

PAKAN IKAN



1. SEJARAH SINGKAT

Di Indonesia belum ada jenis-jenis usaha yang menghasilkan bibit pakan ikan alami dari hasil kultur murni. Bibit-bibit pakan ikan alami umumnya merupakan hasil percobaan di laboratorium yang sifatnya sekedar untuk memenuhi kebutuhan penelitian. Dalam bidang produksi pakan ikan alami, masih terdapat kesenjangan yang cukup tajam dalam hal ketersediaan teknologi dengan penggunaannya, khususnya petani ikan.

Bagi masyarakat awam tidak mudah untuk memproduksi pakan ikan alami, tetapi juga bukan merupakan pekerjaan yang sulit. Persoalannya terletak pada sarana dan prasarana yang tergolong cukup mahal untuk ukuran ekonomi pedesaan dan dalam pengoperasiannya memerlukan keahlian khusus.

2. SENTRA PERIKANAN

Selama ini produksi pakan ikan alami dilakukan oleh pengusaha pembenihan ikan/udang dalam satu unit pembenihan, atau oleh Balai Budidaya milik Pemerintah. Sementara ini sentra produksi pakan ikan buatan berada di Jawa.

3. JENIS

3.1. Pakan Alami

Jenis-jenis makanan alami yang dimakan ikan sangat beragam, tergantung pada jenis ikan dan tingkat umurnya. Beberapa jenis pakan alami yang dibudidayakan adalah : (a) *Chlorella*; (b) *Tetraselmis*; (c) *Dunaliella*; (d)

Diatomae; (e) Spirulina; (f) Brachionus; (g) Artemia; (h) Infusoria; (i) Kutu Air; (j) Jentik-jentik Nyamuk; (k) Cacing Tubifex/Cacing Rambut; dan (l) Ulat Hongkong

3.2. Pakan Buatan

Bentuk pakan buatan ditentukan oleh kebiasaan makan ikan.

- a) Larutan, digunakan sebagai pakan burayak ikan dan udang (berumur 2-30 hari). Larutan ada 2 macam, yaitu : (1) Emulsi, bahan yang terlarut menyatu dengan air pelarutnya; (2) Suspensi, bahan yang terlarut tidak menyatu dengan air pelarutnya.
- b) Tepung halus, digunakan sebagai pakan benih (berumur 20-40 hari). Tepung halus diperoleh dari remah yang dihancurkan.
- c) Tepung kasar, digunakan sebagai pakan benih gelondongan (berumur 40-80 hari). Tepung kasar juga diperoleh dari remah yang dihancurkan.
- d) Remah, digunakan sebagai pakan gelondongan besar/ikan tanggung (berumur 80-120 hari). Remah berasal dari pellet yang dihancurkan menjadi butiran kasar.
- e) Pellet, digunakan sebagai pakan ikan dewasa yang sudah mempunyai berat > 60-75 gram dan berumur > 120 hari.
- f) Waver, berasal dari emulsi yang dihamparkan di atas alas aluminium atau seng dan dikeringkan, kemudian diremas-remas.

4. MANFAAT

- a) Sebagai bahan pakan ikan, udang, atau hasil perikanan lainnya, baik dalam bentuk bibit maupun dewasa.
- b) Phytoplankton juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan alami pada budidaya zooplankton.
- c) Ulat Hongkong dapat dimanfaatkan untuk pakan ikan hias, yang dapat mencermelangkan kulitnya.
- d) Pakan buatan dapat melengkapi keberadaan pakan alami, baik dalam hal kuantitas maupun kualitas.

5. PERSYARATAN LOKASI

- a) Chlorella: salinitas 0-35 ppt dan yang optimal pada 10-20 ppt, kisaran suhu optimal 25-30 derajat C dan maksimum pada 40 derajat C.
- b) Tetraselmis: salinitas 15-36 ppt dan kisaran suhu 15-35 derajat C.
- c) Dunaliella: salinitas optimum 18-22 % NaCl, untuk produksi carotenoid > 27% NaCl, dan masih bertahan pada 31% NaCl; suhu optimal 20-40 derajat C, pH optimal 9 dan bertahan pada pH 11.
- d) Diatomae: suhu optimal 21-28 derajat C dan intensitas cahaya 1000 luks.
- e) Spirulina: pH optimal 7,2-9,5 dan maksimal 11; suhu optimal 25-35 derajat C; tahan kadar garam tinggi, yaitu sampai dengan 85 gram /liter.

- f) Brachionus: suhu optimal untuk pertumbuhan dan reproduksi adalah 22-30 derajat C; salinitas optimal 10-35 ppt, yang betina dapat tahan sampai 98 ppt; kisaran pH antara 5-10 dengan pH optimal 7,5-8.
- g) Artemia: kisaran suhu 25-30 derajat C dan untuk Artemia kering -273-100 derajat C; kadar garam optimal 30-50 ppt, untuk menghasilkan kista: 100 permil; kandungan O₂ optimal adalah >3 mg/liter dengan kisaran 1 mg/liter sampai tingkat kejenuhannya 100 %; pH optimal adalah 7,5-8,5 dan kadar amonia yang baik < 80 mg/liter.
- h) Kutu Air: suhu optimal 22-31 derajat C, dan pH optimal 6,6-7,4.
- i) Cacing Tubifex: cacing tubifex menyukai perairan yang berlumpur dan banyak mengandung bahan organik.

6. PEDOMAN TEKNIS BUDIDAYA

6.1. Penyiapan Bibit

- a) Tahapan dalam kultur Phytoplankton sebelum dibudidayakan :
 - 1. Koleksi
Bertujuan untuk mendapatkan satu/beberapa jenis phytoplankton dari alam untuk dikultur secara murni. Koleksi diperoleh dari alam dengan menggunakan plankton net dan dijaga tetap hidup sampai di laboratorium.
 - 2. Isolasi
Dapat dilakukan dengan cara: (1) Metode Isolasi secara Biologis, dengan menggunakan pengaruh sifat phototaksis organisme yang akan diisolasi; (2) Metode Isolasi Pengenceran Berseri, digunakan bila jumlah jenis organisme banyak dan ada spesies dominan, memindahkan sampel ke dalam beberapa tabung reaksi yang dikondisikan untuk pertumbuhan yang akan diisolasi; (3) Metode Isolasi pengulangan Sub Kultur, hampir sama dengan Metode Isolasi Pengenceran Berseri, tapi jumlah dan jenis organisme yang terkumpul sedikit; (4) Metode Isolasi Pipet Kapiler, dimana sampel 10-15 tetes ditetaskan di tengah cawan petri, dan sekelilingnya ditetesi 6-8 tetes medium; dan (5) Metode Isolasi Goresan, untuk mengisolasi phytoplankton tunggal dengan menggunakan media agar-agar.
- b) Infusoria
 - 1. Bibit diambil dari alam menggunakan pipet panjang dan berujung halus, selanjutnya diperiksa di mikroskop.
 - 2. Penangkaran bibit dapat menggunakan media air rebusan 70 gram jerami dalam air suling selama 15 menit. Setelah dingin, disaring dan diencerkan sampai volumenya 1,5 liter.
 - 3. Media yang dapat digunakan selain jerami adalah kacang panjang, kacang hijau, dan daun selada.

4. Ambil 10 ml medium dan diencerkan dalam cawan petri yang ditutup kain sutra dan disimpan di tempat gelap pada suhu 28 derajat C selama 1-2 minggu.

c) Brachionus

1. Bibit diambil dari alam.
2. Air medium yang digunakan adalah air rebusan kotoran kuda/pupuk kandang lainnya, yaitu 800 ml kotoran kering dalam 1 liter air selama 1 jam. Setelah dingin, disaring dan diencerkan dengan air hujan yang telah direbus dengan perbandingan 1 : 2.
3. Air medium dimasukkan dalam botol 1 galon dan ditulari bibit Protozoa dan ganggang renik sebagai makanan Brachionus selama 7 hari. 1-2 minggu kemudian Brachionus akan tumbuh.
4. Cara lain adalah menularkan bibit ke dalam medium air hijau yang berisi phytoplankton.

d) Kutu Air

1. Bibit dapat diperoleh dari panti pembenihan udang/ikan, Balai Budidaya Air Tawar milik pemerintah.
2. Penangkaran bibit dari alam dilakukan dengan cara memberi pupuk pada media dengan pupuk kandang 1-2 kali seminggu sebanyak 0,2 kg/m².

e) Artemia

1. Bibit dapat berasal dari telur kering yang sudah dikalengkan. Dalam hal ini dapat berhubungan dengan Dinas Perikanan Daerah setempat, Direktorat Jendral Perikanan Jakarta, atau Balai Budidaya Air Payau Jepara (Jawa Tengah). Di Jakarta sudah ada badan usaha yang melayani kebutuhan telur Artemia, yaitu PT. Ulam Dedana, Jl. Hayam Wuruk no. 4-PX, telepon 352922-357563.
2. Penetasan telur Artemia dilakukan di wadah bening dengan dasar berbentuk kerucut, dengan ukuran 3-75 liter. Wadah dapat dibuat sendiri dari kantong plastik 3-5 liter, yang dilapisi dengan kertas plastik kaca dan disetrika untuk melekatkannya.
3. Air media diperoleh dari pengenceran air laut (30 permil) sampai kadar garamnya 5 permil dan ditambahi NaHCO₃ 2 gram/liter agar pH-nya 8-9.
4. Atau air tiruan (kadar garam 5 permil) yang dapat dibuat dari beberapa bahan kimia, yaitu :
 - Garam dapur NaCl = 5 gram
 - Magnesium sulfat MgSO₄ = 1,3 gram
 - Magnesium klorida MgCl₂ = 1 gram
 - Kalsium klorida CaCl₂ = 0,3 gram
 - Kalium klorida KCl = 0,2 gram
 - Natrium hidrokarbonat NaHCO₃ = 2 gram
 - Air tawar = dijadikan 1 liter
 MgSO₄, KCl, NaHCO₃ dilarutkan dalam air panas secara terpisah sebelum digunakan.

