

**KANDUNGAN PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR KULIT PISANG KEPOK  
(*Musa paradisiaca*) YANG DIFERMENTASI DENGAN  
*Trichoderma viride* SEBAGAI BAHAN PAKAN ALTERNATIF  
PADA FORMULASI PAKAN IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)**

**Agustono<sup>1</sup>, Winda Herviana<sup>1</sup>, Tri Nurhajati<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Airlangga

<sup>2</sup>Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

Kampus C Unair Jl.Mulyorejo Surabaya

**ABSTRACT**

Cost for feed is about to 60-70% of fishery production costs, but the current feed price is higher as well, so need feed manipulation such as fermentation and feed ingredients substitution that are usually derived from wastes such as kepok banana peels. Fermentation with *Trichoderma viride* used 4 treatments and 5 replications for 7 days. Inoculum doses were P0 (0%), P1 (3%), P2 (5%) and P3 (5%). Result of this study showed statistically differences ( $p < 0.05$ ) for crude protein contents and the best treatment was P2 (5%) and not statistically differences ( $p > 0.05$ ) for crude fibre contents. Fermented banana peels with 5% inoculum dose could be used for feed ingredients substitution as isoenergy to replaced rice flour, corn flour and starch in feed formulation for common carp fish (*Cyprinus carpio*) that includes as likeable cultured fish and one of omnivore fish that tolerable for high amount artificial feed.

**Keywords:** Waste. Kepok banana peels. *Trichoderma viride*. Substitution. Feed formula for common carp fish.

**PENDAHULUAN**

Ikan yang dibudidayakan memerlukan pakan berkualitas dengan kandungan nutrisi yang lengkap agar dapat hidup dan berkembang biak dengan baik (Khairuman dan Amri, 2002). Sebagaimana diketahui bahwa biaya pakan merupakan 60-70% dari biaya produksi perikanan dan harga pakan ikan (pelet) semakin mahal dan kurang terjangkau bagi masyarakat (Anggraeni dkk, 2010). Salah satu upaya untuk mengurangi biaya pakan, maka dibutuhkan bahan pakan alternatif yang bergizi dan berkualitas baik (Bidura, 2005). Pada umumnya bahan pakan alternatif dapat berasal dari limbah pabrik maupun pertanian, yang biasanya

kandungannya nutrisinya masih rendah sehingga perlu dilakukan fermentasi.

Tanaman Pisang merupakan tanaman penghasil buah yang banyak terdapat di Indonesia, khususnya pisang kepok (*Musa paradisiaca*). Buahnya banyak disukai untuk dikonsumsi secara langsung sebagai buah atau diolah menjadi produk konsumsi lain seperti sale pisang, kripik pisang, selai pisang, dan lain sebagainya. Namun hal ini tidak diimbangi dengan pengolahan limbah dari kulit pisang yang sangat banyak jumlahnya. Limbah ini banyak terdapat di daerah-daerah yang memproduksi kripik dan sale pisang. Limbah ini masih tidak bisa dimanfaatkan oleh penduduk sekitar, melainkan hanya sebagai limbah tak berguna. Menurut Murphi (1994) komposisi

kimia kulit pisang kepok adalah sebagai berikut: Air 11,09%, BETN 40,74%, lemak kasar 16,67%, protein kasar 5,92%, serat kasar 20,96% dan abu 4,82%.

*Trichoderma viride* telah digunakan dalam fermentasi mampu memberikan hasil lebih baik dari pada *Aspergillus niger* dalam meningkatkan kandungan protein kasar (Aboud, 1991). Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Ezekiel *et al.* (2010), *T. viride* dapat meningkatkan kandungan protein kasar pada kulit ari singkong dari 4,21% menjadi 36,52% dengan inokulum 5%. Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, dilakukan penelitian penggunaan kapang *Trichoderma viride* pada proses fermentasi sebagai upaya peningkatan nutrisi kulit pisang khususnya untuk meningkatkan kandungan protein kasar dan menurunkan kandungan serat kasar sebagai alternatif bahan pakan dalam formulasi pakan ikan untuk menunjang produktivitas perikanan budidaya.

