

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Nila Merah

Nila NIFI (*National Inland Fish Institute*) dikenal juga sebagai nila merah atau nirah. Nila merah adalah varietas tersendiri. Nila merah merupakan hasil hibridisasi antara ikan nila betina *reddish-orange mossambique* (*Oreochromis mossambicus*) dengan ikan nila jantan normal (*Oreochromis niloticus*) (Pompma dan Maseer, 1999). Hal ini mematahkan dugaan bahwa nila merah merupakan ikan yang mengalami penyimpangan genetik karena warna tubuhnya albino. Ikan nila merah hidup dengan toleransi salinitas yang cukup besar yaitu berkisar antara 6–8,5 namun pertumbuhannya akan optimal pada pH 7–8 dan suhu 25–30⁰C (Suyanto, 2003). Ikan nila merah mempunyai bentuk badan yang relatif pipih. Gurat sisi atau *Linea lateralis* pada ikan lengkap atau tidak terputus. Sirip berwarna kemerah-merahan. Permukaan tubuh ikan tertutup sisik tipe ctenoid. Morfologi ikan nila merah dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2. Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*)

Sumber: (Rukmana, 2001)

Klasifikasi ikan nila merah menurut Trewavas (1982) *dalam* Suyanto (2003) :

Filum : Chordata
Subfilum : Vertebrata
Klass : Osteichthyes
Subkelas : Acanthopterygii
Ordo : Percomorphi
Subordo : Percoidea
Famili : Cichlidae
Genus : *Oreochromis*
Spesies : *Oreochromis niloticus*

Secara alami ikan nila ditemukan di negara Syria hingga Afrika timur, Kongo, Liberia, Danau Tanganyika, Chad, Nigeria, dan Kenya. Pada tahun 1969, Nila merah diintroduksi pertama kali ke Indonesia oleh Balai Penelitian Perikanan Air Tawar (BPPAT) dan menjadi salah satu ikan air tawar yang populer. Rochdianto (1993) melaporkan bahwa nila merah (*Oreochromis sp*) menjadi salah satu komoditas ekspor yang merambah pasaran luar negeri khususnya Singapura dan Jepang. Nila merah juga dapat tumbuh cepat di perairan payau, tak kalah dengan kerabatnya yang dibudidayakan di perairan tawar. Kemal (2002) menyatakan bahwa komoditas ikan nila merah memiliki keunggulan, yaitu: (a) pertumbuhan cepat, (b) sangat respon terhadap pakan buatan, (c) dapat hidup dalam kondisi kepadatan tinggi, (d) nilai FCR lebih rendah serta (e) tahan terhadap penyakit dan lingkungan perairan yang tidak memadai. Menurut Chervinski (1982) bahwa nila

merah (tilapia) merupakan salah satu komoditi yang dapat dikembangkan karena dapat tumbuh dengan cepat, toleran terhadap suhu rendah maupun tinggi dan bersifat *euryhalin*.

Ikan nila tergolong ikan pemakan segala (*omnivora*) karena jenis makanannya dapat berupa hewan atau tumbuhan. Di habitat alaminya ikan nila memakan jenis *plankton*, *alga*, *crustacea*, *insecta*, dan organisme benthos. Ikan nila diketahui memiliki toleransi yang tinggi terhadap lingkungan hidupnya. Habitat hidup ikan nila cukup beragam, antara lain: sungai, danau, waduk, rawa, sawah, kolam, dan tambak. Beberapa spesies ikan nila khususnya nila merah telah berhasil dibudidayakan secara komersial. Hal ini karena mudahnya ikan ini untuk dipelihara dan dikembangbiakkan (Anonim, 2012).

B. Kebutuhan Nutrisi Pada Ikan Nila

Untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan serta kelangsungan hidupnya ikan memerlukan pakan yang cukup dari segi kualitas dan kuantitas. Pakan yang bermutu baik, salah satunya ditentukan oleh kandungan gizi (protein, karbohidrat, lemak, vitamin, mineral dan serat kasar) dalam komposisi yang tepat (seimbang) dapat menunjang pertumbuhan ikan nila (Fitzsimmons, 1997). Ikan Nila adalah ikan omnivora yang cenderung herbivora sehingga lebih mudah beradaptasi dengan jenis pakan yang dicampur dengan sumber bahan nabati seperti bungkil kedelai, tepung jagung, tepung biji kapuk, tepung enceng gondok (Sayed 1999). Komposisi yang seimbang dari bahan baku penyusun pakan serta pencernaan pakan

adalah dasar untuk menyusun formulasi pakan yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi pada ikan (Watanabe, 1997).