5. Telur-telur yang akan ditetaskan direndam dalam air tawar selama 1 jam, kemudian disaring dengan kain saringan 125 mikron, sambil disemprot air, dan ditiriskan.
 6. Kondisi yang mendukung penetasan telur, yaitu : suhu 25-30 derajat C, kadar O₂ > 2 mg/liter ,penyinaran dengan lampu neon dengan kekuatan cahaya 1000 luks (60 watt 2 buah sejauh 20 cm dari dinding wadah).
 7. Telur menetas menjadi nauplius setelah 24-36 jam, dan harus ditangkap paling lambat 24 jam sejak menetas. Anak Artemia disedot dengan slang plastik kecil dan ditampung dengan saringan 125 mikron, kemudian dicuci.
- f) Jentik-jentik Nyamuk
1. Telur nyamuk dapat diperoleh dengan menggunakan wadah berdiameter 30 cm dan diisi air leri sedalam 10-30 cm dan diletakkan di tempat yang banyak nyamuknya. Wadah diberi atap setinggi 10 cm.
 2. 2-3 hari kemudian akan terbentuk selaput tipis di permukaan. Telur-telur yang dilepaskan induk akan saling menempel sampai panjangnya 0,5-1,5 cm.
 3. Telur diambil dengan lidi yang salah satu sisinya diratakan.
- g) Cacing Tubifex
Bibit diambil dari perairan alam.
- h) Ulat Hongkong
Bibit untuk pertama kali dapat diperoleh dari pedagang burung ocehan. Selanjutnya bibit dapat diambil dari tempat penangkaran sebelum berubah jadi kepompong.

6.2. Bahan-Bahan Untuk Pakan Buatan

1) Bahan Hewani

a) Tepung Ikan

Bahan baku tepung ikan adalah jenis ikan rucah (tidak bernilai ekonomis) yang berkadar lemak rendah dan sisa-sisa hasil pengolahan. Ikan difermentasikan menjadi bekasem untuk meningkatkan bau khas yang dapat merangsang nafsu makan ikan. Lama penyimpanan < 11-12 bulan, bila lebih dapat ditumbuhi cendawan atau bakteri, serta dapat menurunkan kandungan lisin yang merupakan asam amino essensial yang paling essensial sampai 8%. Kandungan gizi: protein=22,65%; lemak=15,38%; Abu=26,65%; Serat=1,80%; Air=10,72%; Nilai ubah=1,5–

3. Cara pembuatannya:

1. Ikan direbus sampai masak, diwadahi karung, lalu diperas.
2. Air perasan ditampung untuk dibuat petis/diambil minyaknya.
3. Ampasnya dikeringkan dan digiling menjadi tepung.

b) Tepung Rebon dan Benawa

Rebon adalah sejenis udang kecil yang merupakan bahan baku pembuatan terasi. Benawa adalah anak kepiting laut. Rebon dan Benawa muncul pada awal musim hujan di sekitar muara sungai, mengerumuni benda yang terapung. Cara pembuatan: (1) Bahan direbus sampai masak, diwadahi karung, lalu diperas; (2) Ampasnya dikeringkan dan digiling menjadi tepung. Kandungan gizi: Protein: Udang rebon=59,4% (udang rebon), 23,38% (benawa); Lemak =3,6% (Udang rebon), 25,33% (Benawa); Karbohidrat 3,2% (Udang rebon), 0,06% (benawa); Abu=11,41% (Benawa); Serat=11,82% (Benawa); Air=21,6% (Udang rebon); 5,43% Benawa ,Nilai ubah: Benawa=4–6

c) Tepung Kepala Udang

1. Bahan yang digunakan adalah kepala udang, limbah pada proses pengolahan udang untuk ekspor.
2. Cara pembuatannya: (1) Bahan direbus, dijemur sampai kering dan digiling; (2) Tepung diayak untuk membuang bagian-bagian yang kasar dan banyak mengandung kitin.
3. Kandungan gizinya: Protein= 53,74%; Lemak= 6,65%; Karbohidrat= 0%; Abu= 7,72%; Serat kasar= 14,61%; Air= 17,28%.

d) Tepung Anak Ayam

1. Bahan: anak ayam jantan dari perusahaan pembibitan ayam petelur.
2. Cara pembuatan:
 - Anak-anak ayam dimatikan secara masal, bulu-bulunya dibakar dengan lampu semprot. Kemudian direbus sampai kaku (setengah masak).
 - Diangin-anginkan sampai kering dan digiling beberapa kali sampai halus. Hasil gilingan yang masih basah disebut pastadan dapat langsung digunakan.
 - Pasta dapat dikeringkan dan digiling menjadi tepung.
3. Kandungan gizinya: Protein=61,65%, Lemak=27,30%, Abu=2,34%, Air=8,80%, Nilai ubah=5–8. Juga mengandung hormon, enzim, vitamin, dan mineral yang dapat merangsang nafsu makan dan pertumbuhan.

e) Tepung Kepompong Ulat Sutra

1. Bahan: kepompong ulat sutra yang merupakan limbah industri pemintalan benang sutra alam.
2. Kandungan gizinya: Protein= 46,74%, Lemak= 29,75%, Abu= 4,86%, Serat= 8,89%, Air= 9,76%, Nilai ubah= 1,8.

f) Ampas Minyak Hati Ikan

1. Bahan: ampas hati ikan yang telah diperas minyaknya.
2. Cara pembuatannya: (1) digunakan sebagai pasta, karena kandungan lemaknya tinggi, sehingga sukar dikeringkan. (2) Digiling halus sampai bentuknya seperti pellet.

3. Kandungan gizinya: Protein= 25,08%, lemak= 56,75%, Abu= 6,60%, Air=12,06%, Nilai ubah= 8.

g) Tepung Darah

1. Bahan: darah, limbah dari rumah pemotongan ternak.
 2. Cara pembuatannya: darah beku yang masih mentah dimasak dan dikeringkan, kemudian digiling menjadi tepung.
 3. Kandungan gizinya: Protein= 71,45%, Lemak= 0,42%, Karbohidrat= 13,12%, Abu= 5,45%, Serat= 7,95%, Air= 5,19.
- Proteinnya sukar dicerna, sehingga penggunaannya untuk ikan < 3% dan untuk udang < 5%.

h) Silase Ikan

1. Bahan: ikan rucah dan limbah pengolahan.
2. Silase adalah hasil olahan cair dari bahan baku asal ikan/limbahnya.
3. Cara pembuatan: (1) Bahan dicuci, dicincang kecil-kecil, kemudian digiling. Hasil gilingan direndam dalam larutan asam formiat 3% 24 jam, kemudian diperas. (2) Air perasan ditampung dan lapisan minyak yang mengapung di lapisan atas disingkirkan. (3) Cairan yang bebas minyak dicampur dengan ampas dan ditambah asam propionat 1%, untuk mencegah tumbuhnya bakteri/cendawan dan menambah daya awet \pm 3 bulan dengan pH \pm 4,5. (4) Bahan diperam selama 4 hari dan diaduk 3-4 kali sehari. (5) Bahan cair yang bersifat asam dapat dicampur dengan dedak, ketela pohon/tepung jagung dengan perbandingan 1:1, dikeringkan dan digunakan untuk campuran dalam ramuan makanan.
4. Kandungan gizinya: Protein=18-20%, Lemak=1-2%, Abu=4-6%, Air=70-75%, Kapur=1-3%, Fosfor=0,3-0,9%.

i) Arang Bulu Ayam dan Tepung Tulang

1. Bahan: arang bulu ayam, tulang ternak.
2. Cara pembuatan: Tulang dipotong sepanjang 5-10 cm, direbus selama 2-4 jam dengan suhu 100 derajat C, kemudian dihancurkan hingga menjadi serpihan-serpihan sepanjang 1-3 cm. Serpihan tulang direndam dalam air kapur 10% selama 4-5 minggu dan dicuci dengan air tawar. Pemisahan selatin dengan jalan pemanasan 3 tahap, yaitu pada suhu 60 derajat C selama 4 jam, suhu 70 derajat C selama 4 jam, dan 100 derajat C selama 5 jam. Pemrosesan selatin. Tulang dikeringkan pada suhu 100 derajat C, sampai kadar airnya tinggal 5% dan digiling hingga menjadi tepung. Pengemasan dan penyimpanan.
3. Kandungan gizinya: Protein=25,54%, Lemak=3,80%, Abu=61,60%, Serat=1,80%, Air=5,52%.

j) Tepung Bekicot

1. Bahan: daging bekicot mentah dan daging bekicot rebus.
2. Cara pembuatan: Daging bekicot dikeringkan lalu digiling. Untuk campuran makanan sebesar 5-15%.

