

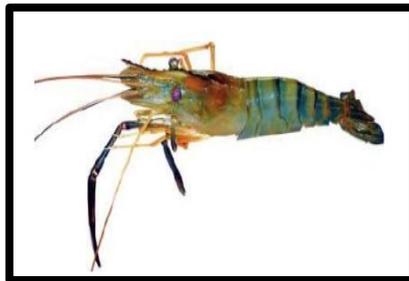
2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*)

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Menurut Barnes (1987), klasifikasi udang galah adalah sebagai berikut :

Filum	: Arthropoda
Subfilum	: Mandibulata
Kelas	: Crustacea
Subkelas	: Malacostraca
Ordo	: Decapoda
Famili	: Palamonidae
Genus	: <i>Macrobrachium</i>
Jenis	: <i>Macrobrachium rosenbergii</i>



Gambar 1. Udang Galah (Sharif, 2009)

Udang galah memiliki ciri yang mudah dibedakan dengan jenis-jenis ikan air tawar lainnya dan ia juga mudah dibedakan dengan jenis-jenis udang laut. Udang galah memiliki bentuk tubuh bulat panjang sedikit gepeng. Tubuhnya terbagi atas tiga bagian, yaitu kepala dan dada yang menyatu (*cephalothorax*), tubuh dan perut (*abdomen*), dan ekor (*uropod*). Kepala dan dada dibungkus kulit *chitin* yang keras dan tebal. Kulit yang membungkus kepala dan dada disebut karapas (*carapace*).

Tubuh beruas-ruas mulai dari kepala hingga ke perut. Ekor udang juga terbungkus oleh kulit *chitin* yang keras dan tebal. Dibagian kepala terdapat tonjolan karapas yang bergerigi. Tonjolan karapas tersebut dikenal sebagai cucuk kepala (*rostrum*). Udang memiliki sepasang mata yang menonjol dan terletak dibagian bawah pangkal kepala. Udang galah memiliki kaki jalan dan kaki renang, kaki jalan berfungsi sebagai kaki untuk berjalan pada saat berada di dasar perairan. Kaki renang berfungsi sebagai kaki pada saat renang. Kaki jalan terletak di bagian perut yang berjumlah enam pasang dan kaki renang terletak dibagian perut yang berjumlah lima pasang. Udang galah juga memiliki sepasang sungut yang berguna sebagai alat peraba pada saat berjalan dan alat untuk mencari makan. Udang galah juga memiliki satu buah sirip ekor (Cahyono, 2011).

2.1.2 Habitat dan Penyebaran Udang Galah

Udang galah hidup tersebar di alam diberbagai perairan tawar, misalnya di hulu sungai atau muara sungai, rawa, waduk, dan danau. Pada stadium larva hingga benur udang galah hanya ditemukan di air payau, kemudian udang galah muda dan dewasa akan bermigrasi dan berkembangbiak di perairan tawar. Udang galah berukuran besar mudah ditemukan di perairan tawar dan mudah ditangkap dengan menggunakan jala (Cahyono, 2011).

Menurut Reddy (1993), di alam udang galah dapat berpijah di daerah tawar pada jarak lebih dari 100 km dari muara sungai/laut dan membiarkan larvanya ikut terbawa aliran sungai mencapai perairan payau dengan resiko kematian yang tinggi. Secara alami penyebaran udang galah meliputi daratan Indopasifik mulai dari bagian timur benua Afrika sampai dengan kepulauan Malaysia termasuk Indonesia. Di perairan Indonesia, udang galah tersebar luas mulai dari Sumatera, Jawa, Kalimantan sampai dengan Papua.