Ikan nila membutuhkan nutrisi yang diperlukan guna menunjang selama proses pertumbuhan dan reproduksinya, antara lain: protein, asam amino, lemak, asam lemak, karbohidrat, posfor, dan lain-lain. Kebutuhan nutrisi pada ikan nila disajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kebutuhan Nutrisi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Nutrien	Jumlah yang dibutuhkan	Sumber referensi	
Protein	Larva 35 % Benih 23-30%	Santiago <i>et al</i> (1982) Santiago <i>et al</i> (1986)	
Asam amino	<ul style="list-style-type: none"> • Arginin • Histidin • Isoleusin • Leusin • Lysin • Metionin+Cystin • Phenilalanin+Tyrosin • Threonin • Triptopan • Valin 	<ul style="list-style-type: none"> • 4,2 % • 1,7 % • 3,1 % • 3,4 % • 5,1 % • 3,2 % (Cys 1,5) • 5,5 % (Tyr 0,8) • 3,8 % • 1,0 % • 2,8 % 	Santiago dan Lovell (1988)
Lemak	6-10 %		
Asam lemak esensial	0,5 % - 18:2n-6	Jauncey dan Ross (1982)	
Pospor	<0,9 %	Takeuchi <i>et al</i> (1982)	
Karbohidrat	25 %	Watanabe <i>et al</i> (1980)	
Digestibility Energy (DE)	2500 – 4300 kkal/kg	Jauncey dan Ross (1982)	

Sumber : BBAT Sukabumi (2005)

Protein merupakan nutrisi yang sangat dibutuhkan oleh ikan untuk perbaikan jaringan tubuh yang rusak, pemeliharaan protein tubuh untuk pertumbuhan, materi

untuk pembentukan enzim dan beberapa jenis hormon dan juga sebagai sumber energi (NRC, 1993). Menurut Watanabe (1988) kebutuhan ikan akan protein dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti ukuran ikan, suhu air, kadar pemberian pakan, energi dalam pakan dan kualitas protein. Kebutuhan protein pada ikan nila berdasarkan bobot tubuh ikan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan protein berdasarkan bobot tubuh pada ikan nila

Spesies	Bobot Ikan (g)	Kebutuhan Protein (%)	Referensi
<i>Oreochromis niloticus</i>	0,012	45	El-Sayed dan Teshima (1992)
	0,838	40	Siddiqui <i>et al</i> (1988)
	1,5-7,5	36	Kubaryk (1980)
	3,2-3,7	30	Wang <i>et al</i> (1985)
	24	27,5-35	Wee dan Tuan (1988)
	40	30	Siddiqui <i>et al</i> (1988)

Sumber : Webster dan C.Lim (2002) dalam Widyanti (2009)

Karbohidrat merupakan salah satu sumber energi dalam makanan ikan. Karbohidrat sebagian besar didapat dari bahan nabati, sedangkan kadarnya dalam makanan ikan berkisar antara 10-50%. Karbohidrat dalam pakan disebut dengan (BETN) Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen atau (NFE) *Nitrogen Free Extract*. BETN ini mengandung karbohidrat, gula, pati dan sebagian besar berasal dari hemiselulosa. Daya cerna karbohidrat sangat bervariasi tergantung dari kelengkapan molekul penyusunnya. Kandungan karbohidrat dalam pakan yang

dapat dimanfaatkan secara optimal untuk ikan omnivora pada kisaran 30-40%, dan untuk ikan karnivora berkisar 10-20% (Furuichi, 1988).