3. Kandungan gizi: Protein=54,29%, Lemak=4,18%, Karbohidrat=30,45%, Abu=4,07%, Kapur=8,3%, Fosfor=20,3%, Air=7,01.

k) Tepung Cacing Tanah

1. Dapat menggantikan tepung ikan, dapat ditenak secara masal.
2. Jumlah penggunaan dalam ramuan 10-25%.
3. Cara pembuatan: Cacing dikeringkan lalu digiling.
4. Kandungan proteinnya 72% dan mudah diserap dinding usus.

l) Tepung Artemia

1. Dapat menggantikan tepung ikan/kepala udang.
2. Kandungan protein (asam amino essensial) untuk burayak 42% dan dewasa 60%, sedangkan asam lemak tak jenuh untuk burayak 20% dan dewasa 10%. Daya cernanya tinggi.

m)Telur Ayam dan Itik

1. Bahan: telur mentah atau telur rbus.
2. Penggunaan: Telur mentah langsung dikopyok dan dicampur dengan bahan lain. Telur rebus, diambil kuningnya, dihaluskan dan dilarutkan sampai membentuk emulsi atau suspensi.
3. Kandungan gizinya: Protein=12,8%, Lemak=11,5%, Karbohidrat=0,7%, Air=74%.

n) Susu

1. Bahan: tepung susu tak berlemak (skim).
2. Kandungan gizi: Protein=35,6% Lemak=1,0% Karbohidrat=52,0%, Air=3,5%

2) Bahan Nabati

a) Dedak

Bahan dedak padi ada 2, yaitu dedak halus (katul) dan dedak kasar. Dedak yang paling baik adalah dedak halus yang didapat dari proses penyosohan beras, dengan kandungan gizi: Protein=11,35%, Lemak=12,15%, Karbohidrat=28,62%, Abu=10,5%, Serat kasar=24,46%, Air=10,15%, Nilai ubah= 8.

b) Dedak Gandum

Bahan: hasil samping perusahaan tepung terigu. Tepung yang paling baik untuk pakan ikan adalah "wheat pollard" dengan kandungan gizi: Protein=11,99%, Lemak=1,48%, Karbohidrat=64,75%, Abu=0,64%, Serat kasar=3,75%, Air=17,35%, Nilai ubah=2-3.

c) Jagung

Terdapat 2 jenis, yaitu: (1) Jagung kuning, mengandung protein dan energi tinggi, daya lekatnya rendah; (2) Jagung putih, mengandung protein dan enrgi rendah, daya lekatnya tinggi. Sukar dicerna ikan, sehingga jarang digunakan.

- d) Cantel/Sorgum
Berwarna merah, putih, kecoklatan. Warna putih lebih banyak digunakan. Mempunyai zat tanin yang dapat menghambat pertumbuhan, sehingga harus ditambah metionin/penyosohan yang lebih baik. Kandungan gizi: Protein=13,0%, Lemak=2,05%, Karbohidrat=47,85%, Abu=12,6%, Serat kasar= 13,5%, Air=10,64%, Nilai ubah2-5.
- e) Tepung Terigu
Berasal dari biji gandum, berfungsi sebagai bahan perekat dengan kandungan gizi: Protein=8,9%; Lemak=1,3%; Karbohidrat=77,3%; Abu=0,06%; Air=13,25%.
- f) Tepung Kedele
Keuntungan: mengandung lisin asam amino essensial yang paling essensial dan aroma makanan lebih sedap, penggunaannya \pm 10%. Kekurangan: mengandung zat yang dapat menghambat enzim tripsin, dapat dikendalikan dengan cara memasak. Kandungan gizi: Protein: 39,6%, Lemak=14,3%, Karbohidrat=29,5%, Abu=5,4%, Serat=2,8%, Air=8,4%, Nilai ubah=3-5.
- g) Tepung Ampas Tahu
Kandungan gizinya: Protein=23,55%, Lemak=5,54%, Karbohidrat=26,92%, Abu=17,03%, Serat kasar=16,53%, Air=10,43%.
- h) Tepung Bungkil Kacang Tanah
Bungkil kacang tanah adalah ampas pembuatan minyak kacang. Kelemahannya: dapat menyebabkan penyakit kurang vitamin, dengan gejala sirip tidak normal dan dapat dicegah dengan membatasi penggunaannya. Kandungan gizi: Protein=47,9%, Lemak=10,9%, Karbohidrat =25,0%, Abu=4,8%, Serat kasar=3,6%, Air=7,8%, Nilai ubah=2,7-4.
- i) Bungkil Kelapa
Bungkil kelapa adalah ampas dari proses pembuatan minyak kelapa. Sebagai bahan ramuan dapat dipakai sampai 20%. Kandungan gizi: Protein=17,09%, Lemak=9,44%, Karbohidrat=23,77%, Abu=5,92%, Serat kasar=30,4%, Air=13,35%.
- j) Biji Kapuk/Randu
Bahan: bungkil kapuk yang telah diambil minyaknya. Kelemahannya: Mengandung zat siklo-propenoid yang bersifat racun bius. Penggunaannya < 5%. Kandungan gizinya: Protein=27,4%, Lemak=5,6%, Karbohidrat=18,6%, Abu=7,3%, Serat kasa=25,3%, Air=6,1 %.

k) Biji Kapas

Bahan: bungkil dari pembuatan minyak. Kelemahannya: mengandung zat gosipol yang bersifat sebagai racun, yaitu merusak hati dan perdarahan/pembengkakan jaringan tubuh. Untuk penggunaannya harus dimasak dulu. Kandungan gizi: Protein=19,4%, Lemak=19,5%, Asam lemak linoleat=47,8%, Asam lemak palmitat=23,4%, Asam lemak oleat=22,9%.

l) Tepung Daun Turi

Kelemahannya: mengandung senyawa beracun : asam biru (HCN), lusein, dan alkaloid-alkaloid lainnya. Kandungan gizinya: Protein=27,54%, Lemak=4,73%, Karbohidrat=21,30%, Abu=20,45%, Serat kasar=14,01%, Air=11,97 %.

m) Tepung Daun Lamtoro

Kelemahannya: mengandung mimosin, dalam pemakaiannya < 5% saja. Kandungan gizinya: Protein=36,82%, Lemak=5,4%, Karbohidrat=16,08%, Abu=1,31%, Serat kasar=18,14%, Air=8,8%.

n) Tepung Daun Ketela Pohon

Kelemahannya: racun HCN/asam biru. Kandungan gizi: Protein=34,21%, Lemak=4,6%, Karbohidrat=14,69%, Air=0,12.

o) Isi Perut Besar Hewan Memamah biak

Bahan: dari rumah pemotongan ternak. Cara pembuatan: dikeringkan, digiling sampai menjadi tepung. Kandungan gizinya: Protein=8,39%, Lemak=5,54%, Karbohidrat=33,51%, Abu=17,32%, Serat kasar=20,34%, Air=14,9%, Nilai ubah=2.

3) Bahan Tambahan

a) Vitamin dan Mineral

1. Cara memperoleh: dari toko penjual makanan ayam (poultry shop) yang sudah dikemas dalam bentuk premiks (premix).
2. Premix tersebut mengandung vitamin, mineral, dan asam-asam amino tertentu.
3. Contoh-contoh merek dagang:
 - Top mix: mengandung 12 macam vitamin (A, D, E, K, B kompleks), 2 asam amino esensial (metionin dan lisin) dan 6 mineral (Mn, Fe, J, Zn, Co dan Cu), serta antioksidan (BHT)
 - Rhodiamix: mengandung 12 macam vitamin (A, D, E, K, B kompleks), asam amino esensial metionin, dan 8 mineral (Mg, Fe, Mo, Ca, J, Zn, Co dan Cu), serta antioksidan.
 - Mineral B12: mengandung tepung tulang, CaCO_3 , FeSO_4 , MnSO_4 , KI , CuSO_4 , dan ZnCO_3 , serta vitamin B12 (sianokobalamin).