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah fermentasi kulit pisang kepok dengan *Trichoderma viride* berpengaruh meningkatkan kandungan protein kasar dan menurunkan kandungan serat kasarnya serta dapat dimanfaatkan sebagai substitusi bahan pakan pada ransum pakan ikan mas (*Cyprinus carpio*).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bahwa fermentasi kulit pisang kepok dengan *Trichoderma viride* berpengaruh meningkatkan kandungan protein kasar dan menurunkan kandungan serat kasarnya serta dapat dimanfaatkan sebagai substitusi bahan pakan pada ransum pakan ikan mas (*Cyprinus carpio*).

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian dilakukan selama satu bulan yaitu pada bulan Nopember 2010 di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan untuk suspensi kapang *T. viride* dan Laboratorium Makanan Ternak Departemen Ilmu Peternakan Universitas Airlangga Surabaya untuk fermentasi kulit pisang dan analisis proksimat.

### Materi dan Metode Analisa

#### Kulit Pisang Kepok

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit pisang kepok sebanyak 5 kg. Kulit pisang kepok didapatkan dari para penjual gorengan di area Karang Menjangan dan Dharmahusada, Surabaya. Kulit pisang kepok yang digunakan adalah kulit pisang yang hampir matang. Kulit pisang ini kemudian diseleksi, dibersihkan, dipotong, dijemur dan digiling hingga menjadi tepung. Setelah digiling, kulit pisang kering dibagi secara acak berdasarkan 4 perlakuan dan 5 ulangan ke dalam plastik-plastik. Tiap plastik diisi tepung kulit pisang kering seberat 100 gram.

#### Kapang *Trichoderma viride*

Kapang *Trichoderma viride* didapatkan dari Laboratorium Mikrobiologi Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga Surabaya. Peremajaan kapang dilakukan menggunakan media *potato dextrose agar* (PDA). Medium PDA dibuat dengan cara mencampurkan 39 g PDA dengan 1 liter air dalam gelas piala dan dipanaskan perlahan-lahan sampai mendidih, lalu didinginkan sampai suhu 55 °C. Diambil sebanyak 5 ml medium PDA dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditutup dengan kapas dan aluminium foil. Selanjutnya disterilisasi

dalam *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah selesai sterilisasi tabung reaksi ini diletakkan miring dengan sudut kemi-ringan 10° dan dibiarkan selama 24 jam. Setelah itu dioleskan kapang *Trichoderma viride* dan diinkubasikan selama 4 hari pada suhu kamar (Rizal dkk, 2006). Kapang hasil peremajaan ini disuspensikan dalam 105 ml nutrisi agar cair untuk mendapatkan larutan spora dengan konsentrasi 10<sup>8</sup> konidia per ml.

### Fermentasi Kulit Pisang Kepok

Tetes tebu sebanyak 3% dan *aquades* 20% dari berat kulit pisang dicampur rata. Larutan spora sebanyak 3%, 5% dan 7% dicampur dengan larutan tetes tebu dan air menjadi inokulan kemudian dipindah ke dalam botol *sprayer*. Untuk setiap unit percobaan disiapkan kulit pisang kepok yang telah digiling seberat 100 gram disebar di atas nampan plastik, kemudian inokulan disemprot secara merata dan diaduk hingga homogen. Selanjutnya, tepung kulit pisang yang telah disemprot dimasukkan ke dalam kantong plastik, diikat dan dilubangi kemudian diperam selama 7 hari pada suhu 30°C dan pH 5 (Candrakurniati, 2008). Hasil fermentasi kulit pisang ini siap dilakukan analisis proksimat untuk melihat kandungan protein kasar dan serat kasar.

### Pembuatan Formulasi Pakan Ikan Mas

Hasil analisis kulit pisang fermentasi terbaik kemudian digunakan dalam ransum pakan ikan mas (*Cyprinus carpio*) dengan memanfaatkan kulit pisang yang difermentasi dengan *Trichoderma viride*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Kulit Pisang Kepok Fermentasi

Berdasarkan analisis statistik dengan menggunakan Analisis Varian dapat diketahui bahwa penggunaan dosis kapang *T. viride* pada proses fermentasi kulit pisang kepok menunjukkan adanya perbedaan nyata terhadap kandungan protein kasar berdasarkan bahan kering ( $p < 0.05$ ). Meningkatnya kandungan protein kasar kulit pisang ini disebabkan karena kapang *T. viride* mampu memproduksi beberapa enzim yang merupakan suatu protein (Saono, 1981 dalam Mirnawati dan Kompian, 2008).

