

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Ikan Nila**

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan ikan air tawar yang termasuk dalam famili *Cichlidae* dan merupakan ikan asal Afrika (Boyd, 2004). Ikan ini merupakan jenis ikan yang di introduksi dari luar negeri, ikan tersebut berasal dari Afrika bagian Timur di sungai Nil, danau Tangayika, dan Kenya lalu dibawa ke Eropa, Amerika, Negara Timur Tengah dan Asia. Di Indonesia benih ikan Nila secara resmi didatangkan dari Taiwan oleh Balai Penelitian Perikanan Air Tawar pada tahun 1969. Ikan ini merupakan spesies ikan yang berukuran besar antara 200 - 400 gram, sifat omnivora sehingga bisa mengkonsumsi makanan berupa hewan dan tumbuhan (Amri dan Khairuman, 2003).

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) adalah ikan air tawar yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan merupakan ikan budidaya yang menjadi salah satu komoditas ekspor. Departemen Perikanan dan Akuakultur FAO (*Food and Agriculture Organization*) menempatkan ikan Nila di urutan ketiga setelah udang dan salmon sebagai contoh sukses perikanan budidaya dunia. Ikan Nila termasuk ikan air tawar yang mempunyai Nilai ekonomis tinggi, memiliki kandungan protein tinggi dan keunggulan berkembang dengan cepat. Kandungan gizi ikan Nila yaitu protein 16-24%, kandungan lemak berkisar antara 0,2-2,2% dan mempunyai kandungan karbohidrat, mineral serta vitamin. Ikan Nila mempunyai pertahanan yang tinggi terhadap gangguan dan serangan penyakit. Namun

demikian, tidak berarti tidak ada hama dan penyakit yang akan mempengaruhi kesehatan dan pertumbuhan ikan Nila, terlebih pada fase benih (Mulia, 2006).

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.

Nila dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada lingkungan perairan dengan kadar *Dissolved Oxygen* (DO) antara 2,0 - 2,5 mg/l. Secara umum Nilai pH air pada budidaya ikan Nila antara 5 - 10 tetapi Nilai pH optimum adalah berkisar 6 - 9. Ikan Nila umumnya hidup di perairan tawar, seperti sungai, danau, waduk, rawa, sawah dan saluran irigasi, memiliki toleransi terhadap salinitas sehingga ikan Nila dapat hidup dan berkembang biak di perairan payau dengan salinitas 20 - 25‰ (Setyo, 2006).

### **2.1.1 Klasifikasi dan morfologi ikan Nila**

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan *genus* ikan yang dapat hidup dalam kondisi lingkungan yang memiliki toleransi tinggi terhadap kualitas air yang rendah, sering kali ditemukan hidup normal pada habitat-habitat yang ikan dari jenis lain tidak dapat hidup.

Klasifikasi ikan Nila berdasarkan Suyanto (2003) adalah sebagai berikut :

Filum : Chordata  
Sub-filum : Vertebrata  
Kelas : *Osteichthyes*  
Sub-kelas : *Acanthopterygii*

Sub-ordo : *Percoidea*  
Family : *Cichlidae*  
Genus : *Oreochromis*  
Spesies : *Oreochromis niloticus*



**Gambar 2.** Ikan Nila (Sumber: Dokumentasi pribadi, 2015)

Ikan Nila secara morfologi memiliki bentuk tubuh pipih, sisik besar dan kasar, kepala relatif kecil, mata tampak menonjol dan besar, tepi mata berwarna putih dan garis *linea lateralis* terputus dan terbagi dua. Ikan Nila memiliki lima buah sirip yakni sirip punggung (*dorsal fin*), sirip dada (*pectoral fin*), sirip perut (*ventral fin*), sirip anus (*anal fin*), dan sirip ekor (*caudal fin*). Ikan Nila dikenal sebagai ikan yang memiliki toleransi sangat tinggi, baik toleransi terhadap salinitas, suhu, pH, dan bahkan kadar oksigen.

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).

Berdasarkan alat kelaminnya, ikan Nila jantan memiliki ukuran sisik yang lebih besar daripada ikan Nila betina. Alat kelamin ikan Nila jantan berupa tonjolan agak runcing yang berfungsi sebagai muara urin dan saluran sperma yang terletak di depan anus. Jika diurut, perut ikan Nila jantan akan mengeluarkan cairan bening (cairan sperma) terutama pada saat musim pemijahan. Sementara itu, ikan Nila betina mempunyai lubang genital terpisah dengan lubang saluran urin yang terletak di depan anus. Bentuk hidung dan rahang belakang ikan Nila jantan melebar dan berwarna biru muda. Pada ikan betina, bentuk hidung dan rahang belakang agak lancip dan berwarna kuning terang. Sirip punggung dan sirip ekor ikan Nila jantan berupa garis putus-putus. Sementara itu, pada ikan Nila betina, garisnya berlanjut (tidak putus) dan melingkar (Amri dan Khairuman, 2002).