Lemak merupakan salah satu makronutrien bagi ikan. Hal tersebut sebagai sumber energi non protein dan asam lemak essensial yang berfungsi memelihara bentuk dan fungsi fosfolipid, membantu dalam absorpsi vitamin yang larut dalam lemak dan mempertahankan daya apung tubuh (NRC, 1993; Widyanti, 2009). Komponen lain yang dibutuhkan dalam pakan ikan yaitu vitamin dan mineral. NRC (1993) *dalam* Widyanti(2009) menjelaskan bahwa mineral merupakan senyawa yang digunakan untuk proses respirasi, osmoregulasi, dan pembentukan kerangka tulang. Vitamin merupakan senyawa kompleks yang diperlukan untuk tumbuh secara normal, bereproduksi, kesehatan, dan metabolisme secara umum.

C. Onggok Singkong

Onggok adalah hasil samping pengolahan singkong menjadi tapioka yang berupa limbah padat utama setelah proses pengepresan. Limbah padat industri tapioka berasal dari proses pengupasan yaitu berupa kulit ubi kayu dan dari proses pengepresan berupa ampas ubi kayu. Tjiptadi dan Nasution (1978) membagi limbah padat dari industri tapioka menjadi beberapa macam yaitu:

- 1) Kulit yang berasal dari pengupasan ubi kayu
- 2) Sisa-sisa potongan ubi kayu yang tidak terparut berasal dari proses pamarutan
- 3) Ampas onggok merupakan sisa dari proses ekstraksi pati, terdiri atas sisa-sisa pati dan serat-serat.

Persentase jumlah limbah kulit ubi kayu bagian luar sebesar 0,5-2% dari berat total ubi kayu segar dan limbah kulit ubi kayu bagian dalam sebesar 8-15% (Hikmiyati *et al.*,2009). Komposisi ongkok murni tersaji dalam Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi ongkok murni

Komponen	Kandungan bahan (%)					
	1	2	3	4	5	6
Air	12,7	0	0	-	-	-
Abu	9,1	2,7	1,89	1,30	0,47	1,44
Serat kasar	8,1	35,9	11,73	10,94	11,59	15,44
Lemak	1,0	0,1	0,26	0,23	0,18	0,26
Protein	2,5	5,3	1,92	1,45	1,04	0,75
Pati	65,9	56,0	83,57	-	-	-

Sumber: 1,2,3 dalam Hasbullah (1985) dan 4,5,6 dalam Kristian (2007)

Keterangan:

- 1) Sundhagul (1972)
- 2) Grace (1977)
- 3) Aiman dan Poesponegoro (1983)
- 4) Nur (1993)
- 5) Taram (1995)
- 6) Halid (1991)

Komposisi nutrisi ongkok dipengaruhi oleh varietas singkong, kandungan mineral, kadar air media tanam dan cara ekstraksi pati singkong. Kadar air ongkok yang tinggi menyebabkan ongkok perlu segera diolah lebih lanjut sebelum mengalami pembusukan (Golief, 2002). Selain itu ongkok sebagai bahan pakan ikan memiliki zat antinutrisi yaitu kandungan asam sianida (HCN). Berdasarkan hasil penelitian Kristian (2007) kandungan asam sianida (HCN) pada ongkok dapat diminimalisir dengan melakukan proses pengeringan sebelum diproses lebih

lanjut. Onggok hasil samping pengolahan tapioka disajikan pada Gambar 3 di bawah ini:



Gambar 3. Onggok sebagai produk samping pengolahan tapioka

D. Fermentasi

Fermentasi merupakan suatu proses yang terjadi melalui kerja mikroorganisme atau enzim untuk mengubah bahan-bahan organik kompleks seperti protein, karbohidrat dan lemak menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana. Pada prinsipnya fermentasi dapat mengaktifkan pertumbuhan dan metabolisme mikroorganisme yang dibutuhkan sehingga dapat membentuk produk yang berbeda dengan bahan bakunya. Tetapi jenis mikroba yang digunakan sangat terbatas yaitu disesuaikan dengan hasil akhir yang dikehendaki (Winarno dan Fariaz, 1980).

Manfaat yang diperoleh dengan dilakukannya fermentasi antara lain dapat mengubah senyawa senyawa kompleks menjadi lebih sederhana, bahan makanan dapat lebih tahan lama disimpan, memiliki kandungan nilai gizi yang lebih tinggi daripada bahan asalnya.