Tabel 1. Rata-rata Kandungan Protein Kasar berdasarkan Bahan Kering Kulit Pisang Kepok Fermentasi dengan Kapang *Trichoderma viride*

Dosis Inokulum	Kandungan Protein Kasar (%) X ± SD	Transformasi (√) X ± SD
P0 (0%)	7.21 ± 0.49	2.68 <sup>a</sup> ± 0.09
P1 (3%)	12.64 ± 2.14	3.54 <sup>b</sup> ± 0.39
P2 (5%)	14.86 ± 1.72	3.85 <sup>c</sup> ± 0.22
P3 (7%)	14.14 ± 0.59	3.76 <sup>bc</sup> ± 0.07

<sup>a,b,c</sup> : Superskrip yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ).

Keterangan :

P0: Tanpa pemberian *T.viride* sebagai fermentor pada fermentasi kulit pisang kepok (kontrol).

P1 : Pemberian *T.viride* 3% sebagai fermentor pada fermentasi kulit pisang kepok.

P2 : Pemberian *T.viride* 5% sebagai fermentor pada fermentasi kulit pisang kepok.

P3 : Pemberian *T.viride* 7% sebagai fermentor pada fermentasi kulit pisang kepok.

Salah satu enzim yang dihasilkan adalah enzim protease yang mampu memecah protein menjadi polipeptida, polipeptida akan dipecah menjadi polipeptida yang lebih sederhana kemudian dipecah lagi menjadi asam amino, sehingga asam amino tersebut dapat dimanfaatkan mikroba untuk memperbanyak diri. Meningkatnya jumlah koloni mikroba selama proses fermentasi secara tidak langsung dapat meningkatkan protein kasar dari suatu bahan karena mikroba ini merupakan sumber protein sel tunggal (Wuryantoro, 2006 dalam Priskila, 2007). Menurut Sumarsih (2009) protein sel tunggal merupakan istilah yang digunakan untuk protein kasar murni yang berasal dari mikroorganisme bersel satu atau banyak yang sederhana, seperti bakteri, khamir, jamur, ganggang dan protozoa.

Berdasarkan hasil Uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*), maka diketahui bahwa kandungan protein kasar terendah adalah perlakuan P0 yang berbeda nyata ( $p < 0.05$ ) dengan perlakuan lainnya, dan kandungan protein kasar tertinggi adalah perlakuan P2. Perlakuan P2 terdapat perbedaan nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap perlakuan P0 dan P1, tetapi tidak berbeda nyata ( $p > 0.05$ ) dengan perlakuan P3. Hasil analisis kandungan protein kasar terendah ditunjukkan pada perlakuan P0 yang berbeda nyata ( $p < 0.05$ ) dengan perlakuan lainnya. Penambahan dosis kapang *T. viride* 3% diketahui belum dapat meningkatkan kandungan protein kasar secara optimal bila dibandingkan dengan dosis 5% dan 7%, hal ini disebabkan dosis kapang *T. viride* belum optimal dalam memproduksi enzim protease untuk memecah protein menjadi lebih sederhana. Hal ini disebabkan karena jumlah mikroorganisme perombak yang lebih sedikit dibandingkan sumber

nutrisinya sehingga menurut Wuryantoro (2000) dalam Prathiwi (2008) proses sintesis protein yang digunakan untuk pertumbuhan mikroorganisme tidak dapat berjalan normal. Apabila dilihat dari efisiensi penggunaan kapang *T. viride* dosis yang tepat adalah dosis 5% (P2), mengingat bahwa dosis 5% (P2) telah mampu meningkatkan kandungan protein kasar hingga nilai menjadi sebesar 14.86468% dengan dosis yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan dosis 7% (P3) yang dapat meningkatkan kandungan protein kasar menjadi sebesar 14.13928%, sehingga dapat menekan biaya penggunaan kapang *T. Viride*.