Ikan Nila mampu hidup di perairan yang dalam dan luas maupun di kolam yang sempit dan dangkal, mempunyai pertumbuhan yang cepat terutama untuk ikan Nila jantan, tidak memiliki duri dalam daging, serta dapat dipelihara dalam kepadatan yang cukup tinggi (Jannah, 2001).

### **2.1.2 Habitat dan kebiasaan hidup ikan Nila**

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 kisaran salinitas yang lebar). 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 karena ketidakmampuan ikan Nila untuk bertahan hidup di perairan dingin, yang umumnya bersuhu di bawah 21° C (Harrysu, 2012).

Pada perairan alam dan dalam sistem pemeliharaan ikan, konsentrasi karbondioksida diperlukan untuk proses fotosintesis oleh tanaman air. Nilai CO<sub>2</sub> ditentukan antara lain oleh pH dan suhu. Jumlah CO<sub>2</sub> di dalam perairan yang bertambah akan menekan aktivitas pernapasan ikan dan menghambat pengikatan oksigen oleh hemoglobin sehingga dapat membuat ikan menjadi stress. Kandungan CO<sub>2</sub> dalam air untuk kegiatan pembesaran Nila sebaiknya kurang dari 15 mg/liter (Sucipto dan Prihartono, 2005).

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 pertumbuhan ikan Nila minimal 4mg/l, kandungan karbondioksida kurang dari 5mg/l dengan derajat keasaman (pH) berkisar 5-9 (Amri, 2003). Menurut Setyo (2006), Secara umum Nilai pH air pada budidaya ikan Nila antara 5 sampai 10 tetapi Nilai pH optimum adalah berkisar 6 sampai 9.

### **2.1.3 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 kompleks yang terdiri dari asam amino esensial yang merupakan senyawa molekul 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  $C_n(H_2O)_n$  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 aktifitas 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% (Mahyuddin, 2008).

Menurut Balai Besar Air Tawar (2005), ikan Nila tumbuh maksimal pada pemberian pakan dengan kadar protein 25 - 30%. Adapun kebutuhan nutrisi pakan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan Nila dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kebutuhan nutrisi pada ikan Nila

No	Kebutuhan Nutrisi	Umur	Nilai
1	Protein	Larva	35%
		Benih– konsumsi	25 - 30%
2	Asam amino		
	- <i>Arginin</i>		4,2%
	- <i>Histidin</i>		1,7%
	- <i>Isoleusin</i>		3,1%
	- <i>Leusin</i>		3,4%
	- <i>Lysine</i>		5,1%
	- <i>Metionin + Cystin</i>		3,2% (Cys 0,5 )
	- <i>PheNilalanin</i>		5,5% (Tyr 1,8 )
	- <i>Threonin</i>		3,8%
	- <i>Tritopan</i>		1,0%
	- <i>Valin</i>		2,8%
3	Lemak		6 – 10%
4	Asam lemak essensial		0,5 % - 18:2n-6
5	Pospor		< 0,9 %
6	Karbohidrat		25 %
7	Digestibiliti energy		2500 – 4300 Kkal/kg

Sumber : BBAT Sukabumi 2005

## 2.2 Ragi Roti (*Saccharomyces cerevisiae*)

Khamir adalah salah satu mikroorganisme yang termasuk dalam golongan fungi yang dibedakan bentuknya dari kapang karena uniseluler. Reproduksi vegetatif khamir terutama dengan cara pertunasan. Khamir mempunyai ukuran sel yang lebih besar, dan dinding sel yang lebih kuat daripada bakteri, serta tidak melakukan fotosintesis dan pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan ganggang atau alga. Jenis khamir yang merupakan produsen utama alkohol ialah *Saccharomyces cereviceae* (Rahmi, 2011).

