

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Ikan Nila

2.1.1 Klasifikasi Ikan Nila

Klasifikasi ikan nila berdasarkan Suyanto (2003) adalah sebagai berikut.

Filum	: Chordata
Sub-Filum	: Vertebrata
Kelas	: Osteichthyes
Sub-Kelas	: Acanthopterygii
Ordo	: Percomorphi
Sub-Ordo	: Percoidea
Famili	: Cichlidae
Genus	: <i>Oreochromis</i>
Spesies	: <i>Oreochromis niloticus</i>

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan spesies yang berasal dari kawasan Sungai Nil dan danau - danau sekitarnya di Afrika. Bentuk tubuh memanjang, pipih ke samping, dan warna putih kehitaman.

Jenis tersebut merupakan ikan konsumsi air tawar yang banyak dibudidayakan setelah Ikan Mas (*Cyrprinus carpio*) dan telah dibudidayakan di lebih dari 85 negara. Saat ini, ikan nila telah tersebar ke Negara beriklim tropis dan subtropis, sedangkan pada wilayah beriklim dingin tidak dapat hidup dengan baik (Gufron dan Kodri, 1997).

2.1.2 Morfologi Ikan Nila

Ikan nila yang berukuran sedang, panjang total (moncong hingga ujung ekor) mencapai sekitar 30 cm. Sirip punggung, sirip perut, dan sirip dubur mempunyai jari - jari lunak dan tajam seperti duri (Saain, 1986)

Tubuh berwarna kehitaman atau keabuan, serta terdapat garis-garis vertikal berwarna hitam pada sirip ekor, punggung dan dubur. Ikan nila juga memiliki *linea lateralis* yang berfungsi untuk alat keseimbangan ikan pada saat berenang.

2.1.3 Habitat dan Kebiasaan Hidup Ikan Nila

Ikan nila mendiami berbagai habitat air tawar, termasuk saluran air yang dangkal, kolam, sungai, dan danau. Ikan nila dapat dipindahkan ke air asin dengan proses adaptasi yang bertahap. Kadar garam air dinaikkan sedikit demi sedikit. Berkaitan dengan habitatnya, ikan nila yang masih kecil lebih tahan terhadap perubahan lingkungan dibanding dengan ikan yang sudah besar (Deptan, 2000). Ikan nila dapat hidup pada

perairan dengan pH berkisar antara 6-8,5, suhu air berkisar antara 25-30°C dan salinitas antara 0-35 ppt (Amri dan Khairuman, 2003).

2.1.4 Makanan dan Kebiasaan Makan Ikan Nila

Ikan nila tergolong ke dalam omnivora dan biasanya memakan berupa plankton, perifiton, hydrilla, dan klekap pada habitat alami. Benih ikan nila lebih suka mengkonsumsi zooplankton, seperti rototaria, copepoda, dan cladocera. Untuk budidaya, ikan nila tumbuh lebih cepat hanya dengan pakan yang mengandung protein sebanyak 20-25% (Rukmana, 2003). Ikan nila ternyata dapat mengkonsumsi jenis – jenis makanan tambahan seperti dedak halus, tepung bungkil kacang, ampas kelapa, dan sebagainya (Darmono, 1991).

Berbeda dengan ikan lele yang aktif mencari makan pada malam hari, ikan nila aktif mencari makan pada siang hari. Kebiasaan lain ikan nila dewasa adalah memiliki kemampuan menggumpalkan makanan dengan bantuan mucus (lendir) dalam mulut sehingga makanan tidak mudah keluar dan juga pemakan detritivor (Santoso, 1996).



Gambar 1. Morfologi Ikan Nila.

2.2 Biologi Bunga Kamboja

2.1.1 Klasifikasi dan Deskripsi Tanaman Kamboja

Klasifikasi tanaman kamboja adalah sebagai berikut.

Kingdom	: Plantae
Sub Kingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Asteridae
Ordo	: Gentianales
Famili	: Apocynaceae
Genus	: <i>Plumeria</i>
Spesies	: <i>Plumeria acuminata</i> .

Daun kamboja berwarna hijau, berbentuk lonjong dengan kedua ujungnya meruncing dan agak keras serta urat-urat daun yang menonjol. Bunganya berbentuk terompet, muncul pada ujung - ujung tangkai, daun bunga berjumlah 5 buah, berbunga sepanjang tahun. Tanaman ini dapat tumbuh subur di dataran rendah sampai ketinggian tanah 700 meter dpl, tumbuh subur hampir di semua tempat dan tidak memilih iklim tertentu untuk berkembang biak (Tjitrosoepomo, 2000). Bentuk bunga kamboja dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tanaman Kamboja.