- Merek lain: Aquamix, Rajamix U, Pfizer Premix A, Pfizer Premix B.
Penggunaannya :
 - 4. Untuk ikan 1-2% dan untuk udang 10-15%.
- b) Garam Dapur (NaCl)
1. Fungsi: sebagai bahan pelezat (gurih), mencegah terjadinya proses pencucian zat-zat lain yang terdapat dalam ramuan makanan ikan.
 2. Penggunaannya cukup 2%.
- c) Bahan Perekat
1. Contoh bahan perekat: agar-agar, gelatin, tepung terigu, tepung sagu, dll. Yang paling baik adalah tepung kanji dan tapioka.
 2. Penggunaannya cukup 10%.
- d) Antioksidan
1. Bahan: fenol, vitamin E, vitamin C, etoksikulin (1,2dihydro-6-etoksi-2,2,4 trimethyquinoline), BHT (butylated hydroxytoluena), dan BHA (butylated hydroxyanisole).
 2. Penggunaannya: etoksikulin 150 ppm, BHT dan BHA 200 ppm.
- e) Ragi dan Ampas Bir
1. Ragi adalah sejenis cendawan yang dapat merubah karbohidrat menjadi alkohol dan CO₂.
 2. Macam ragi: ragi tape, ragi roti, dan bir.
 3. Kandungan gizi: Protein=59,2%, Lemak=0, Karbohidrat=38,93%, Abu=4,95%, Serat kasar=0, Air=6,12%.
 4. Ampas bir merupakan limbah pengolahan bir.
 5. Kandungan gizinya: Protein=25,9%, Serat kasar=15%
 6. Penggunaannya: ampas bir basah 3-6% dan kering 10%.

6.3. Penyiapan Peralatan

1) Pakan Alami

a) Chlorella

1. Alat-alat yang akan digunakan dicuci dengan deterjen, kemudian dibilas dengan larutan klorin 150 ppm.
2. Dalam wadah 1 galon:
 - Menggunakan stoples atau botol "carboys", slang aerasi, dan batu aerasi.
 - Botol diisi medium ± 3 liter, untuk Chlorella air laut menggunakan medium dengan kadar garam 15 permil, dan untuk Chlorella menggunakan air tawar. Air medium disaring dengan kain saringan 15 mikron.
 - Disterilkan dengan cara mendidihkan, klorinasi, atau penyinaran dengan lampu ultraviolet.

- Pemupukan dengan menggunakan ramuan Allen-Miguel, yang terdiri dari 2 larutan, yaitu: (1) Larutan A, terdiri dari 20 gram KNO_3 dalam 100 ml air suling; (2) Larutan B, terdiri dari: 4 gram $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$; 2 gram $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; 2 gram FeCl_3 ; dan 2 ml HCl ; semuanya dilarutkan dalam 80 ml air suling.
 - Setiap 1 liter medium, menggunakan 2 ml larutan A dan 1 ml larutan B.
3. Dalam wadah 60 liter atau 1 ton
- Wadah dicuci dan dibebashamakan. Air untuk medium harus disaring. Medium dipupuk dengan jenis dan takaran: 100 mg/liter pupuk 21-0-0, Urea sebanyak 10-15 mg/liter dan pupuk 16-20-0 sebanyak 10-15 mg/l
 - Untuk pertumbuhan dalam wadah besar (1ton) cukup menggunakan urea dengan takaran 50 gram/m³.

b) Tetraselmis

1. Dalam wadah 1 liter

- Dapat menggunakan botol erlenmeyer. Botol, slang plastik, dan batu aerasi dicuci dengan deterjen dan dibilas dengan larutan klorin 150 ml/ton.
- Wadah diisi air medium dengan kadar garam 28 permil yang telah disaring dengan saringan 15 mikron. Kemudian disterilkan dengan cara direbus, diklorin 60 ppm dan dinetralkan dengan 20 ppm $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, atau disinari lampu ultraviolet.
- Medium dipupuk dengan jenis dan takaran sebagai berikut :
 1. Natrium nitrat – $\text{NaNO}_3 = 84 \text{ mg/l}$
 2. Natrium dihidrofosfat- $\text{NaH}_2\text{PO}_4 = 10 \text{ mg/l}$ atau
Natrium fosfat- $\text{Na}_3\text{PO}_4 = 27,6 \text{ mg/l}$ atau
Kalsium fosfat- $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 11,2 \text{ mg/l}$
 3. Besi klorida – $\text{FeCl}_3 = 2,9 \text{ mg/l}$
 4. EDTA (Ethylene dinitrotetraacetic acid) = 10 mg/l
 5. Tiamin-HCl (vitamin B1) = 9,2 mg/l
 6. Biotin = 1 mikrogram/l
 7. Vitamin B12 = 1mikrogram/l
 8. Tembaga sulfat kristal $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 0,0196 \text{ mg/l}$
 9. Seng sulfat kristal $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} = 0,044 \text{ mg/l}$
 - 10 Natrium molibdat- $\text{NaMoO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} = 0,02 \text{ mg/l}$
 - 11 Mangan klorida kristal- $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} = 0,0126 \text{ mg/l}$
 - 12 Kobalt korida kristal- $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} = 3,6 \text{ mg/l}$

2. Dalam wadah 1 galon (3 liter)

- Dapat menggunakan botol “carboys” atau stoples.
- Persiapan sama dengan dalam wadah 1 liter.
- Medium dipupuk dengan jenis dan takaran sebagai berikut :
 1. Urea-46 = 100 mg/l
 2. Kalium hidrofosfat- $\text{K}_2\text{HPO}_4 = 10 \text{ mg/l}$
 3. Agrimin = 1 mg/l
 4. Besi klorida- $\text{FeCl}_3 = 2 \text{ mg/l}$

5. EDTA (Ethylene dinitrotetraacetic acid) = 2 mg/l
 6. Vitamin B1 = 0,005 mg/l
 7. Vitamin B12 = 0,005 mg/l
3. Dalam wadah 200 liter dan 1 ton
- Wadah 200 liter dapat menggunakan akuarium, dan untuk 1 ton menggunakan bak dari kayu, bak semen, atau bak fiberglass.
 - Persiapan lain sama.
 - Medium dipupuk dengan jenis dan takaran sebagai berikut :
 1. Urea-46 = 100 mg/liter
 2. Pupuk 16-20-0 = 5 mg/liter
 3. Kalium hidrofosfat- K_2HPO_4 = 5 mg/liter atau Kalium dihidrofosfat- $K_2H_2PO_4$ = 5 mg/liter
 4. Agrimin = 1 mg/liter
 5. Besi klorida- $FeCl_3$ = 2 mg/liter
 - Untuk wadah 1 ton dapat hanya menggunakan urea 60-100 mg/liter dan TSP 20-50 mg/liter.

c) Dunaliella

Wadah dan peralatan lainnya dicuci, kemudian diisi medium dengan kadar garam 18-22 permil. Selanjutnya diberi pupuk cair 1 ml/liter, kemudian diaerasi dan dibiarkan sebentar.

d) Diatomae

1. Dalam wadah 1 liter
 - Dapat menggunakan botol erlenmeyer. Botol, slang plastik, dan batu aerasi dicuci dengan deterjen dan dibilas dengan larutan klorin 150 ml/ton.
 - Wadah diisi air medium yang telah disaring dengan saringan 15 mikron sampai 300-500 ml, dan berkadar garam 28-35 untuk Diatomae laut dan air tawar untuk Diatomae tawar. Kemudian disterilkan dengan cara direbus, diklorin, atau disinari lampu ultraviolet.
 - Medium dipupuk dengan jenis dan takaran sebagai berikut:
 - a) Larutan A = KNO_3 20,2 gram + Air suling 100 ml
 - b) Larutan B = Na_2HPO_4 2,0 gram + Air suling 100 ml
 - c) Larutan C = Na_2SiO_3 1,0 gram + Air suling 100
 - d) Larutan D = $FeCl_3$ 1,0 gram + Air suling 20 ml
 - Setiap 1 liter medium diberi larutan A, B, C, sebanyak 1 ml dan larutan D 4 tetes. Kemudian diaerasi dengan batu aerasi dan sumber udara dapat berasal dari mesin blower, kompressor atau aerator.
 - Pupuk lain yang dapat ditambahkan:
 1. EDTA (Ethylene dinitrotetraacetic acid) = 10 mg/l
 2. Tiamin-HCl (vitamin B1) = 0,2 mg/l
 3. Biotin = 1,0 mg/l
 4. Vitamin B12 = 1,0 mg/l
 5. Tembaga sulfat kristal $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ = 0,0196 mg/l
 6. Seng sulfat kristal $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ = 0,044 mg/l

7. Natrium molibdat- $\text{NaMoO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} = 0,02 \text{ mg/l}$
8. Mangan klorida kristal- $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} = 0,0126 \text{ mg/l}$
9. Kobalt korida kristal- $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} = 3,6 \text{ mg/l}$