Prinsip dasar fermentasi adalah mengaktifkan kegiatan mikroba tertentu untuk tujuan mengubah sifat bahan agar dihasilkan sesuatu yang bermanfaat (Widayati dan Widalestari, 1996). Faktor utama yang mempengaruhi proses fermentasi meliputi suhu, O₂, pH, air dan substrat (Suwaryono dan Ismaini, 1988). Basuki dan Wiryasmita (1987) menyatakan bahwa tujuan dari fermentasi adalah memecah ikatan kompleks lignoselulosa dan menghasilkan kandungan selulosa untuk dipecah oleh enzim selulase yang dihasilkan mikroba. Proses fermentasi dapat menyebabkan perubahan sifat pada bahan pangan sebagai akibat pemecahan kandungan bahan pakan tersebut (Winarno dan Fariaz, 1980).

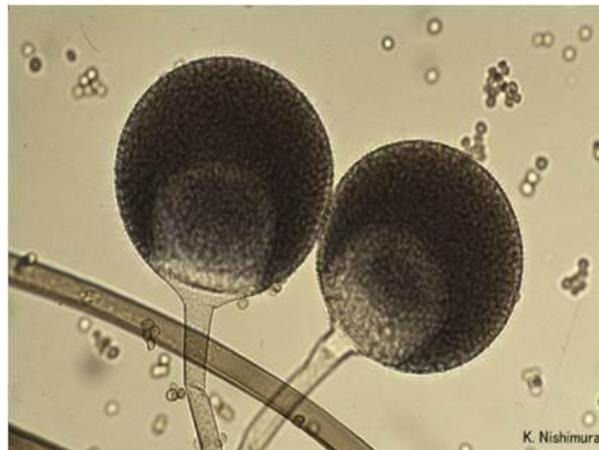
Menurut Rusdi (1992) *dalam* Kristian (2007), hasil akhir fermentasi sangat bergantung pada bahan dasarnya (substrat), macam mikroba atau inokulum, dan kondisi lingkungan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan metabolisme mikroba tersebut.

E. Rhizopus sp

Kapang dari grup *Rhizopus sp* yang banyak berperan penting dalam fermentasi: *Rhizopus arrhizus* dengan ciri-ciri mempunyai aktifitas pektinase, aktivitas amilase kedua setelah *R.oryzae*; *Rhizopus stolonifer* dengan ciri-ciri tidak memiliki aktifitas amilase, bagus untuk tempe serelia/kedelei, aktifitas protease paling rendah, tumbuh pada suhu rendah (25°C); *Rhizopus oligosporus* dengan ciri-ciri aktifitas protease dan lipase paling kuat, aktifitas amilase paling lemah, baik untuk tempe serelia atau campuran kedelei-serelia; *Rhizopus oryzae* dengan

ciri-ciri aktifitas amilase paling kuat, tidak baik untuk tempe serelia, aktifitas protease di bawah *R. oligosporus*.

R. oligosporus dapat tumbuh optimum pada suhu 30-35 °C, dengan suhu minimum 12 °C, dan suhu maksimum 42 °C. *R. oligosporus* mempunyai koloni abu-abu kecoklatan dengan tinggi 1 mm atau lebih. Sporangiofor tunggal atau dalam kelompok dengan dinding halus atau agak sedikit kasar, dengan panjang lebih dari 1000 mikro meter dan diameter 10-18 mikro meter. Sporangia globosa yang pada saat masak berwarna hitam kecoklatan, dengan diameter 100-180 mikro meter. Klamidospora banyak, tunggal atau rangkaian pendek, tidak berwarna, dengan berisi granula, terbentuk pada hifa, sporangiofor dan sporangia. Bentuk klamidospora globosa, elip atau silindris dengan ukuran 7-30 mikro meter atau 12-45 mikro meter x 7-35 mikro meter. Morfologi kapang *Rhizopus oligosporus* tersaji pada Gambar 4 di bawah ini:



Gambar 4. *Rhizopus oligosporus*
(Sumber: www.fermentasi/Rhizopus.htm)