

**”PEMANFAATAN TEPUNG HASIL FERMENTASI ECENG GONDOK (*Eichornia crassipes*) SEBAGAI CAMPURAN PAKAN IKAN UNTUK MENINGKATAN BERAT BADAN DAN DAYA CERNA PROTEIN IKAN NILA MERAH (*Oreochromis sp*) ”  
(Refleksi surat Ali Imran 190-191)**

Bayyinatul Muchtaromah\*), Retno Susilowati\*), Ari Kusumastuti\*\*)

\*) Staf Pengajar Jur. Biologi F.Sainstek UIN Malang

\*\*\*) Staf Pengajar Jur. Matematika F.Sainstek UIN Malang

### **ABSTRACT**

*Eichornia crassipes*, a highly-fibrous meal (about 16.79 %) can be evolved using fermentation process. The aim of this study is to know the effect of giving fermented-flour of *Eichornia crassipes* in increasing the weight and digesting ability of *Oreochromis sp*.

The research is done by making variation of fermented-flour of *Eichornia crassipes* compared to soybean flour with protein content 28 % and energy 3.66 k.cal/gram. Protein substitution of fermented -flour to soybean flour are 0%, 10%, 20%, 30%, 40%.

The result of the study shows that fermented-flour of *Eichornia crassipes* has potential effect in increasing the weight and digesting ability of *Oreochromis sp*. The substitution of soybean flour by fermented-flour as much as 10% gives good result.

**Kata kunci: Eceng gondok, *Eichornia crassipes*, Nila, *Oreochromis sp*, fermentasi, daya cerna protein.**

### **PENDAHULUAN**

Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) adalah jenis tumbuhan air yang umumnya dianggap sebagai gulma. Sebagai gulma, Eceng gondok mudah menyesuaikan diri dengan lingkungannya, cepat berkembang biak, dan mampu bersaing dengan kuat, sehingga dalam waktu yang singkat akan melimpah dan memenuhi perairan. Melimpahnya eceng gondok dapat menghambat suplai oksigen ke dasar dan menghalangi penetrasi cahaya matahari yang sangat diperlukan bagi kehidupan.

Usaha untuk membasmi maupun menekan pertumbuhan eceng gondok telah dilakukan dan menelan biaya yang cukup tinggi, tapi belum dapat memberikan hasil yang memuaskan. Pengendalian sekaligus pemanfaatan gulma air yang telah dilakukan antara lain untuk kompos, penjernih air, biogas, kertas, media pertumbuhan jamur merang dan sebagai pakan unggas. Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dapat dimanfaatkan untuk pakan ikan yang bersifat herbivora atau omnivora. Salah satu jenis ikan yang bersifat omnivora dan memiliki nilai ekonomis penting adalah ikan nila merah (*Oreochromis Sp.*).

Dalam firman Allah surat Ali Imran 190-191 yang artinya:

”Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya siang dan malam terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal, yaitu orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka

memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): 'Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia....''

Al Qur'an memerintahkan manusia untuk mengkaji dan mempelajari apa-apa yang terdapat di langit dan di bumi jauh sebelum para sarjana dan ilmu pengetahuan modern mengungkapkannya. Allah pun tidaklah menciptakan sesuatu itu dengan sia-sia atau tiada gunanya, termasuk tumbuhan eceng gondok ini. Eceng gondok yang selama ini dikenal sebagai gulma air yang mengganggu dan sulit dibasmi ternyata dari beberapa penelitian diketahui mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi yaitu antara 12-18 % serta kandungan asam amino cukup lengkap (Little, 1997).

Seperti diketahui bagi usaha budidaya perikanan pakan merupakan biaya produksi terbesar, yaitu sekitar 70%. Tepung kedelai termasuk bahan pakan penyusun ransum yang berharga relatif mahal. Pemanfaatan eceng gondok (*Eichornia crassipes*) sebagai bahan penyusun pakan ikan merupakan suatu alternatif untuk mendapatkan pendamping atau pengganti tepung kedelai dalam pakan, sebagai sumber protein nabati, sehingga biaya produksi dapat ditekan. Menurut Sudjono (1978), hasil analisis kimia menunjukkan bahwa eceng gondok mengandung bahan organik yang kaya akan vitamin dan mineral, juga mengandung protein dan lemak yang cukup tinggi.