2. Dalam wadah 1 galon (3 liter)

- Wadah dicuci dan diisi air medium.
- Medium dipupuk dengan jenis dan takaran sebagai berikut:
 1. Urea = 100 mg/l
 2. Kalium hidrofosfat- $\text{K}_2\text{HPO}_4 = 10 \text{ mg/l}$
 3. $\text{Na}_2\text{SiO}_3 = 2 \text{ mg/l}$
 4. Agrimin = 1 mg/l
 5. Besi klorida- $\text{FeCl}_3 = 2 \text{ mg/l}$
 6. EDTA (Ethylene dinitrotetraacetic acid) = 2 mg/l
 7. Vitamin B1 = 0,005 mg/l
 8. Vitamin B12 = 0,005 mg/l

3. Dalam wadah 200 liter dan 1 ton.

- Wadah dicuci dan diisi air medium.
- Medium dipupuk dengan jenis dan takaran sebagai berikut :
 1. Urea-46 = 100 mg/l
 2. K_2HPO_4 atau $\text{KH}_2\text{PO}_4 = 5 \text{ mg/l}$
 3. $\text{Na}_2\text{SiO}_3 = 2 \text{ mg/l}$
 4. Agrimin = 1 mg/l
 5. Besi klorida- $\text{FeCl}_3 = 2 \text{ mg/l}$
 6. 16-20-0 = 5 mg/l

e) Spirulina

Wadah dan peralatan lainnya dicuci, kemudian diisi medium dengan kadar garam 15-20 permil. Selanjutnya diberi pupuk cair 1 ml/l, kemudian diaerasi dan dibiarkan sebentar.

f) Brachionus

1. Dengan Pemupukan

- Wadah yang digunakan berukuran 1-10 ton atau 10-100 ton yang telah dicuci dan dibilas dengan larutan klorin 150 ml/ton. Wadah diisi air melalui kain saringan halus.
- Pemupukan menggunakan kotoran sapi kering 20 mg/l, pupuk urea dan TSP masing-masing 2 mg/l, kemudian didiamkan 4-5 hari, sampai tumbuh jasad-jasad renik makanan Brachionus, yaitu jenis Diatomae, seperti Cyclotella, Melosira, Asterionella, Nitzschia, dan Amphora. Tumbuhnya Diatomae ditandai dengan warna coklat perang.

2. Dengan Pemberian Makanan

- Wadah yang digunakan berukuran 1 ton, yang terbuat dari papan kayu yang dilapisi lembaran plastik, bahan semen, atau fiberglass, yang dicuci biasa. Wadah diisi air medium, tergantung jenis

Brachionus. Wadah diletakkan di luar ruangan, di bawah atap bening.

- Pemupukan menggunakan 100 mg/l urea, 20 mg/l TSP, dan 2 mg/l FeCl_3 , untuk menumbuhkan algae planktonik (*Chlorella* dan *Tetraselmis*). Medium diudarai untuk meratakan pupuk dan algae.

g) Artemia

1. Wadah yang digunakan adalah berbagai macam bak berbentuk empat persegi panjang dengan sudut tegak lurus, menyerong, atau melengkung. Ukurannya 300 liter, 2 ton, 5 ton, dsb.
2. Di tengah bak dipasang penyekat terbuat dari papan/lembaran plastik dengan arah membujur sejajar dengan sisi bak yang panjang. Jarak antara ujung penyekat tengah dengan sisi bak yang pendek $\frac{2}{3}$ kali jarak antara penyekat tengah dengan sisi bak yang panjang, dan jarak sisi bawah dengan dasar bak 2-5 cm.
3. Dalam bak dipasang "air water lift (AWL)" yang terbuat dari pipa-pipa PVC untuk menimbulkan putaran.
 - Kedalaman 20 cm, diameter pipa AWL= 25 mm
 - Kedalaman 40 cm, diameter pipa AWL= 40 mm
 - Kedalaman 75 cm, diameter pipa AWL= 50 mm
 - Kedalaman 100 cm, diameter pipa AWL= 60 mm
4. Pipa AWL dipotong miring 30-45 derajat pada ujung bawahnya dan dipasang menyentuh dasar bak. Pipa AWL diikat pada kedua belah sisi penyekat tengah dan ujung -ujung bagian atasnya dibuat menyerong 30-45 derajat. Jarak antara AWL 25-40 cm dengan arah berlawanan.
5. Slang plastik berdiameter 6 mm dimasukkan pada AWL untuk saluran udara, yang dihubungkan dengan tabung pembagi udara terbuat dari pipa PVC berdiameter 5 cm dan diikat pada atas penyekat tengah.
6. Tabung dihubungkan dengan pipa udara yang mengalirkan udara dari mesin penghembus udara (Blower).
7. Air untuk pemeliharaan adalah air laut (kadar garam 30-35 permil) atau air tiruan (kadar garam 30 permil) yang dapat dibuat dari beberapa bahan kimia, yaitu:
 - Garam dapur (NaCl) = 31,08 gram
 - Magnesium sifat (MgSO_4) = 7,74 gram
 - Magnesium klorida (MgCl_2) = 6,09 gram
 - Kalsium klorida (CaCl_2) = 1,53 gram
 - Kalium klorida (KCl) = 0,97 gram
 - Natrium hidrokarbonat (NaHCO_3) = 2 gram
 - Air tawar dijadikan 1 liter

MgSO_4 , KCl , NaHCO_3 dilarutkan dalam air panas secara terpisah sebelum digunakan.
8. Penyaringan air dilakukan untuk mengurangi timbunan kotoran. Penyaringan air dilakukan dengan kotak keping penyaring berbentuk kotak persegi empat yang terbagi 2 bagian, yaitu bagian pertama untuk pemasukan air dan bagian kedua untuk pengendapan. Ukuran kotak

10% dari bak dan terbuat dari kayu yang dicat dengan epoxy. Alat ini dibersihkan 2 hari sekali.

h) Infusoria

1. Penangkaran dapat dilakukan secara berurutan dalam wadah 1 liter, 1 galon, 200 liter, dan 1 ton. Untuk wadah 1 liter dan 1 galon, menggunakan air rebusan jerami sebagai medium, dan untuk wadah yang lebih besar menggunakan air mentah.
2. Air mentah dimasukkan dalam wadah 200 liter dan 1 ton (tergantung jenis Ciliatanya) dan ditambah potongan-potongan jerami atau rumput kering, daun selada, atau kulit pisang kering, kemudian air diaerasi.

i) Kutu Air

1. Wadah yang digunakan adalah berbagai macam bak dengan ukuran 1 ton (1 m^3). Bak diletakkan di tempat yang terlindung dari sinar matahari langsung.
2. Wadah diisi air tawar sampai 60 cm dan diudari dengan batu 1-2 aerasi per $2,5 \text{ m}^2$.
3. Pemupukan menggunakan kotoran ayam kering yang dilarutkan dalam air sampai konsentrasinya 10% dan bungkil kelapa yang ditumbuk halus dan diayak dengan saringan 500 mikron.
4. Pemupukan pertama menggunakan kotoran ayam 1000 ml/ton dan bubuk bungkil kelapa 200 gram/ton yang dicampur dan dimasukkan dalam kantong yang diperas di atas bak pemeliharaan, sehingga air perasan langsung jatuh ke bak.
5. Pemupukan kedua dilakukan 4 hari kemudian, dan pemupukan ketiga dilakukan bila perlu.

j) Jentik-jentik nyamuk

1. Wadah penetasan yang juga merupakan wadah pemeliharaan dapat berupa pengaron, ember plastik, atau wadah bukan logam yang lainnya. Air medium menggunakan air leri atau air biasa.
2. Setelah telur cukup, wadah dimasukkan dalam kandang yang diberi dinding kelambu.

k) Cacing Tubifex

1. Lahan dibuat dengan bentuk mirip kolam dengan luas $10 \times 10 \text{ cm}$ atau lebih, dilengkapi dengan saluran pemasukan dan pengeluaran air.
2. Dasar kolam dibuat petakan-petakan (blok) lumpur, berjarak 20 cm, setinggi 10 cm dengan luas $1 \times 2 \text{ m}$ dan dasarnya dilapisi papan kayu atau dibentuk cetakan.
3. Pemupukan menggunakan dedak halus ($200\text{-}250 \text{ gram/m}^2$) atau kotoran ayam yang telah dibersihkan dan dihaluskan sebanyak 300 gram/m^2 . Pupuk ditebar di lahan dan direndam air 5 cm selama 4 hari bila menggunakan dedak dan 3 hari bila menggunakan kotoran ayam.

- l) Ulat Hongkong
1. Pemeliharaan skala kecil dapat menggunakan beberapa kotak kayu/tripleks berukuran 40x40x20 cm yang dilapisi selotip/isolasi pada bagian bibirnya, atau ember plastik, baki, atau waskom.
 2. Bagian atas tempat pemeliharaan dibiarkan terbuka untuk memudahkan panen. Kemudian wadah ditempatkan pada rak dan diletakkan dalam ruang gelap dan tidak kena sinar matahari.
 3. Medium pemeliharaan yang berupa campuran dedak halus dan ampas tahu kering atau tepung jagung yang dicampur tepung tulang dan tepung ikan yang telah disaring/diayak, ditebar pada dasar wadah setebal 2-3 cm.

