

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Dan Pemanfaatan Mangrove Api-Api

Klasifikasi *Avicennia marina* (Forks.) Vierh. menurut Bengen (2001) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Filum : Thacheophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Sapindales
Famili : Avicenniaceae
Genus : *Avicennia*
Spesies : *Avicennia marina* (Forks)



Gambar 1. Daun Mangrove Api-Api, (dok. Arghi 2018)

Mangrove api-api merupakan salah satu tumbuhan mangrove yang termasuk ke dalam Famili *Avicenniaceae/Verbenaceae*. Api-api banyak ditemukan di ekosistem mangrove yang terletak paling luar atau dekat dengan lautan. Hidup di tanah berlumpur agak lembek atau dangkal, dengan substrat berpasir, sedikit bahan organik dan kadar garam tinggi (Afzal *et al.*, 2011).

2.2 Morfologi Tanaman mangrove api-api (*Avicennia Marina sp*)

Tumbuhan *Avicennia marina* ini mempunyai akar napas, tumbuh dengan tegak, serta memiliki banyak cabang. Akar napas api-api tumbuh lurus, berbentuk ramping dan berjumlah banyak, memiliki daun yang tumbuh berhadapan, bertangkai, berbentuk bulat telur terbalik dengan ujung

tumpul dan pangkal yang rata. Api-api memiliki batang yang dapat mengeluarkan getah dan memiliki rasa yang pahit, Bunga tumbuhan ini berwarna kuning dengan kelopak 4 bunga yang pendek dan pucat, Buah berbentuk kotak, berkatup, berbiji satu serta berkecambah.

Beberapa jenis tumbuhan yang tergolong dalam Genus *Avicennia* menghasilkan bahan-bahan yang dapat digunakan untuk keperluan pengobatan, pangan, pakan, perumahan dan farmasi. Api-api termasuk pepohonan semak hingga medium dengan ketinggian 2 – 5 meter dan banyak ditemukan di ujung aliran sungai atau di area pasang terendah. Cukup toleran dengan salinitas yang cukup tinggi dan pertumbuhan optimal terdapat pada salinitas 0-30 (Afzal *et al.*, 2011). Spesies ini ditemukan dari daerah hilir hingga pertengahan perairan payau di semua kawasan pasang surut berlumpur hampir mendekati pantai (Bengen, 2000).

2.3 Pemanfaatan Mangrove Api-Api (*Avicennia Marina sp*)

Tanaman Api-api (*Avicennia marina*) memiliki banyak sekali manfaat dan kegunaan, baik dalam bidang pangan, pakan, perumahan, farmasi dan lain sebagainya. Yusuf (2010) menyebutkan, tumbuhan kayu Api-api (*A.marina*) dapat digunakan untuk kayu bakar, perabot rumah tangga, mengasapi ikan, juga dapat digunakan untuk membuat lumpang padi. Penelitian yang dilakukan Mamoribo (2003) pada masyarakat kampung Rayori, distrik Supriyori Selatan, Kabupaten Biak Numfor memberikan informasi bahwa masyarakat telah memanfaatkan buah api-api untuk dimakan yang buahnya diolah menjadi kue, sirup, serta di jadikan keripik. Daun mangrove api-api biasa digunakan untuk pakan hewan darat. Sampai saat ini, penelitian mengenai penggunaan daun mangrove untuk dijadikan sebagai sumber pakan alternatif bagi ikan belum banyak dilakukan, padahal kandungan nutrisinya cukup tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui, apakah daun mangrove dari jenis *Avecennia sp* bisa di manfaatkan menjadi salah satu bahan dalam pembuatan pakan ikan, dan apakah dengan campuran tepung daun mangrove, mampu meningkatkan

pertumbuhan ikan yang relative cepat dibandingkan dengan pakan pabrik yang sudah ada.

Kulit batangnya dapat dimanfaatkan sebagai obat-obatan tradisional misalnya obat sakit gigi, dan menurut Yusuf (2010), kulit batangnya mempunyai khasiat terhadap penurunan produksi hormone seksual (afrodisiaka) dan sering digunakan sebagai anti fertilitas. Buahnya dapat dimakan dengan merebusnya terlebih dahulu, kemudian direndam semalam lalu dibersihkan dari kotorannya. Api-api (*Avicennia Marina Sp*) secara tradisional telah dimanfaatkan sebagai obat-obatan untuk rematik, cacar air, borok/bisul dan penyakit ringan lainnya (Bandaranayake, 2002). Tariq *et al.* (2007), menyatakan bahwa *A.marina* melepaskan senyawa- senyawa yang bersifat toksik terhadap nematode yaitu phenol, tannin, azadirachtin dan ricinin.

