysi
Familia : Cyprinidae
Genus : *Cyprinus*
Species : *Cyprinus carpio* L.

Keberhasilan dalam budidaya ikan selain dipengaruhi oleh faktor pakan juga dipengaruhi oleh kualitas air, karena air merupakan media bagi kehidupan ikan (Santoso, 1993). Menurut Lingga (1985) dan Djatmika (1991), ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan sehubungan dengan kualitas air bagi pertumbuhan ikan, yaitu suhu air, derajat keasaman (pH), kandungan oksigen terlarut, dan kandungan karbondioksida bebas. Ikan mas dapat tumbuh dengan baik pada suhu air 20 - 28°C, derajat keasaman 6 - 9, kandungan oksigen terlarut > 5 ppm, dan kandungan karbondioksida bebas 2 -12 ppm. Menurut Mudjiman (1984), keadaan kualitas air berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan karena air merupakan media hidup bagi ikan, sehingga apabila kualitas air buruk maka dapat mempengaruhi nafsu makan ikan.

Ikan mas dapat berkembang biak sepanjang tahun dan memiliki produktivitas yang relatif tinggi, karena dari induk ikan dengan berat 1 kg

dapat menghasilkan benih ikan sebanyak 40.000 – 60.000 ekor. Berdasarkan ukurannya benih ikan mas dapat dibedakan menjadi empat jenis, yaitu burayak, putihan, ngaramo, dan gelondong. Nama benih ikan mas berdasarkan ukurannya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nama benih ikan mas berdasarkan ukurannya

Ukuran benih (cm)	Nama benih
1,0-3,0	Burayak
3,0-5,0	Putihan
5,0-8,0	Ngaramo
8,0-12	Gelondong

Sumber : Hardjamulia *dkk.*, (1988)

Benih ikan mas berukuran 5-8 cm atau disebut benih ngaramo merupakan ukuran benih yang banyak di cari oleh para pengusaha perikanan, karena benih ngaramo tersebut nantinya akan dibesarkan sebagai ikan konsumsi. Benih ukuran ngaramo banyak dibudidayakan karena ukuran benih tersebut memiliki kemampuan adaptasi yang lebih tinggi dan dapat diberi pakan buatan (telah lepas dari masa kritis), sehingga pertumbuhannya dapat dipacu dengan pakan buatan dan pada akhir diperoleh ikan dengan pertumbuhan yang cepat (Sarwono, 1992).

B. Kebutuhan Pakan Ikan Mas

Faktor penting yang perlu diperhatikan dalam kegiatan usaha budidaya ikan adalah ketersediaan pakan yang cukup, tepat waktu, dan memiliki nilai gizi yang dibutuhkan ikan. Pada dasarnya, sumber pakan bagi ikan peliharaan berasal dari pakan alami dan pakan buatan. Oleh karena jumlah pakan alami dalam kolam

atau perairan sangat terbatas terutama untuk kegiatan budidaya ikan secara intensif, maka agar tercapai laju pertumbuhan ikan yang baik perlu diberikan pakan buatan dengan gizi yang sesuai dengan kebutuhan ikan (Sahwan, 1999). Pakan buatan merupakan pakan ikan yang terdiri dari beberapa macam bahan dan diolah menjadi bentuk khusus yang dikendaki (Mudjiman, 1984).

Pakan yang baik untuk pertumbuhan benih ikan mas adalah pakan dengan kandungan protein 30 – 40 %, apabila kandungan protein pada pakan kurang dari 30 % mengakibatkan pertumbuhan ikan menjadi terhambat (Djajasewaka dan Rustami, 1981). Kebutuhan ikan terhadap protein dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti umur ikan, jenis ikan, dan suhu air. Ikan muda membutuhkan protein yang lebih banyak daripada ikan dewasa (Mudjiman, 1984).