2) Pakan Buatan

Alat-alat yang diperlukan :

- a) Alat Penggiling dan Pengayak
- b) Alat Penimbang dan Penakar
- c) Alat Pengaduk dan Pencampur
- d) Alat Pemasak
- e) Alat Pengering
- f) Alat Penyimpan

6.4. Pemeliharaan Pakan Alami

a) Chlorella

1. Dalam wadah 1 galon :
 - Bibit ditebar dalam medium yang telah diberi pupuk, sampai airnya berwarna agak kehijau-hijauan. Bibit yang masuk disaring dengan saringan 15 mikron.
 - Wadah disimpan di dalam ruang laboratorium di bawah penyinaran lampu neon, dan air diudarai terus-menerus.
 - Setelah \pm 5 hari, Chlorella sudah tumbuh dengan kepadatan sekitar 10 juta sel/ml. Airnya berwarna hijau segar.
 - Hasil penumbuhan ini digunakan sebagai bibit pada penumbuhan dalam wadah yang lebih besar.
2. Dalam wadah 60 liter atau 1 ton :
 - Untuk wadah 60 liter membutuhkan 1 galon bibit dan untuk wadah 1 ton membutuhkan 5 galon bibit.
 - Selain dipupuk, dapat dilepaskan ikan mujair besar 4-5 ekor/m² yang diberi makan pelet secukupnya, bertujuan sebagai penghasil pupuk organik dari kotorannya.
 - Wadah disimpan dalam ruangan yang kena sinar matahari langsung.
 - Setelah 5 hari pertumbuhan terjadi dan pada puncaknya dapat mencapai kepadatan 5 juta sel/ml.
 - Secara berkala medium perlu dipupuk susulan, penambahan air baru, dan pemberian obat pemberantas hama.

b) Tetraselmis

1. Dalam wadah 1 liter :
 - Bibit ditebar dalam medium yang telah diberi pupuk sebanyak 100.000 sel/ml. Airnya diudarai terus-menerus dan wadah diletakkan dalam ruang ber-AC, dan di bawah sinar lampu neon.
 - Setelah 4-5 hari telah berkembang dengan kepadatan 4-5 juta sel/ml. Hasilnya digunakan sebagai bibit pada penumbuhan berikutnya.
2. Dalam wadah 1 galon (3 liter) :
 - Bibit dari penumbuhan dalam wadah 1 liter, ditebar dalam medium yang telah diberi pupuk, untuk setiap galon membutuhkan bibit 100 ml, hingga kepadatan mencapai 100.000 sel/ml.
 - Wadah ditaruh di dalam ruangan ber-AC, di bawah lampu neon, dan airnya diudarai terus-menerus.
 - Setelah 4-5 hari telah berkembang dengan kepadatan 4-5 juta sel/ml. Hasilnya digunakan sebagai bibit pada penumbuhan berikutnya.
3. Dalam wadah 200 liter dan 1 ton
 - Wadah 200 liter membutuhkan 3 galon bibit, sedangkan wadah 1 ton 100 liter.
 - Dalam waktu 4-5 hari mencapai puncak perkembangan dengan kepadatan 2-4 juta sel/ml.
 - Hasil penumbuhan di wadah 200 ton digunakan sebagai bibit untuk penumbuhan di wadah 1 ton, sedangkan dari wadah 1 ton dapat digunakan sebagai pakan.

c) Dunaliella

1. Dalam pemeliharaan harus diperhatikan penempatan wadah agar cukup mendapat cahaya, sehingga fotosintesa dapat berjalan lancar.
2. Setelah pupuk tercampur merata, bibit dimasukkan sebanyak 1/3 bagian. Wadah ditutup kapas atau stirofoam yang telah diberi slang untuk mencegah kontaminasi.
3. Empat hari setelah masa pemeliharaan, dapat dipanen dan dikultur pada wadah yang lebih besar.

d) Diatomae

1. Dalam wadah 1 liter :
 - Bibit ditebar dalam medium yang telah diberi pupuk sebanyak 70.000 sel/ml. Airnya diudarai terus-menerus dan wadah diletakkan dalam ruang ber-AC, dan di bawah sinar lampu neon.
 - Setelah 3-4 hari telah berkembang dengan kepadatan 6-7 juta sel/ml. Hasilnya digunakan sebagai bibit pada penumbuhan berikutnya.
2. Dalam wadah 1 galon (3 liter) :
 - Bibit ditebar sebanyak 100 ml. Wadah ditaruh di dalam ruangan ber-AC, di bawah lampu neon, dan airnya diudarai terus-menerus.
 - Setelah 2 hari telah berkembang dengan kepadatan 4-6 juta sel/ml. Hasilnya digunakan sebagai bibit pada penumbuhan berikutnya.

3. Dalam wadah 200 liter dan 1 ton
 - Wadah 200 liter membutuhkan 3 galon bibit, sedangkan wadah 1 ton 100 liter.
 - Dalam wadah 200 ml, waktu 2 hari mencapai puncak perkembangan dengan kepadatan 2-4 juta sel/ml, sedangkan wadah 1 liter, dalam 3 hari mencapai 2-3 juta sel/ml.
 - Hasil penumbuhan di wadah 200 ton digunakan sebagai bibit untuk penumbuhan di wadah 1 ton, sedangkan dari wadah 1 ton dapat digunakan sebagai pakan.

e) Spirulina

1. Dalam pemeliharaan harus diperhatikan penempatan wadah agar cukup mendapat cahaya, sehingga fotosintesa dapat berjalan lancar.
2. Setelah tercampur merata, bibit dimasukkan sebanyak 1/5-1/10 bagian. Empat hari setelah masa pemeliharaan, dapat dipanen dan dikultur pada wadah yang lebih besar.

f) Brachionus

Dengan Pemupukan: Bibit Brachionus ditebar 4-5 hari setelah pemupukan, sebanyak 10 ekor/ml. 5-7 hari kemudian, Brachionus berkembang dengan kepadatan sekitar 100 ekor/l dan dapat digunakan sebagai pakan ikan.

Dengan Pemberian Pakan:

1. Bibit Brachionus ditebar 4-5 hari setelah pemupukan, sebanyak 10 ekor/ml. Wadah setiap hari pagi diaduk sebagai ganti pengudaraan.
2. Pemberian makanan berupa algae dapat diganti dengan ragi roti sebanyak 1-2 gram berat basah per 1 juta ekor per hari pada suhu 25 derajat C atau 2-3 gram pada suhu lebih dari 25 derajat C. Takaran untuk ragi kering adalah 1/3-1/2 takaran berat basah
3. Apabila campuran algae tidak bisa diberikan terus-menerus, maka 1-2 jam sebelum panen harus diberi makanan algae secukupnya.
 - Ragi laut (Rhodotorula) dapat juga diberikan sebagai makanan Brachionus. Ragi laut dapat diperoleh dari saluran pembuangan pembenihan ikan dan udang laut.
 - Ragi laut dapat ditumbuhkan dengan memupuknya dengan 10 g gula, 1 g $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, dan 0,1 g KH_2PO_4 atau K_2HPO_4 untuk setiap 1 liter air laut, dan ditambah HCl untuk mencapai pH 4. Dalam wadah 500-1000 liter, kepadatannya 100 juta sel/ml.
 - Brachionus yang diberi makan ragi laut mencapai kepadatan 80-120 ekor/ml dalam masa pemeliharaan 25 hari.

g) Artemia

1. Makanan utama Artemia adalah katul padi (dedak halus) yang berukuran < 50 mikron. Makanan lainnya : tepung terigu, tepung beras, ragi roti, ragi bir, ragi laut, dedak gamdum, tepung kedele, dan tepung ganggang.
2. Dedak dilarutkan sebanyak 50-150 gram/l air garam (150 gram dalam 1 liter air), kemudian diblender dan disaring dengan kain saring halus 50

mikron. Larutan dedak diwadahi kantong plastik berdasar kerucut dan diberi slang plastik yang dilengkapi kran untuk pemberian pakan.

3. Jumlah pemberian pakan ditentukan berdasarkan kekeruhan medium, Artemia dewasa (>2 minggu) kekeruhannya 20-25 cm, dan Artemia berumur < 2 minggu kekeruhannya 15-20 cm.

Usaha Pembesaran

1. Benih berupa burayak tingkat nauplius instar I yang masih belum perlu makan dengan padat penebaran 1000-3000 ekor/l yang dilakukan pada senja hari.
2. Pemberian makan untuk umur 1-5 hari, ditandai dengan kekeruhan 15-20 cm dan untuk umur > 6 hari 20-25 cm.
3. Alat penyaring air mulai dipasang dengan mata saringan yang berangsur-angsur diperbesar sesuai umur Artemia, yaitu 200, 250, 350, dan 450 mikron.
4. Kadar O₂, pH, dan suhu air diamati secara rutin. Aerasi ditambah bila O₂ < 2 mg/l dan pH < 7,5. Air medium ditambah 2 g/l NaHCO₃ bila pH turun. Bak pemeliharaan ditutup plastik pada malam hari untuk mencegah fluktuasi suhu. Suhu yang baik adalah 25-30 derajat C. Kotoran yang mengendap pada dasar bak harus selalu disedot.