Keberhasilan budidaya ikan nila merah (*Oreochromis sp*) tidak terlepas dari pemberian pakan yang baik, yaitu pakan yang mengandung nutrisi yang dibutuhkan ikan nila merah (*Oreochromis sp*) dalam jumlah yang mencukupi dan seimbang dengan kebutuhan pertumbuhan serta mudah dicerna. Eceng gondok sebagai suatu bahan pakan yang mengandung unsur serat kasar relatif tinggi sebesar 16,79% bisa ditingkatkan nilai gizi atau kecernaannya dengan cara difermentasi.

Buckel, *et al.*, (1987), menyatakan bahwa penambahan ragi dalam bahan pakan untuk fermentasi, menyebabkan perubahan yang menguntungkan seperti perbaikan bahan pakan dari segi mutu, baik dari aspek gizi maupun daya cernanya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh pemberian tepung hasil fermentasi eceng gondok sebagai campuran pakan ikan terhadap peningkatan berat badan ikan nila merah (*Oreochromis sp*) dan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh pemberian tepung hasil fermentasi eceng gondok sebagai campuran pakan ikan terhadap daya cerna ikan nila merah (*Oreochromis sp*).

## METODE PENELITIAN

Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan nila merah (*Oreochromis sp.*), yang berumur 1 minggu dan berasal dari satu induk. Berat rata-rata dari ikan uji adalah  $3,63 \pm 0,24$  gram per ekor. Media penelitian yang digunakan adalah air tawar yang berasal dari sumur. Air ini ditempatkan dalam bak-bak plastik yang bervolume 18 liter. Kualitas air dari media tersebut diusahakan dalam keadaan optimum untuk pertumbuhan ikan uji. Hal ini dilakukan dengan pemakaian satu set sistem resirkulasi air tertutup.

Dalam penelitian ini digunakan lima macam pakan perlakuan dengan kandungan protein 28 % dan energi 3,60 kkal/g pakan. Protein pakan terdiri dari 50% protein hewani dan 50% protein nabati. Sebagai sumber protein hewani adalah tepung ikan dan sebagai sumber protein nabati adalah perbandingan antara tepung kedelai dengan tepung hasil fermentasi eceng gondok, substitusi :0%, 10%, 20%, 30%, dan 40%.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL). Yaitu suatu bentuk rancangan percobaan dimana perlakuan dilakukan secara acak pada unit-unit percobaan atau perlakuan dikenakan secara langsung pada individu-individu percobaan. Rancangan ini umumnya cocok digunakan untuk kondisi lingkungan, alat bahan, dan media yang homogen. Kondisi ini bisa dicapai di ruang terkontrol seperti di laboratorium dan rumah kaca (Hanafiah, 1993). Model dari rancangan tersebut adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Dimana:

$y_{ij}$  = nilai pengamatan

$\mu$  = nilai rata-rata keragaman

$\alpha_i$  = pengaruh perlakuan ke-i (i = 1,2,...,5)

$\in ij$  = kesalahan percobaan

Sebagai perlakuan penelitian adalah tingkat substitusi protein tepung hasil fermentasi eceng gondok terhadap tepung kedelai dengan kandungan protein masing-masing 28% dan energi 3,60 kkal/gram. Perlakuan penelitian adalah sebagai berikut: Pakan dengan substitusi protein tepung hasil fermentasi eceng gondok terhadap tepung kedelai sebesar 0%, 10%, 20%, 30% dan 40%.