2.4 Komposisi Kimia Daun Api – Api (*Avicennia Marina sp*)

Daun api-api (*Avicennia Marina*) yang masih muda oleh sebagian masyarakat dimanfaatkan sebagai bahan pangan dalam bentuk sayur urap. Sangatlah penting untuk diketahui kandungan gizi atau komposisi kimia yang terdapat didalamnya agar lebih jelas. Komposisi kimia daun api-api dapat diketahui melalui analisis proksimat. Analisis proksimat merupakan cara untuk melihat kandungan atau komposisi kimia suatu bahan pangan secara kasar. Komposisi kimia daun Api- api dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Komposisi kimia daun mangrove api - api

Komposisi kimia	Api-api (<i>A. marina</i>) (Griff) *	<i>Ceriops</i> <i>decandra</i> (Roxb.) *	<i>Bruguiera</i> <i>parviflora</i> (Poir)*	<i>Rhizophora</i> <i>mucronata</i>
Kadar air	68,16	52,51	51,75	46,63
Kadar protein	3,67	2,00	2,08	1,96
Kadar lemak	0,72	0,35	0,12	0,41

Kadar abu	4,45	1,82	1,38	1,25
Karbohidrat	23,00	19,06	22,14	22,29
Serat kasar	4,12	-	-	-

Bunyapraphatsara *et al.*, (2002).

1) Kadar air

Air merupakan bahan yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan fungsinya tidak pernah dapat digantikan oleh senyawa lain. Air juga merupakan komponen penting dalam bahan makanan (Winarno, 2008).

Kadar air merupakan jumlah air yang terkandung dalam bahan pangan. Kadar air merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa pada bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang dan khamir untuk berkembang biak sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan yang dapat mempercepat pembusukan (Winarno, 2008).

Tabel 1 menunjukkan bahwa daun Api-api mengandung kadar air sebesar 68,16%. Kadar air daun api-api lebih besar jika dibandingkan dengan kadar air daun mangrove lainnya. Secara umum nilai kadar air pada daun mangrove relative kecil. Hal ini mungkin disebabkan habitat mangrove yang bersalinitas tinggi dan suhu habitat yang tinggi karena pengaruh transfer panas dari laut, sebagaimana yang dikemukakan oleh Krzynowek dan Murphy (1987). Bahwa kadar lemak dan kadar air untuk beberapa spesies berfluktuasi tergantung dengan musim dan lokasi pengambilan.

2) Kadar protein

Protein berperan penting dalam proses metabolisme tanaman, hewan dan manusia. Protein berfungsi sebagai enzim, alat pengangkut dan penyimpan, pengatur pergerakan, penunjang mekanis, pertahanan tubuh,

media perambatan impuls syaraf dan pengendalian pertumbuhan (Winarno, 2008).

Berdasarkan data pada Tabel 1 kadar protein kasar daun Api-api sebesar 3,67%. Kandungan protein daun Api-api lebih besar jika dibandingkan dengan kadar protein daun mangrove lainnya. Hasil penelitian Wibowo *et al.*, (2009), menunjukkan bahwa daun Api-api (*Avicennia* sp.) mengandung asam amino esensial yang cukup lengkap, yaitu sebanyak 9 asam amino esensial, yaitu isoleusin, lisin, leusin, valin, treonin, histidin, fenilalanin, triptofan, metionin.

3) Kadar Lemak

Beberapa lemak berkerja sebagai bahan pembangun dalam pembentukan membrane biologis yang ada di sekitar sel dan partikel sub seluler. Lemak terdapat pada semua bahan pangan, namun jumlahnya sering kali kurang dari 2% (Belitz *et al.*, 2009).

Lemak dapat digolongkan sebagai sumber energi yang lebih efektif dibandingkan karbohidrat dan protein, karena 1 gram lemak dapat menghasilkan 9 kkal. Nilai tersebut lebih besar jika dibandingkan dengan energi yang dihasilkan oleh 1gram protein dan karbohidrat, yaitu sebesar 4 kkal (Winarno, 2008).

Tabel 1 menunjukkan bahwa daun Api-api memiliki kandungan lemak sebesar 0,72%. Kandungan lemak ini sangat rendah jika dibandingkan dengan senyawa yang lain, namun lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar lemak daun mangrove lainnya. Menurut Yunizal *et al.* (1998) bahwa kadar air berbanding terbalik dengan kadar lemak. Semakin tinggi jumlah kadar air dalam bahan maka kadar lemaknya akan semakin rendah.

