

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ekologi Ikan Tapah (*Wallago leerii*)

Menurut Kottelat (1993) ikan tapah termasuk kedalam ordo Siluriformes, family Siluridae, genus *Wallago*, species *Wallago leerii*. Ikan tapah (*Wallago leerii*) yang penyebarannya mulai dari Sumatera sampai Indochina. Di Indonesia penyebarannya meliputi Sumatera, Jawa dan Kalimantan. Di Riau disebut ikan tapah, di Jawa disebut juga ikan Lempuk - Jambal (Djuhanda, 1981).

Ikan tapah (*W. leerii*) adalah ikan yang mempunyai sirip dada berwarna hitam, sudut mulut mencapai depan mata. Dahulu membentuk kelompok besar di Sungai Kapuas, tetapi sekarang kelompoknya jauh lebih kecil, mungkin karena penangkapan yang intensif (Roberts dalam Kottelat *et al*, 1993)

Ikan tapah banyak ditemukan di aliran sungai, dengan dasar sungai yang berlumpur dan air yang mengalir dengan perlahan. Lingkungan perairan terdiri dari lingkungan biotik dan abiotik yang meliputi sifat fisika, kimia dan biologi perairan yang saling berinteraksi antara satu sama lain. Lingkungan alami tersebut dicirikan dengan adanya keanekaragaman organisme yang tinggi dalam perairan (Odum, 1971).

Secara umum menurut Kottelat *et al* (1993), pembahasan ikan dalam kaitannya dengan lingkungan hidupnya. Agar dinamika dalam ekosistem perairan dan pemungkiman dampak lingkungan terhadap ikan dapat dipahami. Bentuk badan atau tubuh ikan dapat memberi informasi yang menyakinkan tentang ekologi dan perilaku ikan tersebut. Kebanyakan aspek ini berasal dari pengetahuan umum saja, tetapi demikian informasi tentang hubungan bentuk ikan

dengan ekologi yang sangat penting karena akan membantu interpretasi tentang suatu komunitas ikan di perairan.

2.2. Domestikasi Ikan

Domestikasi merupakan suatu proses penjinakan organisme yang dikontrol manusia, menurut Zairin (2003), ada beberapa tingkatan yang dapat dicapai manusia dalam upaya penjinakan hewan ke dalam suatu sistem budidaya. Tingkatan yang dimaksud, sebagaimana berlangsung pada ikan, adalah sebagai berikut:

1. Domestikasi sempurna, yaitu apabila seluruh daur hidupnya dapat berlangsung dalam sistem budidaya.
2. Domestikasi hampir sempurna, yaitu apabila seluruh daur hidupnya dapat berlangsung dalam sistem budidaya, tapi keberhasilannya masih rendah.
3. Domestikasi belum sempurna, yaitu apabila baru sebahagian daur hidupnya dapat berlangsung dalam sistem budidaya.

Tingkat kesempurnaan domestikasi hewan umumnya, sangat ditentukan oleh pemahaman tentang keseluruhan aspek biologi dan ekologi hewan tersebut. Perilaku satwa liar di habitat alaminya, daur hidup dan dinamika pertumbuhannya merupakan aspek biologi yang antara lain menunjang keberhasilan domestikasi. Menurut Simon (1996), tahapan aktifitas domestikasi sangat ditentukan oleh faktor biologi, kebijakan pasar dan sosial.

2.3. Padat Tebar

Untuk memperoleh pertumbuhan yang optimal, maka padat tebar memiliki peranan yang sangat penting. Lingga (1985), menjelaskan padat tebar ikan

bergantung pada kesuburan kolam, luas kolam, debit air dan ukuran awal ikan yang akan ditebar serta jenis dan sifat ikan yang dipelihara.

