

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Biologi Ikan Nila (*O. niloticus*)

2.1.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Nila (*O. niloticus*)

Klasifikasi dari ikan nila (*O. niloticus*) menurut Hardi (2011), adalah sebagai berikut:

Phylum	: Vertebrata
Kelas	: Pisces
Subkelas	: Teleostei
Ordo	: Percomorphi
Subordo	: Percoidea
Famili	: Cichlidae
Genus	: <i>Oreochromis</i>
Spesies	: <i>O. niloticus</i> .

Menurut Setyo (2006), benih ikan nila jantan lebih cepat pertumbuhannya dari jenis betina. Ciri khas ikan nila memiliki garis-garis vertikal di badannya hingga ekor, dengan jumlah semakin banyak sesuai menurut umur dan ukuran ikan. Morfologi ikan nila dapat dibedakan dengan jenis ikan tilapia lainnya, dari bentuk tubuh, sisik, mata dan sirip.

Menurut Rukmana (1997), Ikan nila (*O. niloticus*) memiliki tubuh panjang dan ramping perbandingannya panjang dengan tinggi badannya 3 : 1. Bentuk sisik ikan nila (*O. niloticus*) berbentuk etonoid dengan garis-garis vertical berwarna gelap pada siripnya. Jumlah sisirip punggung yang dimiliki ikan nila (*O. Niloticus*) dengan rumus D V, 10: sirip ekor C11, 15 dan sirip perut C 1,6, mata ikan nila (*O. niloticus*) berbentuk bulat, menonjol dan bagian tepi berwarna putih, morfologi ikan nila (*O. niloticus*). Tubuh ikan jantan juga berwarna lebih gelap,

dengan tulang rahang melebar ke belakang yang memberi kesan kokoh. disajikan pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Ikan Nila (*O. niloticus*) (Google image, 2017)

2.1.2. Habitat dan Penyebaran ikan Nila (*O. niloticus*)

Ikan nila (*O. niloticus*) mempunyai toleransi yang tinggi terhadap lingkungannya ikan nila (*O. niloticus*) dapat hidup pada air tawar juga dapat hidup pada perairan payau. Habitat hidup ikan nila (*O. niloticus*) sangat beragam, dapat di sungai, danau, waduk, rawa, sawah, kolam, atau tambak. Kisaran suhu untuk ikan nila (*O. niloticus*) dapat hidup dengan normal pada kisaran suhu 14-38 °C dan suhu untuk memijah berkisar antara suhu 22-37 °C. suhu optimum ikan nila untuk pertumbuhannya adalah berkisar antara 25-30 °C saat suhu perairan lebih rendah dari 14 °C atau pada tingkat suhu diatas 38 °C maka pertumbuhan ikan nila akan terganggu. dan ikan nila akan mengalami kematian pada suhu 6 °C atau 42 °C. ikan nila bias tumbuh dan berkembangbiak di perairan dengan salinitas 0-29 ‰. Ikan jila masih bias tumbuh, tetapi tidak bias berproduksi di perairan dengan salinitas 29-35 ppt (Akbar *et.al.* , 2010).

Keadaan pH yang dapat ditoleransi oleh ikan nila berkisar antara 5 -11, sedangkan pH optimum ikan nila untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan berkisar antara 7-8. Ikan nila dapat di budidayakan pada perairan tawar dan

payau. Karena pada kadar salinitas 0-35 ‰ ikan nila masih dapat tumbuh (Rukmana, 1997).

2.1.3. Makanan dan Kebiasaan Makan Ikan Nila (*O. niloticus*)

Ikan nila di perairan alami memakan plankton, perifiton, atau tumbuhan air yang lunak, bahkan cacing pun dimakannya pula. Dari pemeriksaan secara laboratoris, pada perut ikan nila ditemukan berbagai macam jasad seperti *Soelastrum*, *Scenedesmus*, *Detritus*, *Alga benang*, *Ratotoria anabaena*, *Arcella*, *Copepoda*, *Diffflugiae*, *Oligochaeta*, larva *Chironomous* dan sebagainya (Susanto, 1996).