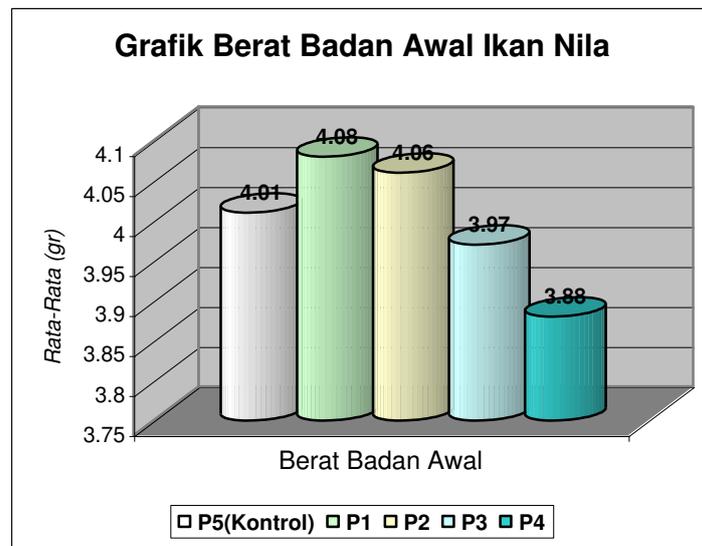
Untuk mengetahui adanya pengaruh pemberian tepung eceng gondok pada pakan ikan nila, data kenaikan berat badan dan prosentase daya cerna protein pada ikan nila dianalisis dengan Anava (Uji F), kemudian jika ada perbedaan pengaruh perlakuan maka untuk mengetahui perlakuan mana yang berpengaruh nyata, data rerata kenaikan berat badan dan prosentase daya cerna protein diuji DMRT (Duncant Multiple Range Test).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tepung hasil fermentasi eceng gondok sebagai sumber protein nabati mempunyai komposisi yang cukup baik sebagaimana protein yang terkandung dalam tepung bungkil kedelai. Kandungan protein tepung hasil fermentasi eceng gondok pada penelitian ini sebesar 31,06%, sedangkan untuk kadar bahan kering 89,24%, abu 8,21%, lemak 1,97% dan karbohidrat 58,76%.

### Peningkatan Berat Badan

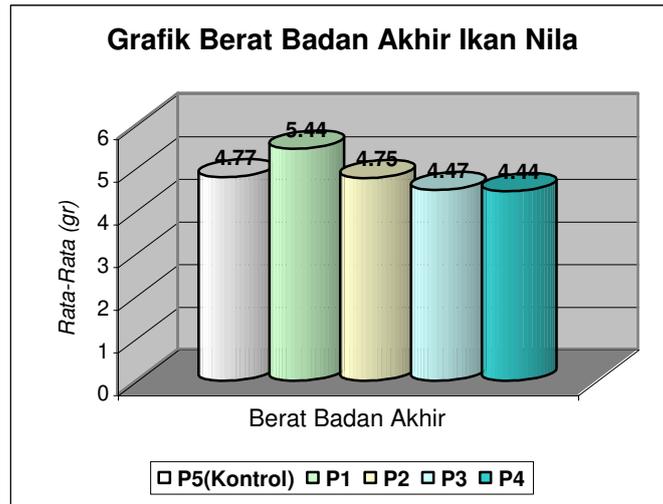
Pada awal penelitian rata-rata berat badan ikan untuk masing-masing perlakuan secara berurutan mulai P1 sampai P5 (kontrol) adalah: 4,08; 4,06; 3,97; 3,88 dan 4,01g.



Gambar 1. Grafik rata-rata berat badan awal ikan nila merah

Hasil analisis varian menunjukkan bahwa berat badan awal ikan nila merah tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ) diantara perlakuan.

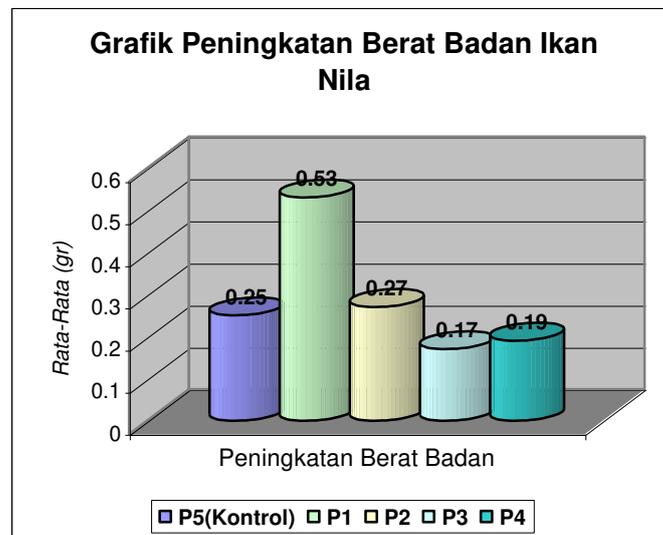
Data berat badan rata-rata ikan pada akhir penelitian yang tertinggi pada perlakuan satu (P1) yaitu perlakuan penggunaan tepung hasil fermentasi eceng gondok sebesar 10% diikuti oleh P5, P2, P3 dan P4.