Benih yang harus ditebar dalam budidaya kolam dapat berukuran 1 – 3 cm, 3 – 5 cm, 5 – 8 cm dan 8 – 12 cm. Rata – rata padat penebaran ikan yang berukuran diatas 5 cm adalah 5 – 8 ekor setiap meter persegi luas kolam. Semakin kecil ukuran benih maka padat tebar akan semakin banyak untuk setiap meter persegi luas kolam. Ukuran benih 1-3 cm dapat ditebar dengan kepadatan 150 ekor per meter perseginya, akan tetapi kurang lebih dalam masa pemeliharaan 1,5 -2 bulan diperlukan penjarangan padat tebar, karena ikan sudah semakin besar (Dinas Perikanan Provinsi Riau, 1996).

Tang (2005) mengatakan bahwa banyaknya ikan yang ditebar dalam kolam akan mempengaruhi kebutuhan oksigen untuk metabolisme sehingga dapat mengurangi kandungan oksigen terlarut dalam wadah atau perairan. Faktor debit air juga mempengaruhi karena semakin cepat debit air menyebabkan kandungan oksigen dalam wadah atau perairan menjadi lebih tinggi. Tang (2005) menyatakan, dalam menentukan *carrying capacity* dalam budidaya ada tiga factor yang menentukan yakni 1) kandungan oksigen, 2) aliran atau debit air, 3) jenis ikan yang digunakan.

2.4. Makanan dan Kebiasaan Makan

Pakan merupakan faktor yang sangat penting diperhatikan untuk keberhasilan budidaya ikan secara maksimal. Pakan harus bermutu baik dan jumlahnya cukup. Pakan yang baik harus mengandung zat-zat gizi atau nutrien maupun energi yang diperlukan untuk pertumbuhan, reproduksi ataupun kesehatan ikan (NRC, 1993). Selanjutnya Mudjiman (1999) mengatakan makanan

merupakan salah satu faktor yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan. Setiap organisme didalam laju pertumbuhannya akan terhambat bila kebutuhan makanan tidak terpenuhi.

Nilai kecernaan suatu makanan atau koefisien pencernaan disamping dapat menggambarkan kemampuan ikan dalam mencerna suatu makanan, makanan juga dapat menggambarkan kualitas makanan yang dikonsumsi oleh ikan. Informasi tentang nilai kecernaan suatu bahan makanan sangat penting sebagai dasar dalam menilai nilai mutu makanan dan dalam merancang ransum (Adelina, *et al.* 2005).

Keberhasilan budidaya ikan umumnya tergantung pada program pemberian makanan tambahan. Menurut Jangkari (1974) pertumbuhan ikan dapat dicapai apabila diberikan sejumlah makanan yang melebihi kebutuhan ikan untuk memelihara tubuhnya, sedangkan untuk mendapatkan produksi yang tinggi ikan perlu diberi makanan yang banyak.

Kebiasaan makanan ikan sangat berbeda menurut jenis ikan, umur, dan faktor lingkungan yang mempengaruhi. Pemberian makanan yang mengandung gizi yang cukup dan dengan cara pemberian yang tepat akan dapat memacu pertumbuhan ikan (Djajasewaka 1985).

Mujiman (1992) mengatakan bahwa setiap ikan mempunyai kebiasaan makan yang berbeda. Jika dilihat dari jenis makanannya maka ikan dapat dibagi menjadi tiga golongan antara lain yaitu: herbivora, karnivora, omnivora. Selanjutnya Djarijah (1998) menambahkan bahwa setiap jenis ikan mempunyai makanan kesukaan dan cara makan yang berbeda-beda.

Jenis-jenis ikan famili Siluridae pada umumnya penghuni perairan sungai maupun danau-danau ukuran kecil (bekas aliran sungai) dan ikan ini senang bersembunyi disela-sela tanaman air ditempat hidupnya (Coffey *dalam* Pulungan *et al.*, 1985). Sedangkan di Eropa ikan ini hidup disungai-sungai, didanau-danau

yang memiliki tumbuhan air serta akan menghabiskan waktunya didaerah tepi tebing atau diatas rumput mencari makanan hewan vertebrata lainnya (Kottelat *et al.*, 1993).