Tabel 2. Rata-rata Kandungan Serat Kasar berdasarkan Bahan Kering Kulit Pisang Kepok yang Difermentasi dengan Kapang *Trichoderma viride*

Dosis Inokulum	Kandungan Serat Kasar (%) X ± SD	Transformasi (√) X ± SD
P0 (0%)	20.59976 ± 1.760019	4.535412 <sup>a</sup> ± 0.19300622
P1 (3%)	18.68348 ± 2.810948	4.312489 <sup>a</sup> ± 0.32770861
P2 (5%)	18.58194 ± 2.544507	4.302615 <sup>a</sup> ± 0.2946265
P3 (7%)	19.09710 ± 4.527498	4.345183 <sup>a</sup> ± 0.52020048

<sup>a</sup> :Superskrip dalam kolom yang menunjukkan tidak ada perbedaan nyata ( $p > 0.05$ ).

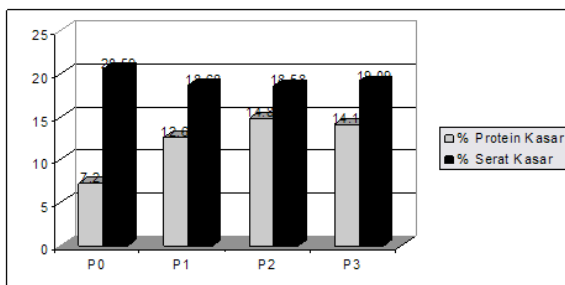
Keterangan :

- P0: Tanpa pemberian *T.viride* sebagai fermentor pada fermentasi kulit pisang kepok (kontrol).
- P1 : Pemberian *T.viride* 3% sebagai fermentor pada fermentasi kulit pisang kepok.

- P2 : Pemberian *T.viride* 5% sebagai fermentor pada fermentasi kulit pisang kepok.  
 P3 : Pemberian *T.viride* 7% sebagai fermentor pada fermentasi kulit pisang kepok.

Sedangkan kandungan serat kasarnya tidak menunjukkan adanya perbedanya nyata ( $p>0.05$ ) pada tiap perakuan. Hal ini . Karena *T. viride* tidak dapat mendegradasi lignin. Menurut Tillman dkk. (1998) dalam Rizal dkk. (2006) selulosa dan hemiselulosa seringkali berikatan dengan lignin membentuk ligno-selulosa dan ligno-hemiselulosa yang sulit untuk dicerna dan menurut penelitian yang dilakukan oleh Nuraini dkk.(2009) bahwa tingginya serat kasar disebabkan oleh perkembangan kapang karena miselium kapang mengandung serat kasar.

**Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok Fermentasi dalam Ransum Pakan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)**



Gambar 1. Grafik Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar berdasarkan Bahan Kering Kulit Pisang Kepok Fermentasi

Ikan mas (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu ikan omnivora yang mampu menoleransi protein dari bahan pakan nabati dan hewani karena ikan mas

memiliki saluran pencernaan yang cukup panjang dan menghasilkan enzim pencernaan yang sesuai (Szlarninska *et al.*, 1990).

Tabel 3. Ransum Pakan Ikan Mas (*C. carpio*) Tanpa dan Dengan Penambahan Kulit Pisang Kepok Fermentasi

No.	Bahan Pakan	Kandungan Protein (%)	Berat (kg)	Berat (kg)
1.	Tepung ikan	65,8	26	26
2.	Tepung kedelai	35,8	12	14,3
3.	Tepung bekicot	52,8	17	17
4.	Tepung kanji	0,56	10	5
5.	Tepung jagung	7,8	10	10
6.	Dedak	13,3	20	7,9
7.	Vitamin	-	2	2
8.	Mineral	-	3	3
9.	Tepung k.pisang fermt	14,9	-	15

**Hasil hitungan:**  
 Total berat bahan pakan = 100 kg  
 Kandungan protein kasar pakan = 35,31%  
 Kandungan lemak kasar pakan = 11,6%  
 Kandungan serat kasar pakan = 4,7%  
 Kandungan abu pakan = 10,9 %  
 Kandungan BETN pakan = 31,9%

Dapat diketahui bahwa pakan bagi ikan mas merupakan kombinasi dari hewani dan nabati, dengan memperbanyak komposisi nabati di dalamnya. Menurut Mudjiman (2008) ikan omnivora menerima pakan buatan lebih banyak dibandingkan ikan herbivora dan karnivora. Bahan pakan sumber energi adalah bahan pakan yang mengandung protein kasar < 20% dan serat kasar < 18 % berdasarkan bahan kering (Agustono dkk, 2007) kulit pisang fermentasi dapat dikategorikan dalam bahan pakan sumber energi karena memiliki kandungan protein kasar < 20%, walaupun kandungan serat kasar sebesar 18%.