4) Kadar Abu

Kadar abu menunjukkan estimasi kadar total mineral bahan pangan. Metode pengukuran kadar abu pada bahan pangan tertentu atau kelompok bahan pangan diterangkan dalam panduan resmi. Mineral - mineral yang terdapat dalam abu berbentuk metaloksida, sulfat, fosfat, nitrat, klorida, dan kelompok halida lainnya (Fennema, 1996).

Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat dalam suatu bahan pangan. Dalam proses pembakaran, bahan-bahan organik akan terbakar, tetapi komponen anorganiknya tidak (Winarno, 2008).

Tabel 1 menunjukkan bahwa daun Api-api memiliki kadar abu sebesar 4,45%. Kadar abu yang dimiliki daun Api-api jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar abu yang ada pada daun tanaman mangrove lainnya. Perbedaan kadar abu/mineral pada tanaman dipengaruhi banyak faktor, antara lain kesuburan tanah, genetika tanaman, dan lingkungan dimana tanaman itu tumbuh (Fennema, 1996).

5) Kadar serat kasar

Serat pada bahan pangan merupakan komponen jaringan tanaman yang tahan terhadap proses hidrolisis oleh enzim dalam lambung dan usus kecil. Serat banyak berasal dari dinding sel berbagai sayuran dan buah-buahan. Secara kimia, dinding sel tersebut terdiri dari selulosa, hemiselulosa, pectin dan non karbohidrat misalnya polimer lignin, beberapa gum dan mucilage (Winarno, 2008). Sumber serat terpenting adalah sereal dan legum, sedangkan pada sayur dan buah kandungan seratnya relatif lebih kecil (Belitz *et al.*, 2009).

Tabel 1 menunjukkan daun Api-api memiliki kadar serat kasar yang cukup tinggi, yaitu 4,12%. Nilai ini jauh berbeda jika dibandingkan dengan kadar serat kasar pada daun mangrove *Canavalia maritima* dan *Canavalia acatharctica*. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Seena & Sridhar, (2005) menunjukkan bahwa kedua daun tanaman mangrove tersebut mengandung kadar serat yang lebih rendah sebesar 2,23% dan 2,83%.

6) Karbohidrat

Karbohidrat menyusun lebih dari 90% bahan kering dari tanaman. Jumlahnya sangat banyak, mudah didapat dan tidak mahal. Karbohidrat merupakan komponen umum dari bahan pangan, baik sebagai komponen alami atau sebagai bahan yang ditambahkan dalam pangan (Fennema, 1996). Karbohidrat daun Api-api dihitung dengan metode *by difference*, artinya kadar

karbohidrat didapatkan dengan mengurangi total bahan dengan persentase setiap kandungan bahan selain karbohidrat. Hasil perhitungan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa daun Api-api mengandung karbohidrat sebesar 23,00%. Jumlah ini sangat besar jika dibandingkan dengan kadar karbohidrat yang ada pada daun tanaman terseterial yang lain, misalnya selada air. Kandungan karbohidrat pada daun selada air sebesar 1,90% (Permatasari, 2011). Kadar karbohidrat daun Api-api jika dibandingkan dengan kadar karbohidrat pada daun tanaman mangrove lainnya, kadar karbohidrat daun Api-api tidak jauh berbeda. Tingginya karbohidrat terlihat dari tingginya nilai kadar serat yang terukur, kadar serat daun Api-api lebih besar dibandingkan kadar serat pada daun tanaman mangrove lainnya. Hasil analisis struktur anatomi jaringan juga menunjukkan bahwa pada jaringan daun banyak terdapat senyawa polisakarida yang tampak berwarna merah saat diberi pewarna *Safranin*.

2.5 Komponen Bioaktif dalam Daun Mangrove Api-api

Bentuk metabolit sekunder menunjukkan sejumlah molekul yang sedikit penting terhadap tanaman dan memiliki peranan utama dalam perlindungan tanaman dari tekanan lingkungan atau dalam pengontrolan pertumbuhan tanaman (Harborne, 2006).

2.5.1 Terpenoid

Terpenoid atau isoprenoid dicirikan dengan biosintesis dari isopentenyl dan di metilalil pirofosfat dan sifatnya yang secara umum lipofilik. Terpenoid adanya dikelenjar trikomadaun, dipucuk *exudates* dan kayu damar. Secara kimia, terpenoid pada dasarnya hidrokarbon tidak jenuh siklik, dengan derajat keragaman oksigenasi dalam kelompok pengganti yang dilekatkan terhadap kerangka karbon utama.