2.5. Pakan Bokashi

Bokashi adalah suatu kata yang berasal dari bahasa jepang yang artinya bahan organik yang telah difermentasikan dengan menggunakan teknologi EM₄. Biasanya bokashi ditemukan dalam bentuk butiran atau serbuk bokashi. Bokashi merupakan suatu penerapan teknologi efektif mikroorganisme yang dibuat dengan menfermentasikan bahan-bahan organik (dedak padi, serbuk gergaji, tepung ikan, kotoran semua jenis ternak dan bahan sejenis lainnya) menggunakan teknologi EM₄. Pakan bokashi dapat dibuat dalam beberapa hari dan bisa langsung digunakan sebagai makanan (Departemen Pertanian Badan Pendidikan dan Latihan Pertanian, 1996). Selanjutnya PT. Songgo Langit Persada (1995) menambahkan bahwa bokashi digunakan karena mempunyai beberapa keunggulan bila dibandingkan produk pakan lainnya, yaitu bokashi tidak panas, tidak berbau busuk, daya cerna pakan baik, anti pathogen serta tidak membahayakan pertumbuhan.

PT . Songgo Persada (1995), mengemukakan bahwa bokashi mengandung hasil fermentasi bahan organik berupa gula, alkohol, asam amino protein, karbohidrat, vitamin dan senyawa organik lainnya yang sangat bermanfaat untuk perkembangan dan perbanyakan mikroorganisme yang menguntungkan (EM₄) yang hidup dan berkembang di dalam bahan organik yang telah difermentasi.

Di dalam EM₄ terkandung 80 species mikroorganisme yang bermanfaat, yang terdiri dari 10 genus dan 5 famili atau 5 kelompok besar dari golongan bakteri, jamur dan ragi yang berfungsi secara sinergis sesamanya. Bakteri, jamur

dan ragi tersebut adalah merupakan bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, yeast (ragi), actinomycetes dan jamur fermentasi (Hasibuan, *et al* 2008).

Indonesia Kyusei Nature Farming Societes (1995) menyatakan bahwa fermentasi merupakan suatu proses penguraian dan perombakan bahan organik yang dilakukan dalam kondisi atau lingkungan tertentu oleh mikroorganisme fermentasi (EM₄). Kemudian kondisi lingkungan yang mendukung suatu fermentasi adalah pH rendah 3-4, kandungan gula yang tinggi, kadar air antara 30-40 %, serta adanya mikroorganisme fermentasi suhu fermentasi 40 – 50 °C (PT Songgo Langit Persada, 1995).

Bakteri fotosintetik yang terdapat dalam EM₄ adalah jenis *Rodopseudomonas sp*, mikroorganisme ini merupakan mikroorganisme yang mandiri, membentuk zat-zat yang bermanfaat dari sekresi akar tumbuhan berupa bahan anorganik, gas-gas beracun misalnya H₂S. Unsur-unsur ini dengan bantuan sinar matahari dapat menjadi sumber energi. Selanjutnya membentuk zat-zat yang bermanfaat yaitu asam amino, asam nukleat, zat-zat bioakteraktif dan gula. Zat-zat ini jumlahnya makin bertambah dan sangat dibutuhkan organisme di tanah maupun di air. Bakteri VA Mychoriza yang terdapat dalam EM₄, karena tersedianya senyawa nitrogen dan asam amino yang dihasilkan bakteri fotosintetik, selanjutnya berguna sebagai substrat VA Mycorhiza dan dapat hidup berdampingan dengan bakteri Azotobacter (bakteri pengikat nitrogen), sehingga nitrogen akan bertambah dan selanjutnya akan dapat mempercepat pertumbuhan pitoplankton di perairan (Hasibuan, *et al* 2008).

Bakteri asam laktat yang terdapat dalam EM₄ adalah bakteri lactobacillus, bakteri ini menghasilkan asam laktat dari gula dan karbohidrat. Bakteri ini dapat menghasilkan kemandulan (sterilizer), sehingga dapat menekan pertumbuhan

mikroorganisme yang merugikan (pathogen) dan mempercepat proses penguraian bahan organik.