Produksi Nauplius

1. Cara pemeliharaannya sama dengan usaha pembesaran.
2. Kondisi lingkungan diusahakan agar Artemia dapat berkembang biak secara ovovivipar (melahirkan nauplius), yaitu kadar garam 40-50 permil, suhu 25-30 derajat C, kadar O₂ 4 mg/l, dan pH 7,5-8,5.
3. Umur 3 minggu Artemia mulai kawin dan setiap 4-5 hari sekali akan beranak dengan jumlah 100-300 ekor. Umur induk dapat mencapai 6 bulan.

Produksi Telur

- Cara pemeliharaannya sama dengan usaha pembesaran.
- Kondisi lingkungan diusahakan agar Artemia dapat berkembang biak secara ovipar (bertelur), yaitu peningkatan kadar garam dan penurunan kadar O₂.
- Setelah Artemia dewasa kadar garam dinaikkan sampai 90 permil dengan cara menambah larutan garam pekat secara berangsur-angsur tiap hari.
- Setelah berumur 4 minggu, ditambah EDTA sampai kadarnya 25 mg/l dalam waktu 1 minggu.
- Minggu ke-5, kadar O₂ diturunkan dengan cara memutuskan aerasi tiap 1 jam selama 10 menit. 1-2 minggu kemudian induk Artemia mulai mengandung telur.

h) Infusoria

1. Penebaran bibit Ciliata dilakukan setelah makanan tumbuh, yaitu ±1 minggu setelah persiapan wadah.

2. Ciliata dapat berkembang biak dalam waktu seminggu, ditandai dengan warna air medium yang berubah jadi keputih-putihan.
3. Apabila medium budidaya berbau busuk, dilakukan pergantian air secara bertahap dengan menggunakan slang air.

i) Kutu Air

1. Pemasukan bibit dilakukan 18-24 jam sesudah pemupukan awal dengan padat penebaran 30 ekor/l.
2. Perkembangannya akan mencapai puncak dalam waktu 7-10 hari dengan kepadatan 3000-5000 ekor/l.
3. Makanan kutu air terdiri dari tumbuhan renik dan detritus.

j) Jentik-jentik nyamuk

1. Makanan diberikan secara berkala yang terdiri dari ragi, kotoran kelinci dan susu bubuk, atau detritus kering yang berasal dari alam.
2. Dinding wadah yang ditumbuhi bakteri/lendir harus dibersihkan.

k) Cacing Tubifex

Penebaran bibit dilakukan dalam lubang-lubang kecil di atas bedengan (petakan /blok) yang berjarak 10-15 cm dengan jumlah 10 ekor /lubang. Masa pemeliharaan cacing sekitar 10 hari.

l) Ulat Hongkong

1. Pemberian pakan tambahan berupa buah-buahan dan sayuran yang masih segar.
2. Pembersihan tempat dilakukan bila media hidup berubah warna jadi agak hitam. Caranya dengan menyaring/mengayak sel media dan ulatnya dengan ukuran saringan tergantung ukuran ulat. Untuk membersihkan kotoran yang agak besar dilakukan dengan menampi.
3. Dalam waktu 2 minggu, ulat berubah bentuk menjadi kepompong, kemudian kumbang dan membutuhkan makanan lebih banyak.
4. Kumbang berwarna agak keputihan, kemudian berubah kehitam-hitaman. Setelah 3 minggu kumbang bertelur sebanyak 1000 butir/ekor dan akan menetas 5-6 hari kemudian. Umur induk hanya 1 bulan setelah bertelur.
5. Ulat yang menetas baru terlihat setelah 2 minggu. Pakan tambahan yang diberikan, terutama sawi putih/sayuran lain yang banyak kandungan airnya.

6.5. Pembuatan Pakan Buatan

Dalam menyusun ramuan untuk pakan buatan harus memperhatikan kadar zat-zat dari masing-masing bahan baku dan disesuaikan dengan kebutuhan.

a) Bentuk Larutan Emulsi

1. Sebutir telur itik direbus sampai masak, kemudian diambil kuningnya dan dilarutkan dalam 200 ml air.

2. Sambil diaduk, tambahkan 40 g tepung kedele halus, 5 g sagu, dan akhirnya 1 g vitamin.
3. Panaskan larutan sambil tetap diaduk, sampai diperoleh cairan kental seperti lem yang encer. Larutan siap digunakan setelah dingin.
4. Masa simpan larutan 10 jam dan digunakan untuk makanan burayak ikan yang berumur 3-20 hari.

b) Bentuk Larutan Suspensi

1. 20 g kedele direbus sampai masak, agar zat penghambat tumbuhnya hilang, dihaluskan dan diberi air sedikit demi sedikit, kemudian disaring dengan kain mori halus. Telur itik diberi perlakuan serupa dan yang digunakan hanya bagian yang kuning.
2. Larutan sari kedele dan larutan sari kuning telur dicampur dan diaduk merata.
3. Digunakan untuk makanan burayak.

c) Bentuk Roti Kukus

1. Telur itik dikopyok sampai lumat dan berbuih. Secara berangsur-angsur ditambahkan tepung ikan, tepung terigu, dan tepung susu, sampai terus diaduk dan diberi air sedikit demi sedikit.
2. Adonan dikukus sampai masak selama 30 menit. Roti yang sudah masak didinginkan dengan kipas angin.
3. Vitamin B dan C dihaluskan, ditambah tetrasiklin yang telah dibuang kapsulnya dan beberapa tetes vitamin A+D-pleks dan Kalsidol.
4. Roti kukus yang telah dingin, dibentuk menjadi gumpalan kecil-kecil, kemudian dioleskan pada campuran vitamin dan antibiotik, sambil diremas-remas sampai campuran merata. Roti dapat disimpan dalam lemari es selama 3 hari.
5. Sebelum digunakan sebaiknya dibuat suspensi, yaitu dengan melarutkannya dalam air melalui kain saringan halus yang ukurannya disesuaikan dengan ukuran burayak yang akan diberi makan.

d) Bentuk Pellet

1. Bahan untuk membuat pelet ada 2 macam, yaitu berupa: tepung kering dan gumpalan (pasta).
2. Bahan perekat dapat dicampur langsung dengan bahan lainnya saat masih kering, atau disendirikan. Bila disendirikan, bahan tersebut diseduh dulu dengan air mendidih sampai mengental seperti lem encer. Setelah itu bahan perekat dicampur dengan bahan-bahan lainnya.
3. Pencampuran bahan dimulai dengan bahan yang jumlahnya sedikit dan diakhiri dengan bahan yang jumlahnya paling banyak. Bahan yang berupa pasta dicampurkan paling akhir. Bahan perekat yang dibuat adonan tersendiri, dicampurkan paling akhir. Adonan yang masih kurang basah dapat ditambah air sedikit demi sedikit.
4. Apabila bahan perekat dicampur langsung dengan bahan-bahan lainnya, maka pembuatan adonan dilakukan dengan air panas sebanyak $\pm 1/4$

berat bahan baku. Pengadukan dilakukan di atas api kecil, agar air tidak cepat dingin.

5. Pengadukan adonan dilakukan sampai terjadi perubahan warna.
6. Adonan didinginkan di atas tampir. Apabila menggunakan ragi, maka pencampurannya dilakukan setelah adonan dingin.
7. Bahan baku yang telah dingin dicetak dengan penggiling daging dan akan diperoleh bentuk batangan-batangan. Batangan basah tersebut dipotong-potong sepanjang 3 cm.
8. Pelet basah yang telah dipotong-potong dijemur sampai kadar airnya 10-20%. Pengeringan dihentikan apabila pelet kering, keras dan mudah patah.

e) Bentuk Remah dan Tepung

1. Keduanya berasal dari pellet yang sudah kering. Pellet digiling lagi dengan penggiling kopi. Besar kecilnya ukuran butiran tergantung kendor kencangnya setelan gigi-gigi penggilas alat penggiling.
2. Tepung kasar dan halus dipisahkan dengan ayakan.
 - Untuk benih berumur 20-40 hari, mata saringnya 40-75 sampai 75-105 mikron.
 - Untuk benih berumur 40-80 hari, mata saringnya > 105 mikron.

f) Bentuk Lembaran

1. Kuning telur ayam dikopyok sampai lumat, sambil berangsur-angsur ditambah air 100 ml, kemudian ditambah 20 gram tepung terigu.
2. Adonan dipanaskan sambil terus diaduk sampai adonan mengental menjadi emulsi, emulsi yang masih panas dan encer, dioleskan tipis-tipis dan tipis-tipis di atas lempeng aluminium, kemudian dipanggang sampai mengering dan akan mengelupas sendiri.
3. Lapisan yang telah mengelupas, dikumpulkan. Dalam keadaan demikian mudah pecah-pecah menjadi kepingan-kepingan kecil.