Terpenoid dikelompokkan berdasarkan jumlah 5 atom karbon (C₅) (Harborne, 1999). Monomeraktif dari isoprenoid adalah isopentenil piro fosfat (IPP) yang digunakan untuk membangun monoterpene (C₁₀),

sesquiterpen (C₁₅), dan diterpen (C₂₀) (Edwards dan Gatehouse 1999). Terpenoid memiliki potensi anti-inflamasi tidak hanya *in-vivo* padasel hewan, tetapi juga *ex-vivo*. Beberapa terpenoid bertindak sebagai hormon tanaman yang mengatur fungsi fisiologis yang berbeda dan metabolit sekunder lainnya berperan dalam pertahanan dan perlindungan tumbuhan atau hewan dari patogen (Heras *et al.*, 2003). Subklasifikasi terpenoid terdapat dalam tabel berikut.

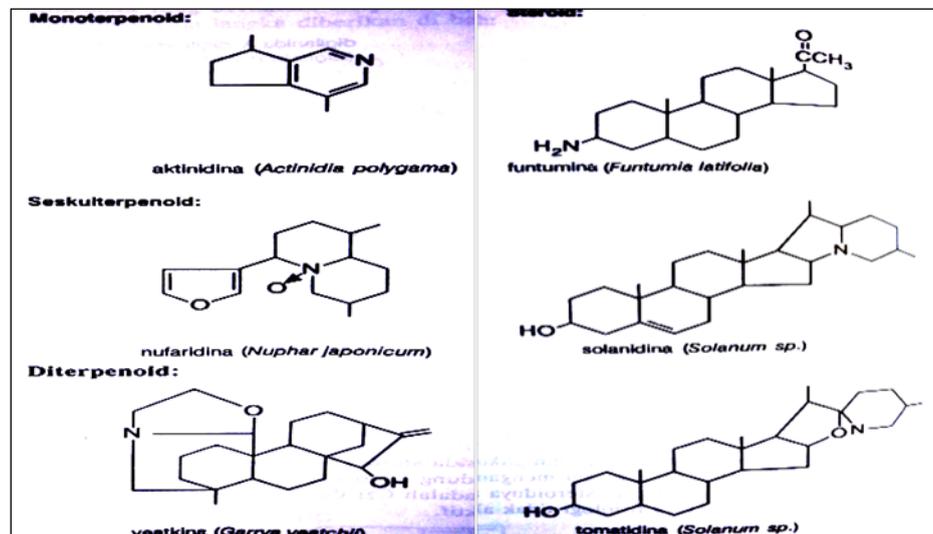
Tabel 2. Subklasifikasi terpenoid

Kelas terpenoid	Deskripsi
Monoterpenoid	Volatil, unsur minyak esensial
Iridoid	Lakton yang berasa pahit, biasanya dalam bentuk glikosidik
Sesquiterpenoid	Unsur minyak esensial yang tinggi titik didihnya
Sesquiterpen lakton	
Diterpenoid	
Triterpenoid saponin	Karakteristik dari famili Compositae
Steroidsaponin	Asam dammar dan giberelin Glikosida
Kardenolid dan bufadienolid	hemolitik
Fitosterol	Glikosida hemolitik

Cucurbitacin	Racun bagi jantung dan toxin
Nortriterpenoi d Triterpenoid lainnya	Unsur-unsur membran Pahit, terutama Cucurbitaceae Limonoid dan Quassinoid
Karotenoid	Lupanes, hapanes, ursanes, dsb Pigmen kuning hingga merah

Sumber : Harborne (1999).

Komponen terpenoid yang menunjukkan aktivitas insektisidal adalah steroid. Bentuk steroid dapat berupa komponen kardenolid dan saponin yang dapat melawan herbivora mamalia. Kardenolid berasa pahit dan sangat beracun serta dapat menyebabkan penyakit jantung. Saponin merupakan komponen yang dapat larut di dalam air dan lemak, serta memiliki sifat seperti sabun (Scott, 2008). Struktur beberapa terpenoida dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 2. Senyawa Aromatik Fenol Sederhana (Robinson, 1995)

2.5.2 Alkaloid dan Metabolit Nitrogen Lainnya

Alkaloid merupakan basa-basa organik yang memiliki sebuah atom nitrogen sebagai bagian dari strukturnya, biasanya terkait ke dalam suatu sistem siklik lima atau enam karbon. Distribusi alkaloid terbatas pada tumbuhan tingkat tinggi, sekitar 20 % dari spesies angiospermae. Metabolit nitrogen juga terbatas di alam. Keterbatasan distribusi metabolit ini disebabkan oleh ketersediaan unsur dari metabolit ini juga terbatas. Metabolit nitrogen merupakan turunan dari satu atau lebih asam amino protein (Harborne, 1999).