Ragi (yeast) yang terkandung dalam EM₄, yaitu dari species *Sacharomyces sp.* Dalam proses fermentasi bahan organik, ragi membentuk senyawa-senyawa gula dan asam amino, zat-zat anti bakteri dan zat-zat bioaktif seperti enzim dan hormon. Selanjutnya enzim dan hormon ini dapat meningkatkan jumlah sel-sel aktif dalam pertumbuhan, energi pertumbuhan dari asam amino dan gula yang dihasilkan oleh bakteri fotosintetik. Selain itu sekresi ragi digunakan sebagai substrat yang amat baik bagi organisme efektif lainnya yaitu bakteri asam laktat dan jamur actinomycetes.

Hasibuan, *et al* (2008) mengatakan bahwa selain Actinomycetes yang terdapat dalam EM₄ adalah jamur dari jenis *Streptomyces sp.* Jamur ini menghasilkan zat-zat anti mikroba dari asam amino yang dikeluarkan oleh bakteri fotosintetik. Zat-zat anti mikroba ini menekan pertumbuhan jamur dan bakteri maupun parasit yang bersifat pathogen.

Jamur fermentasi seperti *Aspergillus* dan *Penecillium* dapat menguraikan bahan organik secara cepat dan menghasilkan alkohol, ester, serta zat-zat anti mikroba. Zat-zat anti mikroba ini dapat menghilangkan bau busuk dan mencegah parasit. *Penecillium* juga menghasilkan anti biotik yaitu penicillin yang sangat berguna bagi ikan sebagai pertahanan tubuh terhadap serangan penyakit maupun parasit.

Hardinsyah dan Briawan (1994), mengatakan bahwa dalam 100 g dedak halus mengandung protein 12.6 g, lemak 14.8 g, karbohidrat 54.6 g, kalsium 32.0 mg, posphor 200 mg, ferum 14.0 mg, vit 0,82 mg, dan air 10.8 g. Selanjutnya Agustina (2008) menyatakan bahwa dalam kotoran puyuh terkandung protein

sebesar 10.93 %. Cahyono (2009) menyatakan, hasil uji proximat pelet bokashi dari kotoran puyuh mengandung karbohidrat 20,28 %, protein 34,85 % dan lemak 3,70%.

2.6. Pertumbuhan dan Kelulushidupan

Menurut Adelina dan Boer (2005) makanan merupakan salah satu faktor yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan organisme. Setiap organisme di dalam laju pertumbuhannya, akan terhambat bila kebutuhan makanan tidak terpenuhi.

Effendi (2002) menyatakan bahwa pertumbuhan individu terjadi bila ada kelebihan energi dan asam amino (protein) berasal dari makanan, setelah digunakan oleh tubuh untuk metabolisme dasar, pergerakan perawatan bagian tubuh atau mengganti sel-sel yang telah rusak. Selanjutnya Huet (1986), menambahkan bahwa pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal meliputi keturunan, ketahanan terhadap penyakit. Faktor eksternal meliputi suhu air, besarnya ruang gerak, kualitas air, dan mutu makanan.

Schapeclous (*dalam* Mursining, 2006) menyatakan bahwa pertumbuhan ikan dapat terjadi jika jumlah makanan yang diberikan pada ikan lebih banyak dari jumlah makanan yang diperlukan untuk pemeliharaan tubuh.

Wanatabe *dalam* Adelina (2002) mengemukakan bahwa pertumbuhan sebagian besar dipengaruhi oleh kualitas air dan keseimbangan nutrisi-nutrientnya. Lovel *dalam* NRC (1993) mengatakan bahwa untuk mendapatkan pertumbuhan yang optimal diperlukan keseimbangan antara protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral dalam makanan. Selanjutnya NRC (1993) menyatakan bahwa jumlah makanan yang terlalu sedikit dan jenis makanan yang tidak sesuai

akibat bertambahnya umur menyebabkan lambatnya pertumbuhan ikan. Hal ini dikarenakan kandungan nutrisi untuk pertumbuhan tidak mencukupi.