### KESIMPULAN

Kulit pisang fermentasi dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan alternatif dan di dalam formula pakan yang tersaji pada Tabel 3 penggunaan tepung jagung, tepung kanji dan dedak padi yang memiliki harga cukup tinggi dikurangi dan dilakukan penambahan tepung kulit pisang fermentasi memiliki harga yang lebih murah jika dibandingkan dengan tepung jagung, tepung kanji dan dedak padi. Diharapkan pakan buatan ini dapat meningkatkan produksi dengan waktu pemeliharaan yang singkat dan lebih ekonomis.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aboud, Z. 1991. Increasing the Protein Content of Palm by Products Bioresour. Technol. 37: 239-242.
- Agustono, W. Lokapirnasari, H. Setyono, T. Nurhajati. 2007. Pengantar Teknologi Pakan Ikan. Buku Praktikum. Bagian Ilmu Peterakan. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. 48 hal.
- Anggraeni, H. S., R. R. P. Fasa dan U. K. Alma'rufah. 2010. Inovasi Pengolahan Limbah Tepung (ampas ketela) menjadi Pelet sebagai Makanan Alternatif pada Ikan. <http://community.um.ac.id>. 27 Agustus 2010. 10 hal.
- Bidura, I. G. N. G. 2005. Penyediaan Pakan Unggas. Buku Ajar Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Udayana. Denpasar. hal 10-56.
- Candrakurniati, S. 2008. Kandungan Serat Kasar dan Protein Kasar dari Bekatul yang Difermentasi dengan Jamur *Trichoderma* sp. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. hal 40 – 45.
- Ezekiel, O., C. Oguagua, P. Hans and C. Thaddeus. 2010 Protein Enrichment of Cassava Peel by Submerged Fermentation with *Trichoderma viride*. African Journal of Biotechnology Vol. 9 (2), pp 187-194.
- Khairuman dan K. Amri. 2002. Membuat Pakan Ikan Konsumsi. Agromedia Pustaka. Jakarta. hal 1-17.
- Mirawati, I dan P. Kompian. 2008. Peranan Asam Humat sebagai Penetralsasi Logam Berat dalam Bioteknologi Bungkil Inti Sawit untuk Pakan Unggas. Laporan Hibah Bersaing. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang. 33 hal.
- Mudjiman, A. 2008. Makanan Ikan. PT Penebar Swadaya. Jakarta. hal 10-44.
- Murphi, H. 1994. Pemanfaatan Kulit Buah Pisang untuk Produksi Enzim Selulase. Skripsi. Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 85 hal.
- Nuraini, Sabrina, S. A. Latif. 2009. Kondisi Optimum dan Profil Produk Fermentasi dengan *Monascus purpureus* dengan Substrat Limbah Agro Industri sebagai Pakan Alternatif Ternak Unggas. Artikel

- Ilmiah. Fakultas Peternakan. Univetsitas Andalas. Padang. 20 hal.
- Prathiwi, D. A. 2008. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Tepung Isi Rumen yang Difermentasi dengan Probiotik. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. 60 hal.
- Priskila, F. 2007. Pengaruh Penggunaan Kombucha terhadap Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar pada Fermentasi Daun Talas (*Colocasia esculenta*). Skripsi. Program Studi S1 Budidaya Perairan. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. 55 hal.
- Rizal, Y., M. Yetti, F. Novi, dan P. Dian. 2006. Pengaruh Fermentasi dengan *Trichoderma viride* terhadap Penyusutan Bahan Kering dan Kandungan Bahan Organik, Abu, Protein Kasar, Lemak Kasar dan HCN Daun Ubi Kayu Limbah Isolasi Rutin. Sigma Volume XIV No.1, Januari-Maret 2006. 7 hal.
- Szlarninska, M., A. Escaffre, H. A. Durante, N. Charlon, and P. Hergot. 1990. Casein in the place of beef liver in artificial diets for common carp (*Cyprinus carpio* L.) larvae. Aquatic Living Resour, 3: 229-234.