Alkaloid biasanya diekstraksi dari tumbuhan dengan pelarut alkohol yang bersifat asam lemah (HCl 1M atau asam asetat 10%), kemudian diendapkan dengan amoniak pekat. Pemurnian selanjutnya dilaksanakan dengan ekstraksi pelarut (ekstraksi cair-cair). Adanya alkaloid pada ekstrak nisbi kasar dapat diuji dengan menggunakan berbagai pereaksi alkaloid (Harborne, 1987).

Metabolit nitrogen lainnya yang berperan penting adalah glukosinolat, cyanogenik glikosida, dan asam amino non-protein. Bentuk lebih lanjut dari metabolit-nitrogen adalah betalain, pigmen tanaman. Asam amino lisin, ornitin, fenilalanin, tirosin, triptofan, dan histidin merupakan sumber dari mayoritas alkaloid pada tanaman (Edwards dan Gatehouse, 1999).

2.5.3 Metabolit Fenol

Komponen fenol merupakan metabolit sekunder dengan molekul dasar dari beragam jenis senyawa adalah struktur fenol yang merupakan kelompok hidroksil pada sebuah cincin aromatik. Komponen fenol menunjukkan beragam fungsi bagi tanaman termasuk pertahanan dari herbivor dan patogen, penyerapan cahaya, penarik *pollinator*, penghambat pertumbuhan dari tanaman pesaing, dan simbiosis dengan bakteri penyedia nitrogen (Wildman, 2001).

Fenol turunan di dalam biosintesis dari fenilalanin, merupakan salah satu dari tiga asam amino protein yang dibentuk dari sedoh eptulosa

melalui jalur shikimate. Asam p-hidroksisinamik dibentuk dari fenilalanin melalui deaminasi dan p-hidroksilasi, yang menempati peranan sentral dalam pembentukan beragam kelas dari fenol tanaman (Harborne, 1999).

2.5.4 Flavonoid

Flavonoid merupakan kelompok polifenol yang paling dikenal, memiliki rangka karbon yang sama dengan flavon atau fenol benzopiron dan terdiri dari 4000 struktur. Flavonoid dapat ditemukan disebagian besar tanaman dan sama dengan struktur fenol propanoid dan asam hidroksi benzoat (Harborne, 1999). Flavonoid adalah turunan dari *chalcones* yang dibentuk dari shikimate dan prekursor asetat (Edwards dan Gatehouse., 1999). Sebagian besar karakteristik dari fenolika adalah kemampuan untuk mengionisasi. Beberapa poli fenol memiliki kelompok catechol dan karena itu memiliki kemampuan untuk mengkelation logam divalen atau trivalen. Beberapa antosianin menjadi pengkelat terhadap magnesium atau besi. Fenol dengan substitusi o atau p dihidroksi dapat teroksidasi sesuai dengan quinon dan beberapa pquinon (Harborne, 1999).

2.6 Klasifikasi dan Morfologi ikan Nila Srikandi

Ikan Nila Srikandi adalah ikan yang baru saja dikembangkan dan termasuk kedalam famili Cichlidae. berdasarkan (Surat Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No. KEP.09/MEN/2012)

Klasifikasi Ikan Nila srikandi

Fillum	: Chordata
Sub filum	: Vertebrata
Kelas	: Pisces
Sub kelas	: Teleostei
Ordo	: Percomorphi
Sub ordo	: Perchoidae
Family	: Chiclidae
Genus	: Oreochromis
Spesies	: <i>Oreochromis aureus x niloticus</i>



Gambar 3. Ikan Nila Srikandi (Balai Riset Pemuliaan Ikan Sukamandi, 2012).

Ikan nila yang terdapat di Indonesia terdiri dari beberapa jenis, yaitu nila JICA, nila nirwana, nila jantibulan, nila larasati, nila best, nila gesit, nila srikandi, nila TA dan nila salin. ikan nila srikandi (Salinity Resistant Improvement from Sukamandi) juga merupakan varietas ikan nila yang tahan terhadap air salinitas tinggi sama seperti nila salin. bila nila salin hasil dari rekayasa BPPT, nila srikandi dihasilkan oleh Balai Penelitian Pemuliaan Ikan (BPPI) Sukamandi. Ikan nila srikandi telah dirilis oleh Menteri Kelautan dan Perikanan pada tahun 2012. Ikan nila srikandi adalah ikan hibrida toleran salinitas tinggi (10-30 ppt) yang diperoleh dengan mengawinkan antara induk ikan nila nirwana betina hasil seleksi *Oreochromis niloticus* dengan jantan *Oreochromis aureus*. Ikan nila nirwana yang dirilis tahun 2006, merupakan strain ikan nila hitam hasil seleksi yang dilakukan selama tiga tahun di Balai Pengembangan Benih ikan Wanayasa, Jawa Barat. Ikan nila nirwana mempunyai keunggulan dapat tumbuh cepat diperairan tawar (Judantari, 2007). sedangkan ikan nila biru (*Oreochromis aureus*) merupakan ikan yang berasal dari Afrika Utara dan Timur Tengah. Ikan nila biru mempunyai keunggulan berupa daya toleransi yang tinggi di perairan payau (Froese dan Pauly, 2011).