Keseluruhan bagian tanaman kamboja memiliki manfaat yang belum banyak diketahui. Bagian batang mengandung getah putih yang mengandung damar, kautsuk, senyawa sejenis karet, senyawa *triterpenoid amytin*, dan *lupeol*. Khusus pada kulit batang berkhasiat untuk menghilangkan rasa sakit karena bengkak dan dan pecah-pecah pada telapak kaki. Selain itu tanaman kamboja mengandung senyawa *plumeirid*, yakni senyawa glikosida yang bersifat racun sehingga dapat mematikan kuman. Getah kamboja dengan dosis yang tepat juga berguna sebagai obat sakit gigi, luka, dan penderita frambusia (Tjitrosoepomo, 2000). Bunga kamboja mengandung senyawa aromatik seperti *eugenol*, *polyfenol*, *etanol*, dan minyak atsiri (*geraniol*, *sitronellol*, *linallol*, dan *fenetil alkohol*) sehingga potensial dijadikan sebagai alternatif bahan alami untuk anastesi ikan (Bhakti, 1994).

2.2.2 Fitokimia Bunga Kamboja

Tumbuhan memproduksi dua jenis senyawa, yaitu metabolit primer dan metabolit sekunder. Metabolit sekunder merupakan produk khas

yang ditemukan pada tumbuhan tertentu, sedangkan metabolit primer merupakan produk esensial yang terdapat pada semua makhluk hidup. Metabolit primer yang biasa digunakan untuk kelangsungan hidup dan berkembang biak adalah protein, lemak, dan asam nukleat. Tanaman juga memiliki satu kemampuan yang hampir tak terbatas untuk mensintesis senyawa-senyawa aromatik seperti senyawa fenol (Sastrohamidjojo, 1996).

Menurut Hidayat dan Hutapea (1991), akar, daun dan bunga *Plumeria acuminata* mengandung senyawa saponin, flavonoid, dan polifenol, serta alkaloid. Tumbuhan ini juga mengandung *fulvoplumierin* yang dapat mencegah pertumbuhan bakteri serta minyak atsiri antara lain geraniol, farsenol, sitronelol, fenetil alkohol dan linalool.

Senyawa organik yang terdapat pada bunga kamboja dapat digunakan untuk bahan anestesi dengan memanfaatkan senyawa dari golongan alkaloid dan aromatik. Beberapa golongan alkaloid yang digunakan diantaranya saponin, treonin, dan morfin. Golongan alkaloid sifatnya analgesik, antibakteri dan anti kanker (Dalimartha, 1999). Sedangkan dari golongan senyawa aromatik diantaranya eugenol, elemchin, myristicin, polifenol, dan safrole yang bersifat menimbulkan daya halusinasi jika digunakan dalam konsentrasi tertentu (Robinson, 2011).

Bunga kamboja mengandung minyak atsiri yang dapat mencegah pengeluaran asam lambung berlebihan dan mengurangi gerakan peristaltik usus sehingga dapat menekan laju metabolisme (Ketaren,

1985). Bunga kamboja juga mengandung senyawa terpenoida, yaitu komponen tumbuh-tumbuhan yang mempunyai bau sehingga dapat memberikan efek menenangkan ataupun pingsan pada ikan (Leny, 2006).

2.2.3 Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan dari bahan padat maupun cair dengan bantuan pelarut. Pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya. Ekstraksi dari bahan padat dapat dilakukan jika bahan yang diinginkan dapat larut dalam solven pengestraksi. Ekstraksi berkelanjutan diperlukan apabila padatan hanya sedikit larut dalam pelarut. Kaidah yang digunakan pada proses ekstraksi bunga kamboja ini yaitu kepolaran senyawa yang dianalisis harus sama dengan kepolaran pelarutnya (Kardinan, 2005).

Jenis pelarut yang perlu diperhatikan dalam proses ekstraksi adalah senyawa yang memiliki kepolaran yang sama akan lebih mudah terlarut dengan pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang sama. Sifat yang sangat penting adalah kepolaran dan gugus polar pada senyawa yang akan diekstraksi seperti gugus OH dan COOH, juga gugus fungsi lainnya (Rusli, 1980). Sifat metabolit yang diketahui akan memudahkan dalam penentuan pelarut yang sesuai dengan kepolaran metabolit dan pelarut.