Gambar 2 . Grafik rata-rata berat badan akhir ikan nila merah

Analisis varian berat badan pada akhir penelitian (umur 5 minggu) menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) diantara perlakuan. Berat badan akhir yang tertinggi pada uji DMRT 5% dicapai oleh kelompok P1 yaitu perlakuan penggunaan tepung hasil fermentasi eceng gondok sebesar 10% ( $p < 0,05$ ).

Peningkatan berat badan rata-rata selama 4 minggu penelitian yaitu P1 0,53 ; P2 0,27; P3 0,17 ; P4 0,19 dan P5 (kontrol) 0,25 g tiap ekor/hari. Data kenaikan berat badan rata-rata sampai akhir penelitian tersebut dapat dilihat pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Grafik rata-rata peningkatan berat badan ikan nila merah

Peningkatan Berat badan yang tertinggi pada uji DMRT 5% dicapai oleh kelompok P1 yaitu perlakuan penggunaan tepung hasil fermentasi eceng gondok sebesar 10% ( $p < 0,05$ ) berbeda nyata dengan P2; P3; P4 dan P5 (kontrol).

Tabel 1. Hasil Uji DMRT 5% Peningkatan Berat Badan Ikan Nila Merah

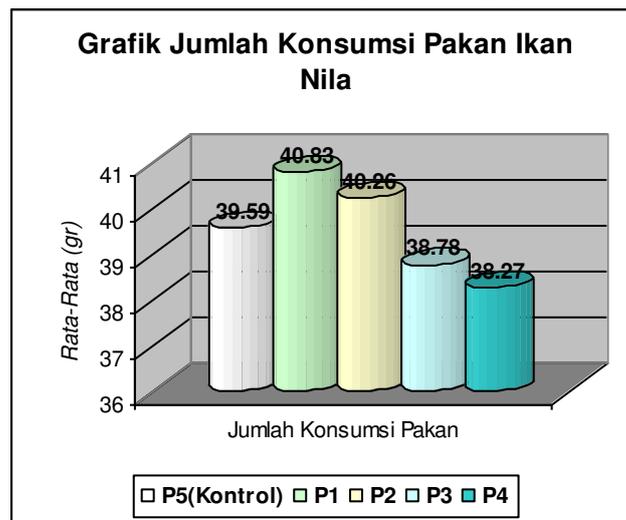
Penggunaan Tepung Hasil Fermentasi Eceng Gondok	Rata-rata Peningkatan Berat Badan
---	-----------------------------------

P1 (10%) b	0,53
P2 (20%) a	0,27
P3 (30%) a	0,17
P4 (40%) a	0,19
P5 (0%) a	0,25

Keterangan: a dan b superscrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ).

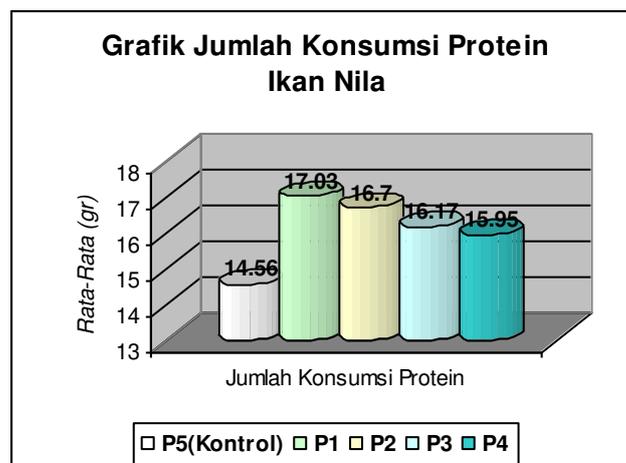
### Konsumsi Pakan dan Konsumsi Protein

Jumlah rata-rata konsumsi pakan ikan per ekor per hari setelah 4 minggu penelitian dapat dilihat pada grafik 4.4 yaitu P1 sebanyak 40,83; P2 sebanyak 40,26; P3 sebanyak 38,78; P4 sebanyak 38,27 dan P5 (kontrol) sebanyak 39,59 g per ekor/hari.