Bentuk dan ukuran pakan bagi ikan disesuaikan dengan umur dan besarnya mulut ikan. Benih ikan mas berukuran 1-3 cm diberi pakan buatan berbentuk tepung, benih ikan mas berukuran 3 – 5 cm diberi pakan buatan berbentuk remah, benih ikan mas berukuran 5 – 8 cm diberi pakan buatan berbentuk pelet dengan diameter 2 - 3 mm, sedangkan untuk benih ikan mas berukuran 8 – 12 cm diberi pakan buatan berbentuk pelet dengan diameter 3 – 4 mm (Hardjamulia, dkk., 1988).

Jumlah pakan yang diberikan pada ikan mas adalah 3 % dari berat total tubuh ikan yang dipelihara. Frekuensi pemberian pakan tiga kali sehari, yaitu pagi hari, siang hari, dan sore hari. Pemberian pakan dapat dilakukan dengan menggunakan alat yang disebut *self-feeder* atau dengan cara menaburkan pakan ikan sedikit demi sedikit di atas permukaan kolam (Lingga, 1985).

C. Sumber Protein Dalam Bahan Pakan

Berdasarkan sumbernya, bahan pakan bagi ikan dibedakan menjadi bahan hewani dan bahan nabati. Pada umumnya protein hewani dicerna lebih baik daripada protein nabati dan mengandung asam amino esensial lebih lengkap dibandingkan protein nabati (Mudjiman, 1984).

Protein yang terkandung dalam pakan merupakan zat gizi utama yang dibutuhkan ikan dalam pertumbuhannya. Pada organisme yang sedang tumbuh protein sangat penting dalam pembentukan sel-sel baru, karena sebagian besar tubuh terdiri dari protein. Oleh karena itu, apabila organisme kekurangan protein dalam bahan makanannya maka organisme tersebut akan terhambat pertumbuhannya (Sahwan, 1999). Kualitas protein ditentukan dari kandungan asam aminonya, karena asam amino adalah penyusun protein. Kekurangan satu atau beberapa asam amino, baik jumlah maupun jenisnya akan menghambat pertumbuhan ikan (Watanabe, 1988). Kebutuhan asam amino esensial pada benih ikan mas disajikan pada Lampiran 3. Dua jenis protein yang memiliki jenis asam amino esensial yang berbeda dikonsumsi bersama-sama, maka kekurangan asam amino dari satu protein dapat ditutupi oleh asam amino sejenis yang berlebihan pada protein yang lain. Dua protein tersebut akan saling mendukung sehingga mutu gizi dari campuran menjadi lebih tinggi daripada pemberian salah satu protein (Winarno, 1997)

Pemanfaatan protein dalam tubuh ikan dinyatakan dalam penyimpanan nitrogen, karena pada umumnya protein mengandung rata - rata 16 % nitrogen.

Menurut laporan dari Megendi pada tahun 1816, diketahui bahwa protein yang terdapat dalam jaringan tubuh berasal dari protein yang ada dalam bahan makanan, karena protein merupakan penyusun jaringan tubuh (Sudarmadji, dkk., 1996).

Berdasarkan penggunaannya, bahan pakan ikan dibedakan menjadi bahan pakan utama, bahan pakan pengganti, dan bahan pakan pelengkap (Mudjiman, 1984). Dedak halus merupakan bahan pakan pelengkap yang sering digunakan dalam pembuatan pakan ikan. Bahan pakan utama yang banyak digunakan dalam pembuatan pakan ikan adalah tepung ikan. Kebutuhan tepung ikan sebagai bahan pakan semakin meningkat dan sulit diperoleh karena pemanfaatannya tidak hanya untuk pakan ikan, tetapi juga untuk pakan ternak. Oleh karena itu, perlu dicari bahan-bahan lain sebagai pengganti tepung ikan, misalnya bekicot (*Achatina fulica*) dan cacing tanah (*Pheretima* sp.). Bekicot dan cacing tanah dapat menjadi pengganti atau campuran tepung ikan dalam pembuatan pakan ikan, karena kandungan gizinya yang relatif tinggi (Sahwan, 1999).