Kelarutan suatu komponen bergantung pada derajat kepolarannya. Tingkat polaritas pelarut dapat ditentukan dari nilai konstanta dielektrik pelarut (Reid, 1990). Urutan tingkat kepolaran beberapa pelarut organik berdasarkan nilai konstanta dielektriknya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Beberapa pelarut organik dan sifat fisiknya

Pelarut	Titik didih (°C)	Tetapan dielektrik
Air	100	80
Asam Format	100	58
Asetonitril	81	36,6
Metanol	68	33
Etanol	78	24,3
Aseton	56	20,7
Metil klorida	40	9,08
Asam asetat	118	6,15
Etil asetat	78	6,02
Dietil eter	45	4,34
heksana	69	2,02
Benzena	80	2,28

(Sumber : Reid, 1990)

2.2.4 Anestesi

Anestesi yaitu teknik pemingsanan biota dengan bahan tertentu. Anestesi bertujuan untuk menurunkan aktivitas metabolisme dan respirasi biota sebelum ditrasportasikan. Kondisi imotil diperlukan agar proses metabolisme benih ikan berkurang sehingga aktivitas fisiologis, kebutuhan oksigen dan produksi CO₂ benih ikan menjadi rendah (Nitibaskara *et al*, 2006). Terdapat beberapa teknik anestesi, yaitu dengan menggunakan suhu rendah atau zat anti metabolit. Teknik anestesi menggunakan anti-metabolit alami yang dapat digunakan untuk membius benih ikan antara lain ekstrak biji karet, minyak cengkeh, dan ekstrak akar tuba, sedangkan bahan anti-metabolit sintetis yang biasa digunakan dalam transportasi ikan hidup adalah MS-222 dan gas CO₂. Sedangkan menggunakan suhu rendah dapat dilakukan dengan penurunan suhu secara bertahap maupun secara langsung (Suryaningrum *et.al*, 2005).

Empat tahapan anestesi yang diungkapkan oleh Mckelvey dan Hollingshead (2003) yaitu :

1. Stadium Analgesia, hewan masih sadar tetapi disorientasi dan menunjukkan sensitifitas terhadap rasa sakit berkurang, respirasi dan denyut jantung normal atau meningkat, semua reflek masih ada, hewan masih bangun dan dapat mengeluarkan urin.
2. Stadium Eksitasi yaitu kesadaran mulai hilang namun refleks masih ada, pupil membesar tetapi akan menyempit ketika ada cahaya masuk. Tahap kedua berakhir ketika hewan menunjukkan tanda-tanda otot relaksasi, respirasi menurun, dan refleks juga menurun.
3. Stadium Anestesi. Hewan kehilangan kesadaran, pupil mengalami konstriksi, dan tidak merespon cahaya yang masuk atau refleks hilang (*refleks palpebrae*).
4. Tahapan keempat adalah pernafasan dan kerja jantung terhenti, dan hewan mati. Indikator tahapan anestesi antara lain aktivitas refleks (*refleks palpebrae*, pedal refleks, korne refleks, refleks laring, refleks menelan), relaksasi otot, posisi mata, dan ukuran pupil, sekresi saliva dan air mata, respirasi dan denyut jantung. Respon tingkah laku ikan dalam tahapan pemingsanan (Tabel 2).

Tabel 2. Respon tingkah laku ikan pada tahap pemingsanan

Tingkat	Sinonim	Respon Tingkah Laku Ikan
0	Normal	Reaktif terhadap rangsangan luar, pergerakan operkulum dan kontraksi otot normal
Ia	Pingsan ringan (<i>light sedation</i>)	Reaktifitas terhadap rangsangan luar sedikit menurun, pergerakan operkulum melambat, keseimbangan normal
Ib	Pingsan berat (<i>deep sedation</i>)	Reaktifitas terhadap rangsangan luar tidak ada, kecuali dengan tekanan kuat. Pergerakan operkulum lambat, keseimbangan normal
Iia	Kehilangan keseimbangan sebagian	Kontraksi otot lemah, berenang tidak teratur, memberikan reaksi hanya terhadap rangsangan getaran dan sentuhan yang sangat kuat, pergerakan operkulum cepat
Iib	Kehilangan keseimbangan total	Kontraksi otot berhenti, pergerakan operkulum lemah namun teratur, reflek urat saraf dan tulang belakang menghilang
III	Gerak reflek tidak ada	Reaktifitas tidak ada, pergerakan operkulum lambat dan tidak teratur, detak jantung lambat, reflek tidak ada
IV	Roboh (<i>medullary collaps</i>)	Pergerakan operkulum berhenti, respirasi terhenti, diikuti beberapa menit kemudian penghentian detak jantung