2.1.3 Kebiasaan Makan Udang Galah

Kebiasaan makan atau disebut juga *food habit*, udang galah termasuk ke dalam golongan omnivor atau hewan pemakan segala, baik tumbuhan maupun hewan. Tumbuhan yang disukai diantaranya serpihan padi, gandum, buncis, biji-bijian, dan alga. Hewan yang paling disukai diantaranya cacing kecil, siput, kerang tingkat rendah, larva moluska, dan ikan-ikan kecil. Pada saat pergantian kulit udang galah bersifat kanibal saat kekurangan pakan. Kanibalisme tersebut dapat dihindari dengan menyediakan tempat berlindung atau bersembunyi bagi udang yang sedang berganti kulit (*moulting*) (Sarifin *et al.*, 2014).

2.2 Ikan Nila (*Oreochromis sp.*)

2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi

Menurut Saanin (1986), ikan nila diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Sub-filum	: Vertebrata
Kelas	: Osteichyes
Sub-kelas	: Acanthopterygii
Ordo	: Percomorphi
Sub ordo	: Percoidae
Famili	: Cichlidae
Genus	: <i>Oreochromis</i>
Spesies	: <i>Oreochromis sp.</i>



Gambar 2. Ikan nila (Rosagast, 2008)

Ikan nila mempunyai ciri-ciri morfologi sebagai berikut yaitu bentuk tubuh panjang dan ramping, sisiknya besar berjumlah 24 buah, terdapat gurat sisi (*linea lateralis*) terputus-putus di bagian tengah badan kemudian berlanjut tetapi letaknya lebih kebawah dari pada letak garis yang memanjang di atas sirip dada, matanya menonjol dan bagian tepinya berwarna putih. Tubuh berwarna kehitaman (belang) yang makin mengabur pada ikan dewasa (Saain, 1986).

Ikan nila memiliki lima buah sirip, yaitu sirip punggung (*dorsal fin*), sirip dada (*pectoral fin*), sirip perut (*ventral fin*), sirip anus (*anal fin*) dan sirip ekor (*caudal fin*). Sirip punggungnya memanjang dari bagian atas tutup insang hingga bagian atas sirip ekor. Ada sepasang sirip dada dan sirip perut yang berukuran kecil. Sirip anus hanya satu buah dan berbentuk agak panjang. Sirip ekornya berbentuk bulat dan hanya berjumlah satu buah (Khairuman dan Amri, 2008).

2.2.2 Habitat dan Penyebaran Ikan Nila

Ikan nila terkenal sebagai ikan yang sangat tahan terhadap perubahan lingkungan hidup. Nila dapat hidup di lingkungan air tawar, air payau, dan air asin di laut. Ikan nila dapat hidup di perairan yang dalam dan luas maupun di kolam yang sempit dan dangkal. Nila juga dapat hidup di sungai, waduk, danau, rawa, sawah, kolam air deras, tambak air payau atau jaring apung di laut (Suyanto, 2010).

Ikan nila pertama kali didatangkan dari Taiwan ke Balai Penelitian Air Tawar Bogor pada tahun 1969. Setahun kemudian, ikan ini mulai disebar ke beberapa daerah di Indonesia setelah melalui masa penelitian dan adaptasi. Secara alami, ikan ini melakukan migrasi dari habitat aslinya di Sungai Nil Uganda kearah selatan melewati Danau Raft dan Tanganyika hingga ke Mesir (sepanjang sungai Nil). Nila juga terdapat di Afrika bagian tengah dan barat. Populasi terbanyak ditemukan di kolam-kolam ikan Chad, Nigeria dan saat ini nila telah menyebar ke seluruh dunia (Khairuman dan Amri, 2008).

2.2.3 Kebiasaan Makan Ikan Nila

Makanan ikan nila berupa plankton, perifiton serta tumbuh-tumbuhan lunak seperti hydrilla, ganggang sutera dan klekap oleh karena itu nila digolongkan ke dalam omnivor (pemakan segala). Benih ikan nila lebih suka memakan zooplankton seperti *Rotatoria*, *Copepoda* dan *Glodicerca*. Ikan dewasa memiliki kemampuan mengumpulkan makanan di perairan dengan bantuan lendir dalam mulutnya. Makanan tersebut membentuk gumpalan partikel sehingga tidak mudah keluar. Ikan-ikan kecil diperairan alami mencari makanan dibagian perairan yang dangkal, sedangkan ikan-ikan yang berukuran lebih besar mencari makanan di perairan yang dalam (Gufron dan Kordi, 2010).