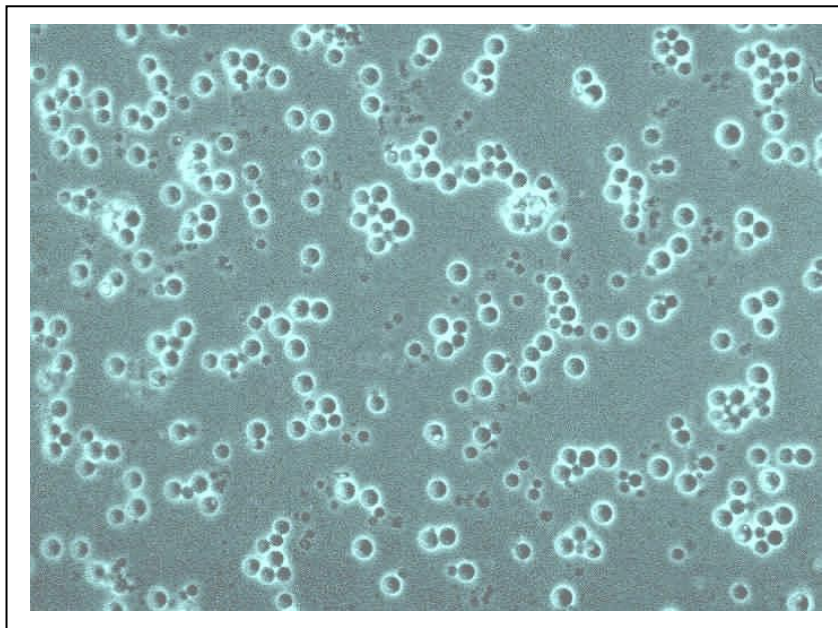
*Saccharomyces cerevisiae* merupakan mikrobia fakultatif aerob yang dapat menggunakan baik sistem aerob maupun anaerob untuk memperoleh energi dari proses pemecahan glukosa, tahan terhadap kadar gula yang tinggi dan tetap aktif melakukan aktifitasnya pada suhu 28 – 32 °C (Kartika *dkk.*, 1992). Sel berbentuk silindris, dengan ukuran sel 5 -20 mikron, dan biasanya 5 – 10 kali lebih besar dari ukuran bakteri. Khamir ini bersifat non-patogenik dan non-toksik sehingga banyak digunakan dalam berbagai proses fermentasi seperti pembuatan roti dan alkohol (Buckle *dkk.*, 2007).

Menurut Yarow (1984), tingkatan takson *Sacharomyces cerevisiae* adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: <i>Fungi</i>
Filum	: <i>Ascomycota</i>
Kelas	: <i>Saccharomycetes</i>
Bangsa	: <i>Saccharomycetales</i>
Suku	: <i>Saccharomycetaceae</i>
Marga	: <i>Saccharomyces</i>
Spesies	: <i>Saccharomyces cerevisiae</i>



Peragian glukosa menjadi etanol dan karbondioksida oleh *S.cereviceae* terjadi melalui alur *fruktosa difosfat*. Transformasi *piruvat* didekarbosilasi menjadi *asetaldehida* oleh *piruvat dekarboksilase* dengan diikuti sertakan tiamin *pirofosfat*, *asetaldehida* oleh alkohol *dehidrogenase* direduksi oleh  $\text{NADH}^2$  menjadi etanol (Schlegel, 1994).



**Gambar 3.** Morfologi Sel *Saccharomyces cerevisiae* perbesaran 100x pada mikroskop cahaya(X) (Sumber :Anonim, 2011b).  
Keterangan : Sel *S.cerevisiae* (X) berbentuk bulat dan berwarna Bening (Sumber :Anonim, 2011b).

Sel Khamir diketahui sebagai sumber vitamin B kompleks (Dwijoseputro, 1976). Hadisudarmo (1985) menambahkan bahwa khamir mengandung air  $\pm 68-83\%$  dan terdiri dari senyawa-senyawa yang mengandung N karbonat, lipida, vitamin, mineral, dan senyawa lainnya. Senyawa N total berkisar antara  $7-9\%$  tetapi ada yang  $2,5-14\%$ . Sebagian senyawa tersebut berbentuk senyawa protein murni  $64-79\%$ , dalam bentuk basa purin  $\pm 10\%$  dan basa *pirimidin*  $\pm 4\%$ .

*Hidrokarbon* ada dalam bentuk *glikogen, deoksiribosa, treholosa, amilosa, zat damar, dulcitol, sellulosa* dan *lipida* yang terdiri dari gliserida-gliserida dari asam lemak, *fosfolipida*, dan *sterol*.

Ragi roti mengandung probiotik yang berperan dalam pertumbuhan ikan. Pemilihan mikroba untuk probiotik terutama didasarkan pada kemampuannya dalam melekat pada epitel usus, kolonisasi dan melakukan aktivitas metabolik yang menguntungkan inang. Sejumlah prasyarat lain juga harus terpenuhi yaitu non-patogenik, efektif diterapkan pada berbagai kondisi lingkungan dan dapat hidup dalam berbagai bentuk preparasi, misalnya pada suspensi, dicampur makanan, *freeze dried* (Wallace & Sneel, 2001).

Ragi roti merupakan mikroorganisme aman (*Generally Regarded as Safe*). Mikroorganisme ini menjadi semakin penting di dunia industri fermentasi dan pakan ikan. Saat ini ragi roti tidak saja digunakan dalam fermentasi tradisional, tetapi saat ini penggunaan ragi roti telah menambah setor-sektor komersil yang penting termasuk makanan, minuman, *biofuel, kimia, industry enzim, pharmaceutical*, agrikultur, dan lingkungan (Setiawan & Rodif, 1991) dalam (Pranata, 2009).