Budidaya ikan Nila menjadi solusi tepat untuk memanfaatkan lahan-lahan sub optimal di sepanjang pesisir pantai. Selain toleransi yang tinggi terhadap lingkungan bersalinitas hingga ≤ 30 ppt, ikan nila Srikandi juga mampu tumbuh cepat di perairan payau dan relatif tahan terhadap penyakit.

Berdasarkan bentuk morfologinya bagian kepala ikan nila ukurannya relatif kecil dengan mulut berada diujung kepala. Ikan nila memiliki bentuk

mulut yang mengarah keatas, letak mulut subterminal dan meruncing, mata tampak menonjol, besar dan tepi mata berwarna putih (Kottelat *et al.*, 1993). Daggu nila jantan berwarna kemerahan atau kehitaman, sedangkan daggu nila betina berwarna putih (Dinas Kelautan dan Perikanan Sulteng, 2010).

Ikan nila memiliki lima sirip, yaitu sirip punggung, sirip dada, sirip perut, sirip anus, dan sirip ekor, sirip punggung, sirip perut, dan sirip dubur. Sirip dubur mempunyai jari-jari keras dan tajam seperti duri, sirip punggungnya berwarna hitam dan sirip dadanya juga tampak hitam, bagian pinggir sirip punggung berwarna abu-abu atau hitam dan memanjang dari bagian atas tutup insang hingga bagian atas sirip ekor. Ada sepasang sirip dada dan sirip perut yang berukuran kecil, sirip anus berbentuk agak panjang. Sementara itu, sirip ekornya berbentuk bulat dan berjumlah Satu buah (Amri dan Khairuman, 2003).

Perbedaan antara ikan jantan dan betina dapat dilihat pada lubang genitalnya dan juga ciri-ciri kelamin sekundernya. Pada ikan jantan, di samping lubang anus terdapat lubang genital yang berupa tonjolan kecil meruncing sebagai saluran pengeluaran kencing dan sperma. Tubuh ikan jantan juga berwarna lebih gelap, dengan tulang rahang melebar ke belakang yang memberi kesan kokoh, sedangkan yang betina biasanya pada bagian perutnya besar (Suyanto, 2003).

2.7 Habitat dan Kebiasaan Hidup

Ikan nila merupakan ikan konsumsi yang umum hidup di perairan tawar, terkadang ikan nila juga ditemukan hidup di perairan yang agak asin (payau). Ikan nila dikenal sebagai ikan yang bersifat euryhaline (dapat hidup pada perubahan salinitas yang tinggi). ikan nila mendiami berbagai habitat air tawar, termasuk saluran air yang dangkal, kolam, sungai dan danau. ikan nila dapat menjadi masalah sebagai spesies invasif pada habitat perairan hangat, tetapi sebaliknya pada daerah beriklim sedang ikan nila tidak mampu untuk bertahan hidup pada perairan dingin, yang bersuhu di bawah 21°C (Harrisu, 2012).

Menurut Mudjiman (2001), Ikan nila (*oreochromis niloticus*) adalah termasuk ikan pemakan segalanya (omnivora). Ikan nila mempunyai kemampuan tumbuh secara normal pada kisaran suhu 14-38°C dengan suhu optimum bagi pertumbuhan dan perkembangannya yaitu 25-30°C. Pada suhu 14°C atau pada suhu tinggi 38°C pertumbuhan ikan nila akan terganggu. Pada suhu 6°C atau 42°C ikan nila akan mengalami kematian. Kandungan oksigen yang baik bagi 4 pertumbuhan ikan nila minimal 4mg/L, kandungan karbondioksida kurang dari 5mg/L dengan derajat keasaman (pH) berkisar 5-9 (Amri, 2003).

Menurut Panggabean (2009), kualitas air yang sesuai dengan habitat ikan nila adalah pH optimal antara 7 - 8, suhu optimal antara 25 - 30°C, dan salinitas 0 - 35 ppt, amoniak antara 0 - 2,4 ppm, dan DO berkisar antara 3 - 5 ppm. Bila dibudidayakan di jaring terapung (perairan dalam) warna ikan akan menjadi lebih hitam atau gelap dibandingkan dengan ikan yang dibudidayakan pada kolam beton atau tanah (Perairan dangkal). Pada perairan alam dan dalam sistem pemeliharaan ikan, konsentrasi karbondioksida diperlukan untuk proses fotosintesis oleh tanaman air. Nilai CO₂ ditentukan antara lain oleh pH dan suhu. Jumlah CO₂ di dalam perairan yang bertambah akan menekan aktivitas pernapasan ikan dan menghambat pengikatan oksigen oleh hemoglobin sehingga dapat membuat ikan menjadi stress. Kandungan CO₂ dalam air untuk kegiatan pembesaran nila sebaiknya kurang dari 15 mg/liter (Sucipto dan Prihartono, 2005).