Ikan Nila tergolong ikan pemakan segala atau omnivora, karena itulah, ikan ini sangat mudah dibudidayakan. Ketika masih benih, makanan yang disukai ikan Nila adalah *zooplankton* (plankton hewani), seperti *Rotifera* sp., *Monia* sp., atau *Daphnia* sp., selain itu, juga memakan alga atau lumut yang menempel pada benda-benda di habitat hidupnya (Rukmana, 1997)

2.1.4. Penyakit Ikan Nila (*O. niloticus*)

Menurut Amri dan Khairuman (2003) ikan Nila (*O. niloticus*) yang terserang bakteri *A. hydrophila* biasanya secara morfologis maupun fisiologis akan menunjukkan gejala seperti tubuh ikan nila warnanya menjadi gelap, kemampuan berenangannya menurun, mata rusak, dan sedikit menonjol, sisik ikan terkelupas, seluruh siripnya rusak, warna insangnya merah keputihan, ikan megap-megap di permukaan perairan, sulit bernapas karena insang rusak, kulit kasar, munculnya borok dan perut terlihat kembung. Apabila dilakukan pembedahan makan akan Nampak pendarahan pada hati ginjal dan limpa.

Menurut Alex (2011), beberapa ciri fisik ikan nila (*O. niloticus*) yang terkena *A. hydrophila* antara lain: mulut dan sirip ikan nampak seperti geripis atau biasa dikenal dengan mulut busuk, bintik merah pada sisik yang lama-

kelamaan menjadi lubang besar, mata menonjol, bakteri bisa menyerang pada organ dalam ikan hingga menjadi borok, dalam kondisi yang sudah parah bau kolam akan busuk seperti bau telur busuk.

2.2. Bakteri *Aeromonas hydrophila*

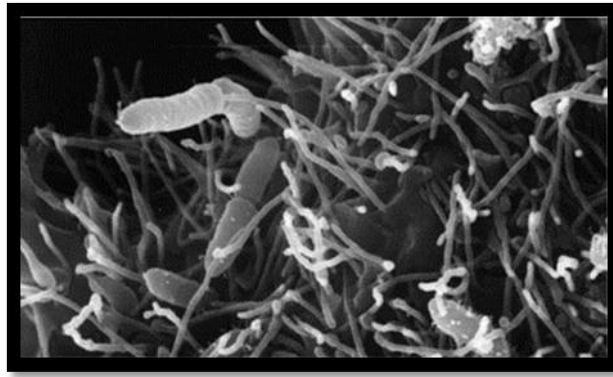
2.2.1. Klasifikasi dan Morfologi *Aeromonas hydrophila*

Klasifikasi *A. hydrophila* menurut Holt *et al.*, (1998) dalam Prajitno (2007) adalah sebagai berikut :

Phylum : Protophyta
Classis : Schyzonycetes
Ordo : Pseudanoneales
Family : Vibrionaceae
Genus : *Aeromonas*
Species : *A. hydrophila*

A. hydrophila merupakan bakteri *heterotrophic unicellular*, tergolong protista prokariot yang dicirikan dengan adanya membran yang memisahkan inti dengan sitoplasma. Bakteri ini biasanya berukuran 0,7-1,8 x 1,0-1,5 µm dan bergerak menggunakan sebuah polar flagel. *A. hydrophila* bersifat motil dengan flagela tunggal di salah satu ujungnya. Bakteri ini berbentuk batang sampai dengan kokus dengan ujung membulat, fakultatif anaerob, dan bersifat mesofilik dengan suhu optimum 20°C - 30°C (Kabata 1985).

Menurut Mulia (2003), bakteri *A. hydrophila* secara normal hidup di air tawar. Infeksi bakteri ini dapat terjadi akibat perubahan kondisi lingkungan, stress, perubahan temperatur, air yang terkontaminasi dan ketika host tersebut telah terinfeksi oleh virus, bakteri atau parasit lainnya (infeksi sekunder). Oleh karena itu bakteri ini disebut sebagai bakteri yang bersifat patogen oportunistik. Gambar bakteri *A. hydrophila* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bakteri *A. hydrophila* (Google image, 2016)

2.2.2. Pertumbuhan dan Perkembangbiakan *A. hydrophila*

Perkembangbiakan bakteri *A. hydrophila* secara aseksual dengan pemanjangan sel yang diikuti pembelahan inti yang disebut pembelahan biner. Waktu yang diperlukan untuk pembelahan satu sel menjadi dua sel lebih kurang 10 menit (Volk dan Wheeler, 1988).