(Sumber : Tidwell *et.al*, 2004)

2.5.5 Transportasi Sistem Basah

Pada prinsipnya, pengangkutan ikan hidup bertujuan untuk mempertahankan kehidupan ikan selama dalam pengangkutan sampai ke tempat tujuan. Pengangkutan dalam jarak dekat tidak membutuhkan perlakuan yang khusus. Akan tetapi pengangkutan dalam jarak jauh dan dalam waktu lama diperlukan perlakuan-perlakuan khusus untuk

mempertahankan kelangsungan hidup ikan. Sistem transportasi ikan dibagi menjadi dua, yaitu sistem transportasi basah, dan sistem transportasi kering.

Menurut Wibowo (1993), pada transportasi sistem basah ikan diangkut di dalam wadah tertutup atau terbuka yang berisi air laut atau air tawar bergantung pada jenis dan asal ikan. Pada transportasi dengan wadah tertutup, ikan diangkut di dalam wadah tertutup dan suplai oksigen diberikan secara terbatas yang telah diperhitungkan sesuai dengan kebutuhan selama pengangkutan. Pada transportasi dalam wadah terbuka, ikan diangkut dengan wadah terbuka dengan suplai oksigen secara terus menerus dan aerasi selama perjalanan. Transportasi sistem basah biasanya digunakan untuk transportasi hasil perikanan hidup selama penangkapan di tambak, kolam dan pelabuhan ke tempat pengepul atau dari satu pengepul ke pengepul lainnya.

Faktor-faktor penting yang memengaruhi keberhasilan proses transportasi adalah kualitas ikan, oksigen, suhu, pH, CO₂, amoniak, kepadatan dan aktivitas ikan (Berka, 1986). Kualitas ikan yang ditransportasikan harus dalam keadaan sehat dan baik. Ikan yang kualitasnya rendah memiliki tingkat kematian yang lebih tinggi dalam waktu transportasi yang lebih lama dibandingkan dengan ikan yang kondisinya sehat. Kemampuan ikan untuk menggunakan oksigen tergantung dari tingkat toleransi ikan terhadap perubahan lingkungan, suhu air, pH, konsentrasi CO₂, dan hasil metabolisme seperti amoniak. Biasanya dasar yang digunakan untuk mengukur konsumsi O₂ oleh ikan

selama transportasi adalah berat ikan dan suhu air. Jumlah O₂ yang dikonsumsi ikan selalu tergantung pada jumlah oksigen yang tersedia. Jika kandungan O₂ meningkat ikan akan mengkonsumsi O₂ pada kondisi stabil dan ketika kadar O₂ menurun konsumsi O₂ oleh ikan lebih rendah dibandingkan konsumsi pada kondisi kadar O₂ yang tinggi (Daud *et.al*, 1997)

Suhu merupakan faktor yang penting dalam transportasi ikan. Suhu optimum untuk transportasi ikan adalah 6 – 8°C untuk ikan yang hidup di daerah dingin dan suhu 15 – 20°C untuk ikan di daerah tropis. Nilai pH air merupakan faktor kontrol yang bersifat teknik akibat kandungan CO₂ dan amoniak. CO₂ sebagai hasil respirasi ikan sedangkan amoniak merupakan anorganik nitrogen yang berasal dari ekskresi organisme sehingga akan mengubah pH air menjadi asam selama transportasi. Nilai pH optimum selama transportasi ikan hidup adalah 7 sampai 8. Perubahan pH menyebabkan ikan menjadi stres, untuk menanggulangnya dapat digunakan larutan buffer untuk menstabilkan pH air selama transportasi ikan (Daud *et.al*, 1997).

Ikan - ikan yang lebih besar, seperti indukan dapat ditransportasi dengan perbandingan ikan dan air sebesar 1 : 2 sampai 1 : 3 , tetapi untuk ikan-ikan kecil perbandingan sampai 1 : 100 atau 1 : 200. Ketika ikan berada dalam wadah selama transportasi, ikan selalu berusaha melakukan aktivitas. Selama aktivitas otot berlangsung, suplai darah dan oksigen tidak terpenuhi sehingga perlu disediakan oksigen yang cukup sebagai alternatif pengganti energi yang digunakan (Junianto, 2003).