Kebiasaan reproduksi ikan nila memiliki perbedaan dengan ikan lainnya. Secara alami, ikan nila memijah dapat sepanjang tahun, khususnya didaerah tropis. Frekuensi pemijahan yang sering terjadi pada waktu musim hujan. Di alam ikan nila memijah 6-7 kali setahun. Berarti setiap dua bulan sekali ikan ini akan berkembang biak. Masa pemijahan produktif adalah ketika induk berumur 1,5 - 2 tahun dengan

kisaran bobot rata-rata 500 g/ekor. Sebelum memijah, ikan nila jantan membuat sarang berupa lekukan berbentuk bulat didasar perairan. Diameter lekukan setara dengan ukuran ikan tersebut. Sarang ini berfungsi untuk tempat pemijahan dan pembuahan telur. Larva ikan nila yang sudah menetas diasuh oleh induknya mencapai umur 11 hari atau 8 mm, didalam mulutnya. Larva yang sudah tidak diasuh induknya akan berenang secara bergerombol diperairan yang dangkal atau dipinggir kolam (Amri dan Khairuman, 2008).

2.8 Kebiasaan Makan

Menurut Amri dan Khairuman (2003), ikan nila tergolong ikan pemakan segala (Omnivora), sehingga bisa mengkonsumsi makanan, berupa hewan dan tumbuhan. Larva ikan nila makanannya adalah, zooplankton seperti Rotifera sp., Daphnia sp., serta alga atau lumut yang menempel pada benda - benda di habitat hidupnya. Apabila telah dewasa ikan nila diberi makanan tambahan dapat berupa, dedak halus, bungkil kelapa, pelet, ampas tahu dan lain-lain, sementara itu untuk budidaya, ikan nila akan tumbuh lebih cepat dengan pakan yang mengandung protein sebanyak 20 – 25 %, Ikan nila ternyata tidak hanya mengkonsumsi jenis makanan alami tetapi ikan nila juga memakan jenis makanan tambahan yang biasa diberikan, seperti dedak halus, tepung bungkil kacang, ampas kelapa dan sebagainya. Ikan nila aktif mencari makan pada siang hari. Pakan yang disukai oleh ikan nila adalah pakan ikan yang banyak mengandung protein terutama dari pakan buatan yang berupa pelet (Satia, 2010).

Jenis organisme makanan yang dimanfaatkan oleh ikan nila hampir seragam untuk setiap kelas ukuran. Faktor - faktor yang menentukan suatu jenis ikan akan memakan suatu organisme makanan adalah ukuran makanan, ketersediaan makanan, warna, rasa, tekstur makanan, dan selera ikan terhadap makanan. Faktor yang mempengaruhi jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi oleh suatu spesies ikan adalah umur, tempat, dan waktu (Satia, 2010).

2.9 Pakan Ikan

Pakan merupakan komponen utama yang dibutuhkan oleh ikan untuk menjaga sintasan dan pertumbuhannya. Kelengkapan nutrisi dalam pakan mutlak diperlukan untuk menjaga agar pertumbuhan ikan dapat berlangsung secara normal. Fungsi utama pakan adalah sebagai penyedia energi bagi aktivitas sel-sel tubuh. Karbohidrat,

lemak dan protein merupakan zat gizi yang terdapat dalam pakan yang berfungsi sebagai energi tubuh. Protein bersama dengan mineral dan air merupakan bahan baku utama dalam pembentukan sel-sel dan jaringan tubuh, sedangkan protein bersama-sama dengan mineral dan vitamin berfungsi dalam pengaturan keseimbangan asam basa, pengaturan tekanan osmotik cairan tubuh, serta pengaturan proses metabolisme dalam tubuh. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktifitas ikan dalam budidaya di kolam maupun wadah lainnya adalah melalui penggunaan pakan buatan, terutama ketika produksi pakan alami sudah tidak mampu lagi memenuhi kebutuhan nutrisi ikan yang dipelihara (Wardani *et al.*, 2011).