Perkembangbiakan bakteri *A. hydrophila* secara aseksual dengan pemanjangan sel yang diikuti pembelahan inti yang disebut pembelahan biner, waktu yang diperlukan untuk pembelahan satu sel menjadi dua sel lebih kurang 10 menit (Volk dan Wheeler, 1988). Bakteri *A. hydrophila* termasuk kelompok bakteri gram negative. Bakteri *A. hydrophila* ini dapat tumbuh maksimal pada kisaran suhu 38 °C – 41 °C dan pertumbuhan minimal pada suhu 0 °C – 5 °C dengan kisaran pH 5,5 – 9 (Afrianto dan Liviawaty, 1992).

2.2.3. Infeksi Bakteri *A. hydrophila* dan Gejala

Bakteri *A. hydrophila* secara normal hidup di air tawar. Infeksi bakteri ini dapat terjadi akibat perubahan kondisi lingkungan, stress, pertumbuhan temperature air yang terkontaminasi dan ketika *host* tersebut telah terinfeksi oleh virus, bakteri atau parasit lainnya (infeksi skunder). Oleh karena itu bakteri ini disebut sebagai bakteri yang bersifat pathogen oportunistik. Infeksi bakteri ini dapat menimbulkan penyakit dengan gejala – gejala di antaranya, kulit mudah

terkelupas bercak merah pada seluruh tubuh, insang berwarna merah atau kebiruan, *exophthalima* (bola mata menonjol keluar), pendarahan sirip punggung, sirip dada, sirip perut, dan sirip ekor, juga terjadinya pendarahan pada anus, dan hilang nafsu makan (Mulia, 2003).

Infeksi bakteri *A. hydrophila* dapat terjadi melalui permukaan tubuh yang luka, saluran pencernaan makanan atau masuk melalui insang, kemudian masuk ke pembuluh darah dan akan menyebar pada organ dalam lainnya. Infeksinya bakteri gram negatif ini bersifat laten (berkepanjangan), jadi tidak memperlihatkan gejala penyakit meskipun telah dijumpai pada tubuh ikan. Organ yang dapat diserang antara lain insang, ginjal, pankreas bahkan otot tulang (Kabata, 1985).

2.3. Tanaman Cincau Hijau (*Cyclea barbata* L. Miers)

2.3.1. Klasifikasi dan Morfologi

Menurut Syamsuhidayat dan Hutapea (2000), klasifikasi Cincau Hijau (*C. barbata* L. Miers) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledeae
Ordo	: Renales
Family	: Menispermaceae
Genus	: Cyclea
Spesies	: <i>C. barbata</i> Miers

Tanaman cincau hijau (*C. barbata* Miers) memiliki ciri bunga aksilar, umumnya tersusun racemiform. Bunga jantan *actinomorphic*, sepala 4-5, petala 4-5,bersatu, stamen 1. Bunga *zy morgophik*, sepala 1-2, petala 1-2, ovarium1, berambut. Daun ada yang berbentuk peltatus atau tidak, pertulangan palmate, merambat, *herbaceous* atau semak (Backer dan Brink, 1963).