Tepung Ikan

Tepung ikan merupakan sumber protein hewani yang sampai saat ini telah dimanfaatkan sebagai campuran pakan ternak maupun pakan ikan, sehingga tepung ikan merupakan bahan baku utama dalam pembuatan pakan. Tepung ikan dapat berasal dari ikan-ikan rucah yang tidak bernilai ekonomis penting dan dapat berasal dari sisa-sisa hasil pengolahan ikan (Sahwan, 1999). Menurut Brody (1965), tepung ikan adalah salah satu bahan campuran pakan ikan yang bernilai

gizi tinggi karena selain mengandung protein yang tinggi juga mengandung mineral dan vitamin B kompleks. Tepung ikan juga mengandung unsur-unsur lain yang berperan penting dalam menunjang pertumbuhan ikan. Unsur-unsur tersebut disebut "*Unknown growth factors*", yaitu faktor-faktor pertumbuhan yang tidak dikenal, oleh karena itu tepung ikan tetap dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pakan ikan.

Kandungan protein pada tepung ikan bervariasi dari 31% - 55%, variasi ini dipengaruhi oleh kualitas bahan mentahnya. Tepung ikan merupakan sumber lisin dan metionin, dimana kedua asam amino tersebut pada umumnya tidak terdapat dalam bahan pakan yang berasal dari tumbuhan (Djajasewaka dan Ningrum, 1985). Menurut Djajasewaka dan Sweta (1992), prosentase penggunaan tepung ikan sebesar 10% dalam pakan ikan mas, dapat memberikan pertumbuhan yang cukup baik, lebih efisien, dan ekonomis bila dibandingkan dengan pemberian 25% tepung ikan sebagai campuran pakan ikan mas. Penggunaan tepung ikan sebesar 0%-5% dalam pakan tidak memberikan pertumbuhan yang baik pada ikan mas.

Kebutuhan tepung ikan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan pakan, semakin lama semakin meningkat dan sulit diperoleh, karena pemanfaatannya tidak hanya untuk pakan ikan tetapi juga untuk campuran pakan ternak. Keadaan ini dapat diatasi dengan penggunaan bahan lain sebagai bahan pengganti atau campuran tepung ikan dalam pembuatan pakan ikan (Sahwan, 1999).

Dedak Halus

Dedak merupakan limbah dalam proses pengolahan padi menjadi beras. Pendayagunaan limbah hasil panen tersebut dimaksudkan untuk meningkatkan daya guna produksi tersebut, seperti untuk pakan ternak maupun ikan (Rasyaf, 1990). Menurut Sahwan (1999), dedak merupakan komponen yang paling umum digunakan sebagai campuran dalam pembuatan pakan, karena mudah diperoleh dan harganya relatif murah.

Dedak halus merupakan bahan pelengkap dalam campuran pakan ikan, karena digunakan untuk melengkapi bahan pakan utama sehingga komposisi zat gizi yang diperlukan menjadi lebih lengkap (Sahwan, 1999). Kelebihan pemakaian dedak halus sebagai pakan adalah harganya lebih murah, mudah diperoleh, tidak bersaing dengan makanan manusia, dan merupakan sumber protein nabati (Rasyaf, 1996).

Kandungan protein pada dedak halus adalah 11,5% - 17,2%, ditinjau dari kandungan protein tersebut maka dedak halus dapat dimanfaatkan sebagai campuran pakan (Rasyaf, 1990). Kandungan serat kasar pada dedak adalah enam kali lebih besar dari kandungan serat kasar jagung kuning, yaitu 10,73% - 45,15% (Sahwan, 1999). Menurut Rasyaf (1996), kandungan serat yang tinggi pada dedak menyebabkan dedak tidak dapat digunakan secara berlebihan dalam pembuatan pakan. Penggunaan dedak halus yang baik sebagai campuran pakan adalah 30% dari total formula pakan.