Nila tergolong hewan pemakan segala (*omnivora*) sehingga sangat mudah untuk dibudidayakan. Ketika masih benih, makanan yang disukai ikan nila adalah zooplankton (hewani), alga dan lumut yang menempel pada benda-benda di habitat hidupnya. Jika mencapai ukuran dewasa, ikan nila dapat diberi berbagai makanan tambahan seperti pellet (Khairuman dan Amri, 2013).

2.3 Pembesaran

Pembesaran ikan adalah kegiatan budidaya perairan untuk menghasilkan ikan konsumsi. Kegiatan pembesaran ikan didorong untuk tumbuh secara maksimum sehingga mencapai ukuran pasar melalui penyediaan lingkungan media hidup ikan yang optimal dan pemberian pakan yang tepat jumlah, mutu, cara, dan waktu serta pengendalian hama dan penyakit (Gufron dan Kordi, 2010).

Pembesaran ikan dan udang dapat dilakukan pada kolam intensif, semi intensif, dan ekstensif. Pembesaran pada sistem intensif lebih menguntungkan karena pembudidaya dapat dengan mudah mengontrol kolam. Kualitas air juga lebih terjaga pada kolam intensif. Kegiatan pembesaran ikan sangat mendukung hasil produksi perikanan sehingga kegiatan pembesaran ikan dan udang terus dikembangkan. Pembesaran yaitu pemeliharaan dari benih sampai ukuran konsumsi (Khairuman dan Amri, 2008).

2.4 Polikultur

Polikultur merupakan metode budidaya yang digunakan untuk pemeliharaan lebih dari satu jenis komoditi dalam satu lahan, dengan sistem ini diperoleh manfaat yaitu tingkat produktivitas lahan yang tinggi. Pada prinsipnya terdapat beberapa hal yang berkaitan dengan produk yang harus diatur sehingga tidak terjadi persaingan antar produk dalam memperoleh pakannya, selain itu setiap produk diharapkan dapat saling memanfaatkan sehingga terjadi sirkulasi dalam satu lokasi budidaya (Murachman *et al.*, 2010).

Penerapan teknik budidaya secara polikultur diharapkan dapat meningkatkan daya dukung lahan tambak atau kolam pada keadaan tertentu, dimana komoditi peliharaan akan tetap stabil. Keuntungan budidaya polikultur adalah adanya

kemungkinan untuk memperoleh lebih dari satu komoditas dan terlaksananya pemanfaatan ruang secara optimal, peningkatan daya dukung lahan, perbaikan kualitas lingkungan yang dapat mengurangi risiko kegagalan panen dibanding sistem budidaya monokultur, dan peningkatan nilai tambah bagi pembudidaya tambak (Mangampa dan Pantjara, 2009).

2.5 Kelulushidupan (*Survival Rate*)

Menurut Effendi (2003), *survival rate* atau biasa dikenal dengan SR dalam perikanan budidaya merupakan indeks kelulushidupan suatu jenis ikan dalam suatu proses budidaya dari mulai awal ikan ditebar hingga dipanen. Nilai SR ini dihitung dalam bentuk angka presentase, mulai dari 0-100%, dengan rumus :

$$SR = (\text{Jumlah ikan yang dipanen}) / (\text{Jumlah ikan yang ditebar}) \times 100\%.$$

Kelulushidupan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Secara alamiah setiap organisme mempunyai kemampuan untuk menyesuaikan diri terhadap perubahan-perubahan yang terjadi di lingkungannya dalam batas-batas tertentu atau disebut tingkat toleransi. Jika perubahan lingkungannya terjadi di luar kisaran toleransi suatu hewan akuatik, maka cepat atau lambat hewan tersebut akan mengalami kematian (Zonneveld *et al.*, 1991). Kelulushidupan (*Survival Rate*) merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan dalam kegiatan budidaya ikan. Ikan yang hidup saat panen banyak dan mati hanya sedikit tentu nilai *SR* akan tinggi namun sebaliknya jika ikan yang mati banyak tentu nilai *SR* yang didapat rendah (Effendi, 2003).