Gambar 3. Daun Cincau (Shodiq, 2012)

2.3.2. Kandungan Kimia Daun Cincau (*Cyclea barbata* L. Miers)

Menurut Hermawati dan Histifarina (2003), menyebutkan bahwa daun cincau memiliki kandungan nutrisi yang tersaji pada table sebagai berikut:

Tabel 1. Kandungan daun cincau hijau

No	Komposisi Gizi	Kandungan
1	Energi	122 (kkal)
2	Protein	6 (%)
3	Air	66 (%)
4	Lemak	1 (%)
5	Kaarbohidrat	26 (%)
6	Serat Kasar	6,23 (%)
7	Kalsium	0,1 (%)
8	Fosfor	0,1 (%)
9	Besi	0,0033 (%)
10	Vitamin A	107, 50 (SI)
11	Vitamin B1	80 (Mg)
12	Vitamin C	17 (Mg)

Daun Cincau (*Cyclea barbata* L. Miers) mengandung bahan active seperti polifenol dan flavonoid. Polifenol adalah yag bersifat sebagai antioksidan

yang berperan dalam meredam aktivitas radikal bebas yang sangat berbahaya bagi tubuh sehingga bermanfaat untuk pencegahan beberapa penyakit kronis misalnya penyakit jantung dan kanker. Flavonoid adalah senyawa yang memiliki aktifitas antioksidan yang dapat mempengaruhi beberapa reaksi yang tidak dapat diinginkan dalam tubuh, misalnya dapat menghambat reaksi oksidasi, sebagai pereduksi radikal hidroksil dan superoksida serta radikal peroksil. (Djam'an, 2008).

2.4. Histopatologi

2.4.1. Pengertian Histopatologi

Histopatologi adalah cabang biologi yang mempelajari kondisi dan fungsi jaringan dalam hubungannya dengan penyakit. Histopatologi sangat penting dalam kaitan dengan diagnosis penyakit karena salah satu pertimbangan dalam penegakan diagnosis adalah melalui hasil pengamatan terhadap jaringan yang diduga terganggu (Wales, 2010 *dalam* Eka Yuliantati, 2011).

Menurut Pazra (2008), histopatologi merupakan pengamatan terhadap penyakit secara mikroskopik dimana dalam pengamatan histopatologi data atau informasi yang didapatkan dalam bentuk organ/jaringan. Hal ini dapat membantu mengetahui ada atau tidaknya infeksi penyakit serta mengetahui proses kejadian penyakit dan tingkat epidemik suatu penyakit. Infeksi suatu penyakit dapat didiagnosa dengan beberapa cara, salah satunya dengan diagnosa secara histopatologi yang bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang penyakit.

2.4.2. Pengamatan Histopatologi

Untuk mengetahui kondisi kesehatan ikan melalui perubahan struktur yang terjadi pada organ - organ yang menjadi sasaran utama dari penyakit infeksius dan pengobatan dengan antibiotik seperti insang, hati, ginjal dan sebagainya, dapat digunakan analisa histopatologi. Selain itu, penggunaan histopatologi dapat digunakan dalam memonitoring perubahan pada jaringan organ. Dengan

adanya pengamatan, organ - organ tersebut yang memiliki fungsi penting dalam metabolisme tubuh dapat digunakan sebagai diagnosis awal terjadinya gangguan kesehatan pada suatu organisme (Sukarni *et al.*, 2012).

Menurut Humason (1967) dalam Ersa (2008), spesimen organ (insang) yang telah ada, dipotong dengan ukuran 1 x 1 cm dengan ketebalan 2 – 3 mm dan diletakkan dalam *tissue cassette*. Langkah-langkahnya yaitu:

- a. Organ yang telah dipotong direndam ke dalam larutan fiksasi Buffer Netral Formalin (BNF) 10%, minimal selama 24 jam
- b. Selanjutnya dilakukan proses dehidrasi, yaitu proses untuk menarik air dari jaringan dengan merendam organ hasil fiksasi ke dalam larutan alkohol dengan konsentrasi bertingkat, yaitu alkohol 70%, alkohol 80%, alkohol 90%, alkohol 95% dan alkohol absolut 100%. Perendaman organ hasil fiksasi pada masing-masing konsentrasi alkohol dilakukan selama 2 jam.
- c. Tahap selanjutnya adalah clearing, yaitu proses yang dilakukan dengan cara merendam organ hasil dehidrasi pada larutan xylol.
- d. Setelah dilakukan proses clearing, maka dilakukan infiltrasi, yaitu proses pengisian parafin ke dalam pori-pori jaringan organ. Parafin yang digunakan adalah berplastik yang memiliki titik lebur 58⁰C. Proses infiltrasi dilakukan dengan dua tahap, yaitu tahap parafinisasi 1 dan parafinisasi 2, masing-masing tahapan dilakukan selama dua jam agar pori-pori jaringan organ terisi parafin dengan sempurna.
- e. Embedding (*blocking*) merupakan proses penanaman spesimen organ ke dalam parafin yang dicetak menjadi blok-blok parafin dalam wadah khusus berupa *tissue cassette*/block besi. Parafin yang digunakan sama dengan parafin yang digunakan dalam proses infiltrasi.