Gambar 4. Grafik rata-rata jumlah konsumsi pakan ikan nila merah

Setelah dilakukan analisis statistik dengan menggunakan Anava ternyata jumlah konsumsi pakan yang dibutuhkan setiap ekor ikan per hari tidak menunjukkan perbedaan yang nyata diantara perlakuan ( $p > 0,05$ ). Sedangkan jumlah rata-rata konsumsi protein ikan per ekor per hari setelah 4 minggu penelitian dapat dilihat pada grafik 4.5 yaitu P1 sebanyak 17,03; P2 sebanyak 16,70 ; P3 sebanyak 16,17 ; P4 sebanyak 15,95 dan P5 (kontrol) sebanyak 14,56 g per ekor/hari.

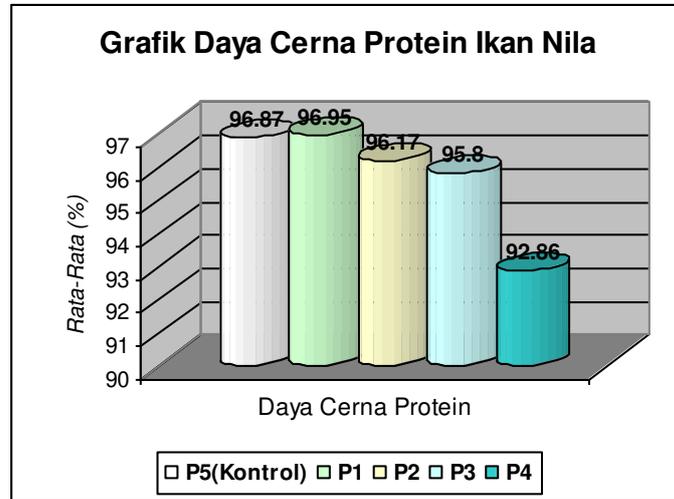


Gambar 5. Grafik rata-rata jumlah konsumsi protein ikan nila merah.

Setelah dilakukan analisis statistik dengan menggunakan Anava ternyata jumlah konsumsi protein yang dibutuhkan setiap ekor ikan per hari tidak menunjukkan perbedaan yang nyata diantara perlakuan ( $p > 0,05$ ).

## Daya Cerna Protein

Hasil determinasi rata - rata daya cerna protein dari masing-masing perlakuan akibat penggunaan tepung hasil fermentasi eceng gondok sampai 40% dalam ransum terlihat dalam grafik 4.6 berikut.



Gambar 6. Grafik rata-rata daya cerna protein ikan nila merah.

Berdasarkan analisis varian dapat diketahui bahwa penggunaan tepung tepung hasil fermentasi eceng gondok berpengaruh nyata terhadap daya cerna protein ( $p < 0,05$ ) dan setelah dilakukan Uji DMRT 5% dapat dilihat bahwa daya cerna protein tertinggi terdapat pada perlakuan P1 yaitu ransum yang menggunakan tepung hasil fermentasi eceng gondok sebesar 10 %, berbeda nyata dengan P3 dan P4 tetapi tidak berbeda nyata dengan P2 dan P5 (kontrol).

Tabel 2 Hasil Uji DMRT 5% Daya Cerna Protein Ikan Nila Merah

Penggunaan Tepung Hasil Fermentasi Eceng Gondok	Rata-rata Daya Cerna Protein (%)
P1 (10%) c	96,95
P2 (20%) bc	96,17
P3 (30%) b	95,80
P4 (40%) a	92,86
P5 (0%) c	96,87

Keterangan: a dan b superscrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ).

Peningkatan berat badan rata-rata selama 4 minggu penelitian yang tertinggi yaitu P1 0,53 yaitu perlakuan penggunaan tepung hasil fermentasi eceng gondok sebesar 10% ( $p < 0,05$ ) berbeda nyata dengan P2 0,27; P5 (kontrol) 0,25; P3 0,17 dan P4 0,19 g tiap ekor/minggu. Pada penelitian ini tiap perlakuan mempunyai kadar protein yang sama yaitu 41,68%, tetapi ternyata pada perlakuan penggunaan tepung hasil fermentasi eceng gondok sebesar 10% mampu menghasilkan peningkatan berat badan dan berat badan akhir tertinggi. Hal ini salah satunya disebabkan karena tepung hasil fermentasi eceng gondok sebagai salah satu sumber protein nabati yang mengandung asam amino esensial yang seimbang, berkualitas tinggi (Wahyu, 1988) dan mudah dicerna sehingga menghasilkan peningkatan berat badan yang tinggi.