Pakan dalam dunia perikanan dibagi menjadi dua kelompok yaitu pakan alami dan pakan buatan. Pakan alami adalah pakan yang berasal dari alam dan dapat dibudidayakan baik secara selektif maupun non selektif. Pakan buatan adalah pakan yang dibuat dari berbagai sumber bahan baku dengan komposisi yang dibuat oleh manusia sesuai dengan kebutuhan ikan (Gusrina, 2005). Selain itu, pakan buatan sengaja dibuat untuk menggantikan sebagian besar atau keseluruhan pakan alami (Darwisito, 2006). Biaya pakan dalam usaha budidaya dapat mencapai 60-70% dari seluruh biaya produksi (Zaidin *et al.*, 2013).

Pemberian pakan dalam suatu usaha budidaya sangat bergantung kepada beberapa faktor antara lain adalah jenis dan ukuran ikan, lingkungan ikan itu hidup dan teknik budidaya yang akan digunakan (Gusrina, 2008).

2.10 Pertumbuhan

Pertumbuhan ikan dapat diketahui dari pertumbuhan harian (g/hari) atau laju pertumbuhan rata-rata harian yang diukur dari berat ikan. Pertumbuhan ikan juga dapat diukur dari penambahan berat yang dihitung dari selisih berat antara berat akhir dikurangi berat awal ikan (pertumbuhan mutlak) (Sukardi dan Yuwono, 2010).

Pertumbuhan pada ikan dipengaruhi oleh faktor nutrisi. Jumlah nutrisi yang cukup di dalam pakan tidak hanya mampu memberikan energi untuk kegiatan metabolisme tubuh ikan, tetapi juga mampu memenuhi kebutuhan ikan untuk tumbuh, Pertumbuhan ikan dapat terjadi jika jumlah nutrisi pakan yang dicerna dan diserap oleh ikan lebih besar dari jumlah yang diperlukan untuk pemeliharaan tubuhnya (Yolanda *et al.*, 2013).

2.11 Kebutuhan Nutrisi Ikan Nila

Kebutuhan nutrisi ikan nila Menurut Amri dan Khairuman (2003), ikan nila tergolong ikan pemakan segala (Omnivore), sehingga bisa mengkonsumsi makanan, berupa hewan dan tumbuhan. Larva ikan nila makanannya adalah, zooplankton seperti *Rotifera sp.*, *Daphnia sp.*, serta alga atau lumut yang menempel pada benda-benda di habitat hidupnya. Apabila telah dewasa ikan nila diberi makanan tambahan dapat berupa, dedak halus, bungkil kelapa, pelet, ampas tahu dan lain-lain. Kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan oleh ikan nila yaitu protein, karbohidrat, dan lemak. Kandungan nutrisi yang tidak tepat dapat mempengaruhi pertumbuhan seperti kurangnya protein yang menyebabkan ikan hanya menggunakan sumber protein untuk kebutuhan dasar dan kekurangan untuk pertumbuhan. Kandungan protein yang berlebih, menyebabkan protein akan terbuang dan menyebabkan bertambahnya kandungan amoniak dalam perairan.

Kebutuhan nutrisi ikan akan terpenuhi dengan adanya protein dalam pakan. Protein merupakan senyawa yang terdiri dari asam amino esensial yang merupakan senyawa molekul yang mengandung gugus fungsional amino (NH_2) maupun karboksil (CO_2H) dan non esensial (NRC, 1993). Kandungan karbohidrat merupakan kelompok organik terbesar yang terdapat pada tumbuhan, terdiri dari unsur Cn (H_2O) dan karbohidrat salah satu komponen yang berperan sebagai sumber energi bagi ikan serta bersifat *sparing effect* bagi protein. Karbohidrat lebih mudah larut dalam air dan dapat digunakan sebagai perekat untuk memperbaiki stabilitas pakan.

Kekurangan karbohidrat dan lemak dapat menyebabkan pertumbuhan terhambat karena ikan menggunakan protein sebagai sumber energi lemak dan karbohidrat yang seharusnya sebagai sumber energi. Kebutuhan karbohidrat yang memiliki pencernaan tinggi dan aktitas enzim amilase pada ikan nila akan mempengaruhi daya cerna karbohidrat yang meningkat (Pascual, 2009).

Kandungan lemak merupakan senyawa organik yang mengandung unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O) sebagai unsur utama. Beberapa di antaranya ada yang mengandung nitrogen dan fosfor. Lemak berguna sebagai sumber energi dalam beraktifitas dan membantu penyerapan mineral tertentu. Lemak juga berperan dalam menjaga keseimbangan dan daya apung pakan dalam air, Kandungan lemak pakan yang dibutuhkan ikan nila antara 3-6% dengan energi dapat dicerna 85-95% (Mudjiman, 2001).