- f. Setelah parafin menjadi blok-blok, maka selanjutnya dilakukan pemotongan spesimen berparafin menggunakan *Rotary Mikrotom Spencer*, USA. Spesimen dipotong dengan ketebalan 4-5 μm yang nantinya akan berupa “pita-pita” jaringan yang saling bersambungan.
- g. Potongan-potongan tersebut diletakkan di atas penangas air dengan suhu 37⁰C. Sediaan potongan-potongan jaringan, dipilih yang terbaik dan diletakkan pada gelas objek yang telah ditetesi perekat putih telur. Kemudian disimpan di dalam inkubator selama 24 jam dengan suhu 56⁰C untuk mencairkan parafin yang melekat pada jaringan dan melekatkan jaringan pada gelas objek secara sempurna.
- h. Preparat yang telah difiksasi pada gelas objek diwarnai dengan Haematoxillin dan Eosin. Awalnya preparat dimasukkan kedalam xylol 1 dan xylol 2 selama dua menit untuk melarutkan parafin yang masih melekat pada gelas objek. Untuk hidrasi diperlukan larutan alkohol absolut 100% selama dua menit, alkohol 95%, dan alkohol 80% masing-masing selama satu menit.
- i. Kemudian cuci dalam air kran selama satu menit, dimasukkan ke dalam pewarna Mayer's Haematoxyllin selama 10 menit, cuci lagi dalam air kran selama 30 detik, dimasukkan ke dalam Lithium carbonat selama 15-30 detik, dan cuci dalam air kran selama dua menit. Setelah itu preparat dimasukkan ke dalam larutan pewarna Eosin selama 2-3 menit, kemudian cuci dalam air kran selama 30-60 detik untuk menghilangkan Eosin yang masih tertinggal. Setelah pewarnaan, preparat dimasukkan ke dalam larutan alkohol 95% dan alkohol absolut 1 sebanyak 10 celupan serta alkohol absolut 2 selama dua menit.
- j. Setelah tahap pewarnaan selesai, maka dilakukan perekatan (*mounting*) menggunakan zat perekat permount dengan entelan, kemudian ditutup

dengan gelas penutup (*cover glass*). Selanjutnya sediaan preparat siap diamati.

2.5. Hati

2.5.1. Pengertian Hati

Menurut Fujaya (2008), hati merupakan organ penting yang mensekresi bahan untuk proses pencemaran. Organ ini umumnya merupakan suatu kelenjar kompak, berwarna merah kecoklatan tersusun oleh sel-sel hati (hepatosit). Hati merupakan organ yang penting terhadap pengaruh zat kimia dan menjadi organ sasaran utama dari zat kimia (Triadayani *et al.*, 2010)

Menurut Subandiyono dan Hastuti (2010), menyatakan bahwa hati mampu mensintesis atau menyimpan nutrient yang terserap, memproduksi cairan empedu, dan sebagai pembuangan beberapa produk limbah dari darah. Berdasarkan fungsinya tersebut, hati merupakan organ yang paling banyak mengakumulasi zat toksik yang masuk dalam tubuh sehingga dapat dengan mudah terkena efek toksik. Apabila toksikan masuk terus menerus, besar kemungkinan hati akan jenuh terhadap toksikan (tidak mampu mendetoksifikasi toksik lagi) sehingga metabolisme dalam hati akan menurun, maka proses detoksifikasi menjadi kurang efektif dan menyebabkan senyawa metabolit bereaksi dengan unsur sel, sehingga memicu kematian sel.