Sejalan dengan pendapat Mabray dan Waldroup dalam Muchtaromah (1994) bahwa rata-rat keseluruhan berat karkas dipengaruhi oleh tingkat asam amino dan energi dalam ransum, semakin tinggi dan seimbang tingkat asam amino dalam ransum maka semakin tinggi pula berat karkasnya dan hal ini lebih nampak pada ikan nila merah jantan. Menurut Velu *et*

al. dalam Bondi (1987) menyatakan bahwa peningkatan jumlah asam amino dalam ransum dengan kandungan energi yang sama menurunkan persentase lemak tubuh, tetapi meningkatkan persentase protein tubuh secara kuadratis.

Menurut Winarno (1984) pakan yang mempunyai komposisi asam amino mirip dengan komposisi asam amino ikan akan memberikan laju pertumbuhan yang baik. Kekurangan salah satu asam amino esensial dapat mengganggu proses pertumbuhan ikan. Tepung eceng gondok mengandung asam amino yang cukup lengkap salah satu asam amino esensial yaitu Triptophan (Tabel 2.1) Akan tetapi dengan perlakuan fermentasi kebutuhan asam amino esensial ini akan terpenuhi, karena komposisi asam amino protein sel tunggal salah satunya adalah Triptophan.

Menurut Winarno (1984) bila dua jenis protein masing-masing memiliki kekurangan jenis asam amino esensial berbeda, dikonsumsi bersama-sama maka kekurangan asam amino dari satu protein dapat ditutupi oleh asam amino sejenis yang terdapat pada protein lainnya. Sedangkan menurut Hariyum (1986) fermentasi akan meningkatkan kandungan protein dengan memproduksi sel tunggal.

Di lain pihak kandungan lemak tepung hasil fermentasi eceng gondok relatif tinggi, sehingga energi metabolis yang dihasilkan juga meningkat. Ganong (1992) menyatakan bahwa jumlah energi yang dikonsumsi dalam bentuk makanan melebihi jumlah energi yang dibutuhkan, serta makanan tersebut dapat dicerna dan diserap dengan baik maka kelebihan energi tersebut akan disimpan dalam tubuh akibatnya berat badan akan meningkat.

Substitusi protein tepung hasil fermentasi eceng gondok terhadap tepung kedelai berkisar 10 persen. Penambahan substitusi protein tepung hasil fermentasi eceng gondok terhadap tepung kedelai yang semakin banyak menghasilkan peningkatan berat badan yang tidak signifikan. Hal ini disebabkan kemampuan ikan mencerna suatu nutrien hanya sampai batas tertentu salah satu diantaranya adalah kandungan serat kasar yang meningkat pada bahan pakan tersebut. Selanjutnya Anderson, *et al.* (1984) mengatakan bahwa penggunaan serat kasar yang tinggi dalam pakan dapat menurunkan pertumbuhan sebagai akibat dari berkurangnya waktu pengosongan usus dan daya cerna pakan. Berdasarkan analisis kandungan serat kasar pada tepung hasil fermentasi eceng gondok ini relatif tinggi yaitu sebesar 12,7%, ideal berkisar 5-8%. Serat kasar merupakan selulosa, menurut Anggorodi (1988) selulosa tidak dapat dicerna dan tidak dapat digunakan sebagai pakan kecuali pada hewan-hewan ruminansia (sapi, domba, kambing) yang mempunyai organisme selulolitik dalam rumennya. Organisme tersebut mampu mensintesis enzim selulase yang dapat mencerna dan merombak selulosa menjadi disakarida selobiose. Selobiose ini kemudian dihidrolisis menjadi glukosidase.