2.6 Laju Pertumbuhan Spesifik (*Specific Growth Rate*)

Menurut Saputra (2007), secara fisik pertumbuhan diartikan dengan perubahan jumlah atau ukuran sel penyusun jaringan tubuh dalam rentang waktu tertentu. Secara morfologis pertumbuhan digambarkan dalam perubahan bentuk

(metamorfosis), dan secara energetik pertumbuhan dapat dijelaskan dengan perubahan kandungan total energi (kalori) tubuh pada periode waktu tertentu.

Pada pertumbuhan biota budidaya dapat dipacu melalui beberapa cara, yaitu: padat penebaran optimal, pemberian pakan optimal dan bergizi, lokasi yang sesuai, wadah budidaya yang sesuai, dan penebaran bibit unggul yang sudah di seleksi (Kordi, 2009).

2.7 Konversi Pakan (*Feed Conversion Ratio*)

Feed Conversion Ratio (FCR) adalah rasio antara jumlah pakan yang diberikan dengan bobot ikan yang dihasilkan. Jika pakan yang diberikan mengandung protein yang semakin tinggi maka semakin baik ikan mengkonsumsi protein untuk memperoleh asam amino yang akan digunakan untuk pemeliharaan tubuh, reproduksi dan pertumbuhan. FCR yang menguntungkan untuk pembudidaya adalah yang memiliki nilai rendah. Semakin rendah nilai FCR, semakin kecil jumlah biaya yang dikeluarkan untuk membeli pakan (Sopha *et al.*, 2015).

Konversi pakan dipengaruhi oleh daya serap nutrisi pakan oleh saluran pencernaan. Saluran pencernaan ikan mengandung mikroorganisme yang membantu penyerapan nutrisi. Menurut Ardita (2014), semakin rendah nilai FCR menunjukkan bahwa semakin efisien pakan dan pakan yang dimakan digunakan dengan baik oleh ikan untuk pertumbuhan.

2.8 Kualitas Air

2.8.1 Suhu

Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologi air. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu yang disukai bagi pertumbuhannya. Peningkatan suhu menyebabkan peningkatan kecepatan

metabolisme dan respirasi organisme air. Selanjutnya mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen. Peningkatan suhu perairan sebesar 10°C menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen oleh organisme akuatik sekitar 2-3 kali lipat dari biasanya di perairan (Effendie, 2003).

Menurut Hogendoorn *et al.* (1983) bahwa kisaran suhu berpengaruh pada pertumbuhan organisme akuatik. Pertumbuhan optimal pada ikan kecil berada pada kisaran suhu 27,5 - 32,5°C. Pada suhu 35°C, pertumbuhan berlangsung lambat dan pada suhu yang lebih tinggi lagi akan terjadi perubahan yang signifikan. Pada ikan yang berukuran besar, pertumbuhan maksimal terjadi pada kisaran 25 - 27,5°C, tetapi pertumbuhan menurun pada suhu 20°C dan 30°C.

2.8.2 DO

Kebutuhan oksigen ikan bervariasi tergantung jenis, umur dan kondisi alami ikan. Ikan kecil biasanya mengkonsumsi oksigen yang lebih besar dibandingkan ikan dewasa. Penurunan kelarutan oksigen secara kronis dapat menyebabkan ikan stress, sehingga meningkatkan peluang infeksi pada ikan akuatik yang di budidayakan (Wicaksono, 2005).