Bekicot (*Achatina fulica* Ferr.)

Bekicot merupakan siput darat yang berasal dari Afrika Timur, kemudian menyebar ke arah timur sampai ke kepulauan Mauritius, India, dan Indonesia. Bekicot jenis *Achatina fulica* ditemukan di Indonesia pada tahun 1942 di Bogor. *Achatina fulica* memiliki cangkang yang runcing dengan pola garis yang halus (Anonim, 1997).

Bekicot merupakan hewan lunak (Mollusca) yang bergerak menggunakan perut sehingga digolongkan ke dalam kelas Gastropoda. Organ pernapasannya berupa paru-paru sehingga termasuk dalam sub kelas Pulmonata (Anonim, 1997). Menurut Santoso (1989), bekicot memiliki daur hidup yang cepat dan dapat menghasilkan telur 100 – 500 butir dengan prosentase menetas 50 – 81 %.

Bekicot dapat dimanfaatkan sebagai campuran dalam pakan ikan, kodok, ayam, dan itik. Bekicot juga bermanfaat sebagai obat untuk menyembuhkan beberapa penyakit, seperti sakit gigi, hipertensi, asma, dan gatal-gatal. Bekicot merupakan hewan yang cukup potensial untuk dimanfaatkan sebagai bahan makanan, karena bekicot mudah berkembangbiak, mudah diperoleh, dan memiliki gizi yang tinggi (Santoso, 1989).

Kandungan protein yang tinggi dan asam amino yang lengkap dalam daging bekicot dapat meningkatkan nilai gizi dari pakan ikan. Kandungan asam amino esensial pada bekicot disajikan pada Lampiran 5. Bekicot juga mengandung vitamin B kompleks terutama vitamin B₂. Vitamin B kompleks tersebut dapat membantu dalam proses metabolisme di dalam tubuh (Asa, 1989).

Komposisi kimia tepung bekicot disajikan pada Tabel 2. Daging bekicot dapat diberikan pada ikan dalam bentuk segar, dan dalam bentuk tepung sebagai campuran pakan ikan. Menurut Haryono (1995), Winarlin dan Joko (1989), pemberian tepung bekicot sebagai bahan pakan ikan nila dapat memberikan pertumbuhan yang cepat.

Tabel 2. Komposisi kimia tepung bekicot (*Achatina fulica*)

Komposisi	Tepung bekicot (%)
Protein	54,29
Lemak	4,60
Karbohidrat	30,45
Air	7,54
Serat Kasar	2,67

Sumber : Anonim (1997)

Cacing tanah (*Pheretima* sp.)

Cacing tanah bukanlah hal yang asing bagi masyarakat kita, terutama bagi masyarakat pedesaan. Cacing tanah telah lama dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan ikan. Cacing tanah termasuk ke dalam phylum Annelida. Salah satu jenis cacing tanah lokal yang banyak ditemukan adalah *Pheretima* sp. (Palunkun, 1999). Menurut Simanjuntak dan Djoko (1982), *Pheretima* sp. memiliki jumlah segmen 95-150 segmen, berbentuk gilig panjang, dan silindris, dengan warna merah keunguan dan klitelum terletak pada segmen ke 14 sampai 16.

Cacing tanah memiliki kandungan protein yang tinggi, mudah dicerna, dan merupakan hewan yang tidak bertulang sehingga seluruh tubuhnya dapat terpakai. Kandungan asam amino cacing tanah disajikan pada Lampiran 5.

Oleh karena itu, cacing tanah dapat dimanfaatkan sebagai campuran pakan ikan, ayam, dan itik. Manfaat lain dari cacing tanah adalah sebagai pengurai sampah, bahan kosmetik, dan sebagai obat (Simanjuntak dan Djoko, 1982).