Ragi telah lama dikenal dan digunakan dalam kehidupan manusia. Akhir-akhir ini, di luar negeri, ragi dan campurannya sudah dipakai dalam jumlah sedikit dalam pakan ternak untuk meningkatkan produktivitas ternak. Ada banyak "strain" dan varietas ragi *Saccharomyces cerevisiae* tetapi strain dan varietasnya untuk ternak tidak disebutkan. Ragi *Saccharomyces cerevisiae* dijual dalam bentuk sel hidup atau dalam kultur campuran. Penambahan ragi mampu memanipulasi rumen dengan meningkatkan populasi bakteri pemecah serat sehingga dapat meningkatkan kecernaan dan kemudian meningkatkan bobot badan. Peranan ragi lokal dalam peningkatan produksi ternak ruminansia di Indonesia belum banyak diamati walaupun sudah ada beberapa penelitian awal dan *in vitro* yang memberikan respon positif.

Mendasarkan pada proses penambahan ragi pada pakan ruminansia sehingga meningkatkan populasi bakteri pemecah selulosa, maka pada proses fermentasi menggunakan ragi pada preparasi pembuatan pakan menggunakan eceng gondok ini dimungkinkan melalui mekanisme yang sama dalam meningkatkan berat badan maupun protein tubuh ikan. Tersedianya enzim selulase akibat proses fermentasi akan memecah selulosa secara lebih sempurna, karena dapat memecah ikatann glikosida baik  $\alpha$  maupun  $\beta$ . Dengan demikian dapat meningkatkan nilai nutrisi dari pakan iikan.

Pada proses fermentasi selain terpecahnya ikatann glikosida baik  $\alpha$  maupun  $\beta$  . dimana glukosa yang dihasilkan dapat dimanfaatkan baik oleh ikan maupun ragi sendiri. Glukosa hasil fermentasi dimanfaatkan untuk pertumbuhan ragii. Dinding penyusun bakteri

mengandung banyak sekali protein. Selain itu ragi juga mensintesis sejumlah besar enzim dan protein lain untuk mendukung kehidupannya. Dengan demikian tepung enceng gondok hasil fermentasi selain kandungan karbohidrat sederhananya meningkat, tepung enceng gondok hasil fermentasi juga memiliki kandungan protein yang lebih tinggi seperti yang ditunjukkan dalam penelitian ini.

Menurut Winarno (1984) mutu protein dinilai dari perbandingan asam-asam amino yang terkandung dalam protein tersebut dengan protein tubuh. Pada substitusi tepung hasil fermentasi eceng gondok di atas 10% mungkin ada beberapa asam amino esensial yang jumlahnya kurang dari kebutuhan asam amino esensial untuk ikan nila, sehingga justru akan mengganggu proses pertumbuhan.

### **Konsumsi Pakan dan Konsumsi Protein**

Penggunaan tepung hasil fermentasi eceng gondok dengan berbagai konsentrasi dalam ransum ikan nila merah tidak menyebabkan perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ) diantara perlakuan terhadap konsumsi pakan maupun konsumsi protein. Hal ini disebabkan jumlah pakan yang dikonsumsi ayam tergantung pada spesies, umur, berat badan, temperatur lingkungan, energi serta jumlah dan tingkat gizi dalam pakan (Wahyu, 1988), sedangkan pada penelitian ini spesies, umur, lingkungan ikan percobaan di buat sama, kadar protein dan energi metabolis dalam ransum nilainya juga hampir sama, sehingga konsumsi pakan maupun konsumsi proteinnya pun tidak berbeda nyata.

Rasyaf (1991) menyatakan bahwa energi dan protein merupakan hal yang berkaitan, kadar energi dalam ransum akan mempengaruhi konsumsi pakan dan pengaruh selanjutnya terhadap jumlah protein yang masuk dalam tubuh. Menurut Wahyu (1988) bahwa asam amino yang terdiri dari asam amino esensial yang seimbang akan menurunkan konsumsi pakan.

### **Daya Cerna Protein**

Dari hasil penelitian diketahui bahwa penggunaan tepung hasil fermentasi eceng gondok berpengaruh nyata terhadap daya cerna protein ( $p < 0,05$ ) Walaupun diketahui jumlah konsumsi pakan maupun konsumsi protein tidak memberikan perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ) yang dikarenakan energi metabolis dan kadar protein tiap perlakuan hampir sama, tetapi menghasilkan daya cerna yang meningkat, tertinggi terdapat pada perlakuan P1 yaitu ransum yang menggunakan tepung hasil fermentasi eceng gondok sebesar 10 %, berbeda nyata dengan P3 (30%) dan P4 (40%) tetapi tidak berbeda nyata dengan P2 (20%) dan P5 (kontrol). Hal ini karena tepung hasil fermentasi eceng gondok mempunyai kandungan asam amino esensial yang relatif lengkap dan seimbang.