2.5.2. Fungsi Hati

Hati merupakan organ vital yang berfungsi sebagai detoksifikasi dan mensekresi bahan kimia yang digunakan untuk proses metabolisme dan transformasi bahan pencemaran dari lingkungan. Hati merupakan organ paling banyak mengakumulasi zat toksik sehingga mudah terkena efek toksik (Setyowati *et al.*, 2010)

Fungsi Hati bermacam-macam. Hati penting untuk metabolisme lipid, karena lipid diangkut didalam darah sebagai lipoprotein, dan lipoprotein ini

dibentuk didalam hati. Hati juga menawarkan berbagai bahan toksik dalam aliran darah (Lesson, 1995).

2.6. Kualitas Air

2.6.1. Suhu

Kualitas air khususnya suhu, merupakan faktor yang sangat mempengaruhi pertumbuhan ikan. Suhu merupakan faktor yang mengendalikan aktifitas molekuler dalam metabolisme. Peningkatan suhu akan diikuti dengan perubahan laju penyerapan kuning telur, laju perkembangan dan laju metabolisme. Suhu air dapat mempengaruhi struktur dan fungsi protein dalam tubuh ikan (Devlin, 2002 dalam Muslim, 2010).

Dalam kualitas air suhu memiliki peranan penting dalam terjadinya metabolisme dalam tubuh suatu organisme. Suhu lingkungan yang semakin tinggi maka kadar oksigen terlarut juga semakin menurun sedangkan pada saat suhu rendah, kecepatan metabolisme akan menurun. Sehingga sistem kekebalan tubuh juga akan mempengaruhi hidup organisme yang ada dalam perairan (Ahdiyah, 2011).

2.6.2. pH

Keasaman air untuk reproduksi atau perkembangbiakan biasanya akan baik pada pH 6,4 – 7,0 sesuai jenis ikan oleh karena itu dalam pemeliharaan ikan sebaiknya kondisi air dijaga agar berada pada kisaran nilai tersebut (Lesmana, 2001). Derajat keasaman lebih dikenal dengan istilah pH (singkatan dari *pulscane negative de H*), yaitu logaritma dari kepekatan ion-ion H (hidrogen) yang terlepas dalam satu cairan. Derajat keasaman atau pH air menunjukkan aktifitas ion hydrogen dalam larutan tersebut dan dinyatakan sebagai konsentrasi ion hydrogen (Kordi dan Tanjung, 2007).

Derajat Keasaman (pH) merupakan banyaknya ion hidrogen yang terkandung di dalam air. Setiap organisme yang hidup di perairan memiliki kadar

pH optimum untuk kehidupannya, termasuk ikan dan organisme lainnya. Nilai pH merupakan salah satu faktor lingkungan yang berhubungan dengan susunan spesies dari ikan dan kisaran pH yang optimum bagi ikan adalah 6,5-8,5 (Aqil, 2010).

2.6.3. Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut merupakan parameter kunci kualitas air. Tersedianya oksigen terlarut dalam air sangat menentukan kehidupan udang dan ikan. Oksigen terlarut dalam suatu perairan diperoleh melalui difusi dari udara ke dalam air, aerasi mekanis, dan fotosintesis tanaman akuatik. Sementara itu, oksigen terlarut dalam air dapat berkurang akibat adanya respirasi dan pembusukan bahan organik pada dasar perairan (Effendy, 2003).

Kandungan oksigen terlarut (DO) sangat penting bagi kehidupan organisme air, terutama ikan. Perairan dikatakan baik apabila kandungan oksigen terlarut cukup banyak. Oksigen terlarut di air dapat disebabkan oleh difusi udara, proses asimilasi tanaman air hijau, aliran air yang masuk, dan hujan. Ikan jenis carp mempunyai batas minimum oksigen yang dibutuhkan untuk hidup di suatu perairan, yakni sebesar 4,5 ppm. Apabila jumlah oksigen terlarut tinggi tidak mempengaruhi kehidupan ikan karper. Akan tetapi dalam kadar tertentu terlalu tinggi kadar oksigen terlarut dapat menyebabkan kematian pada ikan karper. Terjadi proses emboli gas dalam pembuluh darah ikan (Murtidjo, 2004).