Derajat kelangsungan hidup menurut Effendie (1979) didefinisikan sebagai perbandingan jumlah ikan yang hidup pada akhir penelitian dengan jumlah ikan uji pada awal penelitian yang dinyatakan dalam persen. Adapun faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kelangsungan hidup adalah abiotik dan biotik antara lain kopeterior, kepadatan, populasi, umur serta kemampuan organisme beradaptasi dengan lingkungannya. Kelulushidupan ikan selais yang terbaik (25 % dedak halus : 75 % kotoran puyuh) terdapat pada pemberian pelet bokashi sebesar 100 % kelulushidupan. (Cahyono, 2009).

2.7. Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor yang penting terhadap keberhasilan budidaya ikan, dan memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap tingkat kelulushidupan pertumbuhan mutlak hidup (Asmawii, 1984).

Menurut Syafridiman *et al* (2005) secara umum parameter kualitas air dapat digolongkan kedalam tiga faktor besar yaitu 1) faktor fisika seperti suhu, kecepatan arus, kekeruhan, 2) faktor kimia seperti pH, oksigen terlarut, karbondioksida bebas, alkalinitas dan 3) faktor biologi, seperti keberadaan plankton, bentos, dan makrofit.

Oksigen yang ada pada tubuh air harus berada pada kadar 4-9 ppm untuk menopang kehidupan ikan. Untuk sebagian besar ikan, untuk pertumbuhan membutuhkan oksigen terlarut 5-6 ppm (Kigley and Adrews, 1997). Selanjutnya Afrianto dan Liviawaty (1992) menyatakan bahwa oksigen adalah salah satu pembatas penting dalam usaha budidaya ikan, meskipun beberapa jenis ikan

masih mampu bertahan hidup pada perairan yang terkonsentrasi oksigen 3 ppm, namun konsentrasi minimum yang dapat diterima oleh sebagian besar species ikan untuk hidup dengan baik adalah 5 ppm.

Umumnya ikan dapat beradaptasi dengan baik pada lingkungan perairan yang mempunyai derajat keasaman (pH) berkisar antara 5-9. Untuk sebagian besar species ikan tawar pH yang cocok adalah diantara 6,5-7,5 (Arifanto dan Liviawati, 1992).

Suhu air berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan ikan, suhu air yang terlalu tinggi dan terlalu rendah dapat menyebabkan ikan tumbuh dan berkembang dengan tidak baik. Semua jenis ikan mempunyai toleransi yang rendah terhadap perubahan suhu air yang mendadak, kisaran suhu yang baik bagi kepentingan budidaya ikan adalah 25 °C - 32 °C. (Daelami, 2001). Suhu air dapat mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan, morfologis, reproduksi, tingkah laku, metabolisme. Lovell (1988) menambahkan, naiknya suhu akan meningkatkan pengambilan makanan oleh ikan dan apabila suhu turun akan menyebabkan proses pencernaan dan metabolisme ikan berjalan dengan lambat.

Amoniak didalam air ada dua bentuk, yaitu bentuk ion ammonium dan bentuk gas amoniak. Ammonium terbentuk melalui penguraian bentuk protein dan hewani serta arus limbah yang mengandung nitrogen serta iluvasi pupuk. Ammonium bebas bersifat racun bagi ikan (Syafriadiman *et al*, 2005).

Oksigen terlarut merupakan salah satu komponen utama bagi metabolisme perairan. Kebutuhan terhadap oksigen oleh ikan bervariasi, tergantung pada jenis stadia dan aktifitasnya. Menurut Boyd (1982) konsentrasi oksigen terlarut yang baik dan layak untuk tumbuh dan berkembangnya ikan di atas 5 ppm. Menurut Saeni (1989) sumber-sumber nitrogen dalam air dapat bermacam-macam, meliputi

hancuran bahan organik, buangan domestik, limbah industri, limbah peternakan, dan pupuk. Tingginya kandungan nitrogen di perairan merupakan penyebab utama kematian ikan dan mempengaruhi pertumbuhan ikan.