Protein merupakan nutrisi pakan yang sangat penting untuk pertumbuhan. Daya cerna tertinggi pada substitusi tepung hasil fermentasi eceng gondok terhadap tepung kedelai sebesar 10 persen yang memberikan daya cerna sebesar 96,95 persen. Hal ini disebabkan karena protein dalam pakan telah dipecah menjadi asam-asam amino yang lebih mudah diserap oleh ikan dan kebutuhan nutrisinya sudah terpenuhi. Menurut Winarno (1984) *Rhizopus* sp mampu memproduksi enzim proteolitik yang dapat memecah komponen-komponen yang kompleks dari protein sehingga dapat dimanfaatkan oleh tubuh dengan lebih optimal.

Daya cerna protein dalam pakan bervariasi sesuai dengan sumber protein, yaitu sekitar 90%. Protein yang berasal dari daging ikan dan hewan secara umum mempunyai nilai kecernaan hingga 95%, sedangkan dari tumbuhan biasanya relatif lebih rendah yaitu sekitar 80-90% atau tergantung kualitasnya (Anonimus, 1983)

Daya cerna protein yang tinggi menunjukkan bahwa pakan tersebut berkualitas baik dan protein pakan dapat dimanfaatkan secara efisien oleh ikan nila merah (*Oreochromis* sp.) baik untuk mempertahankan metabolisme basal maupun untuk keperluan produksi.

## **KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian tepung hasil fermentasi eceng gondok sebagai campuran pakan ikan berpengaruh terhadap peningkatan berat badan ikan nila merah (*Oreochromis* sp.).

2. Pemberian tepung hasil fermentasi eceng gondok sebagai campuran pakan ikan berpengaruh terhadap daya cerna ikan nila merah (*Oreochromis sp*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 1983. Nutrient Requirement of Warmwater Fishes and Shellfishes (Revised Edition). In National Research Council. National Academy Press. Washington.
- Anderson, J. , A.J. Jackson, A.J. .Matty and B.S. Carper. 1984. Effecta of Dietary Carbohydrate and Fibre on Tilapia (*Oreochromis niloticus*). Aquaculture.
- Anggorodi, R. 1988. Ilmu makanan Ternak Umum. Penerbit PT Gramedia. Jakarta.
- Bondi, A. A. 1987. Animal Nutrition. John Wiley and Sons Ltd. England.
- Buckle, K.A., R.A.Edwards, G.H. Fleet and M. Worton. 1987. Alih Bahasa. Hari R. Dan Adiom. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Ganong,WF. 1988. Fisiologi Kedokteran. 10 th Ed. ECG. Penerbit Buku Kedokteran.
- Hariyum, A. 1986. Pembuatan Protein Sel Tunggal. PT. Waca Utama Pramestibekerja sama dengan PEMDA DKI Jakarta.
- Little, ECS. 1979. Handbook of Utilizationof Acquatic Plants Food and Agriculture Organization of The Nation. Rome.
- Muchtaromah, B. 1994. Pngaaruh Tingkat Penggunaan Tepung Limbah Kataak Dalam Ransum Terhadap Koeffisien Cerna Proteeein, Total Protein Terceeeerna, Retensi Nitrogen dan Rasio Efisiensi Protein Pada Ayam Pedaging. Skripsi. Fakultas Kedokteeran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya.
- Rasyaf, M. 1992. Bungkil Kacang dalam Ransum. Poultry Indonesia. 143. Jakarta.
- Sudjono. 1978. Pemanfaatan Eceng Gondok Sebagai Makanan Ayam Efek Terhadap Produksi Telur. Fapet UNPAD.
- Wahyu, J. 1988. Ilmu Nutrisi Unggas. Gajah Mada Univeersity Press. Yokyakarta. Hal 68-79.
- Winarno, FG. 1986. Pengantar Teknologi Pengolahan Pangan. PT Gramedia. Jakarta.