7. HAMA DAN PENYAKIT

7.1. Hama dan Penyakit Pakan Alami

a) Chlorella

1. Untuk mencegah berkembangnya hama dan pengganggu, medium dibubuhi dengan larutan tembaga sulfat atau trusi (CuSO_4) sebanyak 1,5 mg/l. Selain itu air baru yang akan ditambahkan harus disaring dengan kain saringan 15 mikron.
2. Hama yang sering mengganggu adalah Brachionus, Copepoda, dll. Untuk memberantas hama tersebut dalam wadah 60 liter atau 1 ton dapat dilepas ikan mujair 4-5 ekor.

- b) Kutu Air
 1. Moina yang bergerombol di permukaan menunjukkan mutu medium menurun.
 2. Cendawan yang meningkat pada hari ke-3. Bila cendawan sudah banyak, budidaya dihentikan dan bak dikeringkan.
 3. Bila muncul Brachionus dan Ciliata, budidaya dihentikan dan kolam dicuci dengan larutan klorin 100 ml/m³ dan dikeringkan.
- c) Jentik-jentik nyamuk tari (*Chironomus*) dicegah dengan menutup bak dengan kasa nyamuk.
- d) Ulat Hongkong

Hama yang mengganggu, antara lain : semut, cecak, dan tikus. Pencegahan dilakukan dengan mengolesi wadah dengan minyak mesin (Oli).

7.2. Gangguan pada pakan buatan

- a) Bahan kimia yang sering mengotori bahan baku adalah obat-obatan pemberantas hama pertanian, terutama pestisida organoklorin.
- b) Kotoran-kotoran, seperti : limbah industri, kotoran dari mesin-mesin pengolahan.
- c) Bahan kimia beracun yang secara alami terdapat dalam bahan baku.

8. PANEN (Panen Pakan Alami)

- a) Chlorella

Chlorella dipanen dari perairan masal 60 l/ 1 ton dan dapat langsung diumpankan pada ikan.
- b) Tetraselmis

Cara pemanenan langsung diumpankan dan diambil dari budidaya masal 1 ton.
- c) Dunaliella

Cara pemanenan langsung diumpankan dan diambil dari budidaya masal 1 ton.
- d) Diatomae
 1. Pemanenan menggunakan alat penyaring pasir yang terbuat dari ember plastik 60 l, yang bagian bawahnya dipasang pipa PVC (d = 5 cm) yang berlubang-lubang kecil sebagai saluran pembuangan air.
 2. Ember diisi kerikil yang berukuran 2-5 mm dan pasir (d = 0,2 mm, koefisien keseragaman 1,80). Tinggi lapisan pasir ± 4/5 bagian dari jumlah seluruh isi pasir dan kerikil, dan ± 8 cm diatas permukaan pasir dibuat lubang perluapan.

3. Diatomae dari bak pemeliharaan dimasukkan ke dalam bak penyaring pasir dengan pompa air dan akan tersaring oleh lapisan pasir.
4. Dari lubang pengurasan dipompakan air yang akan menembus lapisan kerikil dan pasir dan meluapkan air beserta Diatomae melalui lubang peluapan kemudian ditampung dalam sebuah wadah.

e) Brachionus

1. Panen Brachionus dilakukan pada waktu kepadatannya mencapai 100 ekor/ml dalam jangka waktu 5-7 hari atau 2 minggu kemudian dengan kepadatan 500-700 ekor / ml.
2. Panen sebagian dapat dilakukan selama 45 hari, dimana 1-2 jam sebelum penangkapan, air diaduk, kemudian dидiamkan. Brachionus yang berkumpul di permukaan diseser dengan kain nilon no 200 / kain plankton 60 mikron.
3. Panen total dilakukan dengan menyedot air dengan selang plastik dan disisakan 1/3 bagian kemudian disaring dengan kain nilon 200 atau kain plankton 60 mikron.
4. Hasil tangkapan dicuci bersih dan sudah dapat dimanfaatkan.

f) Artemia

1. Usaha Pembesaran
 - Panen dilakukan pada umur 2 minggu dan ukuran Artemia mencapai 8 mm. Sebelum penangkapan, aerasi dihentikan selama 30 menit, lalu Artemia yang naik ke permukaan diserok dengan seser kain halus.
 - Artemia dapat langsung dimanfaatkan atau disimpan dalam *freezer*.
2. Produksi Nauplius

Penangkapan dilakukan dengan memanfaatkan kotak keping penyaring yang dilengkapi saringan 200 mikron pada ujung pipa peluapannya. Nauplius diambil setelah yang terkumpul dalam jumlah banyak.
3. Produksi Telur
 - Cara penangkapan sama dengan produksi nauplius
 - Telur dicuci bersih dan direndam 1 jam dalam larutan garam 115 permil, dikeringkan selama 24 jam, 35-40 derajat C.
 - Penyimpanan dilakukan di kantong plastik yang diisi gas N₂/kaleng hampa udara.

g) Infusoria

Infusoria dipanen dalam waktu 1 minggu, ditandai dengan perubahan warna medium menjadi keputih-putihan.

h) Kutu Air

Pemanenan dilakukan dengan menghentikan aerasi, penyedotan dan penyaringan medium dengan saringan ukuran 200-250 mikron dan 800-1500 mikron untuk memisahkan dari jentik-jentik nyamuk.

- i) Cacing Tubifex
 1. Panen dilakukan setelah 10 hari dengan cara memungutnya dengan tangan beserta lumpurnya, kemudian dicuci.
 2. Panen total dilakukan apabila kondisi tanah dan medium tidak dapat menyediakan makanan lagi.
- j) Ulat Hongkong

Pemanenan dilakukan jika larva ulat berumur 2 bulan dan berukuran 1,5-2 cm. Caranya dengan menggunakan alat penyaring/ayakan dengan agak besar.

9. PASCAPANEN (Pakan Alami)

- a) Hasil panen phytoplankton dapat langsung dimanfaatkan atau disimpan dalam bentuk basah/kering, setelah dikonsentratkan dengan plankton net, plate separate, atau centrifuge.
- b) Penyimpanan stok murni phytoplankton dilakukan dalam media cair/agar dan disimpan dalam lemari pendingin dengan masa simpan 1 bulan.

10. ANALISIS EKONOMI BUDIDAYA

10.1. Analisis Usaha Budidaya

Adanya kecenderungan peningkatan permintaan produksi perikanan mendorong berkembangnya usaha-usaha perikanan budidaya di Indonesia. Hal ini berarti kebutuhan benih semakin meningkat. Untuk memenuhi kebutuhan benih tersebut, telah diterapkan teknologi manipulasi pembenihan. Kebutuhan pakannya pun dipenuhi dari luar dengan maksud agar jumlah dan kualitas benih yang dihasilkannya bisa maksimal.

Selama ini jenis pakan yang banyak digunakan untuk tujuan tersebut adalah pakan buatan. Akan tetapi, sebagai pakan benih ikan, jenis pakan buatan mempunyai banyak kekurangan dibandingkan pakan alami. Komponen penyusun pakan alami lebih lengkap, sehingga para pembenih ikan cenderung lebih menyukai pakan alami. Kebutuhan ini sulit terpenuhi, karena belum ada pengusaha yang menanamkan modalnya secara khusus dalam produksi pakan ikan alami.

10.2. Gambaran Peluang Agribisnis

Pakan ikan alami yang digunakan sebagai makanan benih ikan/udang, sebagian besar dibuat sendiri dalam satu unit pembenihan. Hal ini dirasa kurang praktis dan tidak ekonomis, sehingga masih terbuka kesempatan yang

sangat luas untuk membuka usaha produksi ikan alami. Untuk sementara waktu, sasaran utama produksi pakan ikan alami adalah para mahasiswa, peneliti, atau perusahaan pembenihan udang. Tetapi dalam jangka panjang usaha ini memiliki prospek ekonomi yang baik.

11. DAFTAR PUSTAKA

- a) Anonimuos. 1993 Skeletonema Bebas Parasit. Dalam Techner. Volume 07. Tahun II.
- b) Anonimous. 1994. Ulat Hongkong untuk Ikan Hias. Techner. Volume 15. Tahun III.
- c) Djariah, A.B. 1995. Pakan Ikan Alami. Penerbit Kanisius. Jakarta.
- d) Isnansetya, A. dan Kurniastuty. 1995. Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton. Pakan Alami untuk Pembenihan Organisme Laut. Penerbit Kanisius.
- e) Mujiman, A. 1999. Makanan Ikan. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.

12. KONTAK HUBUNGAN

Proyek Pengembangan Ekonomi Masyarakat Pedesaan – BAPPENAS;
Jl.Sunda Kelapa No. 7 Jakarta, Tel. 021 390 9829 , Fax. 021 390 9829

Jakarta, Maret 2000

Sumber : Proyek Pengembangan Ekonomi Masyarakat Pedesaan, Bappenas
Editor : Kemal Prihatman

[KEMBALI KE MENU](#)