Menurut Kordi dan Tancung (2005), beberapa jenis ikan mampu bertahan hidup pada perairan dengan konsentrasi oksigen 3 ppm, namun konsentrasi oksigen terlarut yang baik untuk hidup ikan adalah 5 ppm. Pada perairan dengan konsentrasi oksigen dibawah 4 ppm, beberapa jenis ikan masih mampu bertahan hidup, akan tetapi nafsu makannya mulai menurun. Untuk itu, konsentrasi oksigen yang baik dalam budidaya adalah antara 5-7 ppm.

2.8.3 pH

Derajat keasaman atau pH mempunyai pengaruh yang besar terhadap kehidupan organisme akuatik, sehingga seringkali pH dari suatu perairan dipakai

sebagai petunjuk untuk menyatakan baik buruknya parameter air sebagai lingkungan hidup organisme akuatik. Batas minimum toleransi ikan air tawar pada umumnya pH 4 dan batasan maksimumnya 11. Tetapi populasi ikan akan tumbuh dengan baik pada kisaran 6-9. Jika nilai pH air tidak berada pada kisaran tersebut dalam waktu yang agak lama, maka reproduksi dan pertumbuhan ikan akan berkurang (Boyd, 1979).

Menurut Silalahi (2009), derajat keasaman suatu perairan baik tumbuhan maupun hewan sehingga sering dipakai sebagai petunjuk untuk menyatakan baik atau buruknya suatu perairan. pH mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Perairan terlalu asam atau basa akan kurang produktif. Organisme akuatik dapat hidup dalam suatu perairan yang mempunyai pH netral dengan kisaran toleransi antara asam lemah dan basa lemah. pH yang ideal bagi kehidupan organisme akuatik umumnya berkisar antara 7-8,5.

2.8.4 Nitrat

Nitrat (NO_3) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrifikasi merupakan proses oksidasi ammonia menjadi nitrit dan nitrat adalah proses yang penting dalam siklus nitrogen dan berlangsung pada kondisi aerob. Oksidasi amoniak menjadi Oksidasi ammonia menjadi nitrit dilakukan oleh bakteri *Nitrosomonas*, sedangkan oksidasi nitrit menjadi nitrat oleh *Nitrobacter* (Effendi, 2003).

Menurut Hutagalung dan Rozak (1997), nitrat adalah salah satu jenis senyawa kimia yang sering ditemukan di alam, seperti dalam tanaman dan air. Senyawa ini terdapat dalam tiga bentuk yaitu ion Nitrat (ion NO_3) ketiga bentuk

senyawa ini menyebabkan efek yang sama terhadap ternak meskipun pada konsentrasi yang berbeda. Bentuk kombinasi lain dari elemen ini biasa tersedia dalam bentuk amonia, nitrit, dan komponen organik. Kadar N diperairan sangat kecil, kurang dari 5 ppm, kadar nitrat yang lebih dari 5 ppm menggambarkan terjadinya pencemaran pada perairan..

2.8.5 Orthofospat

Menurut Ndani (2016), senyawa fosfat dalam perairan terdapat dalam bentuk terlarut, tersuspensi atau terikat di dalam sel organisme akuatik. Orthofosfat yang merupakan produk ionisasi dari asam orthofosfat adalah bentuk fosfat yang paling sederhana di perairan. Orthofosfat merupakan bentuk fosfat yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik. Pada perairan, bentuk unsur fosfat akan berubah secara terus menerus sebagai akibat dari proses dekomposisi.

Orthofospat merupakan nutrisi yang paling penting dalam menentukan produktivitas perairan. Keberadaan fospat di perairan dengan segera dapat diserap oleh bakteri, fitoplankton, dan makrofita. Distribusi bentuk fosfat dipengaruhi oleh proses biologi. Pada permukaan air, fospat diangkat oleh fitoplankton sejak proses fotosintesis (Effendi, 2003)