Pada tahun 1982 dilaporkan bahwa peternak ikan air tawar di Kabupaten Sukabumi telah membuktikan bahwa pemberian cacing tanah sebagai pakan ikan dapat mempercepat pertumbuhan ikan (Simanjuntak dan Djoko, 1982). Pemberian cacing tanah sebagai pakan ikan dapat diberikan dalam bentuk segar dan dapat berupa tepung sebagai campuran dalam pembuatan pakan ikan (Rukmana, 1999).

Selama ini tepung ikan merupakan bahan pakan utama bagi ikan yang mengandung protein yang tinggi. Ditinjau dari kandungan gizinya, ternyata cacing tanah dianggap mampu menggantikan tepung ikan sebagai pakan ikan, karena cacing tanah mengandung protein yang tinggi dibandingkan dengan protein tepung ikan (Palunkun, 1999). Menurut Suwantono (1987), penggunaan tepung cacing tanah sebanyak 9,95 % dalam campuran pakan ternyata dapat memberikan pertumbuhan yang baik pada ikan nila, dibandingkan ikan yang diberi pakan yang tidak mengandung cacing tanah.

Tabel 3. Komposisi kimia cacing tanah (*Pheretima* sp.)

Komposisi	Cacing tanah
Protein	51,308
Lemak	1,326
Karbohidrat	13,153
Air	6,505
Serat kasar	1,08

Sumber : Sujarwo, (1990)

D. Kualitas Air

Air adalah media utama bagi ikan, karena air berfungsi sebagai media untuk kehidupan ikan. Keadaan kualitas air mempengaruhi keberhasilan dalam budidaya ikan. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan sehubungan dengan kualitas air, yaitu kandungan oksigen, karbondioksida, derajat keasaman (pH), dan suhu air (Lingga, 1985).

Tersedianya oksigen dalam air dengan jumlah yang cukup sangat dibutuhkan ikan untuk pernafasan. Kekurangan kandungan oksigen dalam air dapat mempengaruhi nafsu makan ikan, sehingga dapat menghambat pertumbuhan ikan (Mudjiman, 1984). Menurut Lingga (1985), kekurangan oksigen dalam air dapat diatasi dengan membuat aerasi dalam kolam.

Karbondioksida yang berlebihan dalam air merupakan racun bagi ikan. Kadar karbondioksida 50 – 100 ppm dapat menyebabkan ikan mati perlahan-lahan. Perairan dengan kandungan karbondioksida yang tinggi, maka harus diimbangi dengan kadar oksigen yang tinggi, sehingga ikan tetap dapat mempertahankan kelangsungan hidupnya. Karbondioksida dalam air dapat berguna untuk proses fotosintesis tanaman air (Lingga, 1985).

Suhu optimum untuk budidaya ikan adalah 20 – 28° C. Pada keadaan suhu air di luar batas tertentu dapat menyebabkan nafsu makan pada ikan menjadi berkurang. (Djarmika, 1991). Menurut Lingga (1985), suhu air mempengaruhi kandungan oksigen terlarut dalam air. Semakin tinggi suhu air maka kandungan oksigen terlarut akan semakin berkurang.

Derajat keasaman (pH) air untuk budidaya ikan berkisar 6 – 9, pada kisaran pH tersebut ikan mas dapat tumbuh dengan baik. Kandungan pH air yang lebih kecil dari 6 atau lebih besar 9, maka pertumbuhan ikan dapat terhambat (Djarmika, 1991).

Usaha-usaha yang dapat dilakukan untuk menjaga keadaan kualitas air dalam budidaya ikan adalah menjaga kebersihan kolam, dengan cara penggantian air dan pembersihan kolam dari sisa pakan dan kotoran ikan. Kandungan oksigen dalam air dapat dijaga dengan cara memasukkan udara segar melalui aerasi (Mudjiman, 1984).