

**PENGGUNAAN TEPUNG SINGKONG SEBAGAI SUBSTITUSI TEPUNG TERIGU PADA  
PAKAN IKAN MAS, *Cyprinus carpio* L.**

**Utilization of Cassava as Substitues of Wheat Flour for Common Carp Diets**

I. Mokoginta, N.P. Utomo, A.D. Akbar & M. Setiawati

*Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Institut Pertanian Bogor, Kampus Darmaga, Bogor (16680)*

**ABSTRACT**

A triplicate experiment was conducted to evaluate cassava (*Manihot esculenta*) meal as alternative carbohydrate source for wheat flour in the diet of common carp (*Cyprinus carpio* L.). The diet contained 0%, 25%, 50%, 75%, and 100% of wheat flour were replaced by cassava meal in five treatment groups. Three fishes with 13.33 ± 1.69 g initial body weights were cultured in a 50x40x35 cm aquarium for 40 days. Fish were fed on these diets three times a day at satiation. The study showed that growth rate, protein retention, lipid retention and feed efficiency of fish fed diets containing cassava meal up to 50% substitution levels were significantly ( $p < 0.05$ ) higher than the other. This study indicated that digestibility of protein and total meal using cassava is better than without cassava, and the best composition is with 50% of cassava. Therefore, it can be concluded that cassava meal can replace up to 50% of fishmeal in the diet of common carp.

Key words: Cassava meal, wheat flour, common carp

**ABSTRAK**

Penelitian yang dilakukan dengan lima perlakuan dan tiga ulangan ini bertujuan untuk melihat pengaruh penggunaan tepung singkong sebagai alternatif sumber karbohidrat pakan terhadap pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio* L.). Ikan mas dengan bobot rata-rata 13,33±1,69 g dipelihara di dalam akuarium ukuran 50x40x35 cm dengan kepadatan 3 ekor selama 40 hari. Ikan di tiap perlakuan diberi pakan yang mengandung tepung singkong dengan perbandingan 0%, 25%, 50%, 75% atau 100% sebagai sumber karbohidrat pakan pengganti tepung terigu. Berdasarkan hasil penelitian terlihat bahwa pakan dengan penggantian tepung singkong oleh tepung terigu sampai sebesar 50% menghasilkan laju pertumbuhan rata-rata individu, retensi protein, retensi lemak dan efisiensi pakan yang lebih baik dibandingkan dengan pemakaian tepung singkong 75% dan 100%. ( $p < 0.05$ ). Hasil penelitian menunjukkan juga bahwa nilai kecemasan protein dan kecemasan total pakan yang menggunakan tepung singkong lebih baik dibandingkan yang tidak, dan terbaik pada penggunaan tepung singkong 50%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tepung singkong dapat mensubstitusi tepung terigu sebanyak 50%.

Kata kunci : Tepung singkong, tepung terigu, ikan mas.

**PENDAHULUAN**

Bahan baku pakan lokal yang dapat digunakan sebagai substitusi atau menggantikan bahan impor sampai saat ini masih terus dilakukan, agar dapat memproduksi pakan yang murah dan tersedia setiap waktu. Tepung terigu merupakan bahan sumber karbohidrat yang terbaik dalam pakan bagi ikan mas (Hepher & Priguinin 1981) dan benih ikan gurame (Mokoginta *et al.* 1999). Namun karena bahan dasar tepung terigu yaitu gandum masih diimpor maka biaya produksinya tinggi dan berdampak pada harga jual pakan ikan yang relatif mahal.

Singkong merupakan tanaman yang mudah tumbuh di bumi Indonesia ini, harganya murah, mudah diolah dan mudah didapat, sehingga dapat digunakan sebagai alternatif pengganti tepung terigu dalam pembuatan pakan ikan. Berdasarkan data analisa proksimat di Laboratorium Nutrisi Ikan, FPIK-IPB didapat nilai karbohidrat tepung singkong 94,93% berat kering. Menurut Wilson (1994), karbohidrat merupakan sumber energi yang murah dan keberadaan karbohidrat dalam pakan dapat mempengaruhi pemanfaatan protein dan lemak untuk pertumbuhan ikan. Akan tetapi pemanfaatan karbohidrat oleh ikan

dari berbagai sumber karbohidrat bervariasi, bergantung pada kompleksitas karbohidrat (NRC 1983; Mokoginta *et al.* 1999). Sumber karbohidrat yang berbeda juga mempunyai nilai kecemasan yang berbeda pula. Hal ini dapat disebabkan karena ikan tidak dapat mencerna serat kasar yang terlalu tinggi dan adanya rasio amilosa/amilopektin yang berbeda akan mempengaruhi nilai kecemasan pakan (Cruz-Suarez *et al.* 1994).

Pada penelitian ini akan dievaluasi seberapa besar tepung singkong dapat menggantikan atau mensubstitusi terigu dalam pakan dengan harapan dapat menyuplai karbohidrat dengan harga yang lebih murah.

**BAHAN DAN METODE**

**Pakan**

Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan dalam bentuk pasta. Sebagai sumber protein berasal dari tepung ikan, sedangkan sumber karbohidratnya berasal dari tepung singkong dan tepung terigu dengan perbandingan pada setiap perlakuan sebanyak 0, 25, 50, 75 dan 100%. Perlakuan selengkapnya dan formulasi pakan serta nilai proksimat

dari setiap jenis pakan tertera pada Tabel 1. Kelima jenis pakan tersebut mengandung kadar protein yang sama (sekitar 30%). Pakan disimpan dalam alat pendingin (-20°C), sebelum digunakan. Untuk evaluasi pencernaan pakan digunakan Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sebagai indikator. Komposisi pakan sama dengan Tabel 1 hanya CMC dikurangi 0,6% dan diganti dengan 0,6 Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

### Pemeliharaan Ikan

Ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) yang berasal dari petani ikan Parung-Bogor diadaptasikan terhadap kondisi pakan percobaan dan lingkungan di Laboratorium Nutrisi Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Pengadaptasian dilakukan selama satu minggu dengan pemberian pakan yang sama. Setelah masa adaptasi selesai, ikan yang berukuran 13,33±1,69 g dipuaskan selama 24 jam dengan tujuan untuk menghilangkan pengaruh sisa pakan dalam tubuh ikan. Kemudian ikan ditimbang dan dimasukkan ke dalam akuarium yang berukuran 40x50x35 cm yang diisi air sebanyak 45 liter. Setiap akuarium diisi 3 ekor ikan. Ikan dipelihara selama 40 hari dan diberi pakan secara *at satiation* (sampai ikan

kenyang) sebanyak 3 kali sehan dengan pakan yang sesuai perlakuannya.

Selama masa pemeliharaan ikan, setiap hari dilakukan penyiponan dan pergantian air sebanyak 60%-70% volume, dan pada saat penimbangan ikan dilakukan, air diganti 100% volume. Suhu media dipertahankan pada kisaran 27-28°C. Air yang digunakan untuk pemeliharaan ikan berasal dari sumur yang terlebih dahulu ditampung dalam bak *fiberglass* dan diaerasi selama 24 jam. Kondisi pemeliharaan (oksigen terlarut, amonia, pH, kesadahan dan alkalinitas) selama penelitian dalam batas yang layak bagi kehidupan ikan.

Pada percobaan pengukuran pencernaan, ikan diberi pakan yang mengandung Cr<sub>2</sub>C>3. Pada hari ke 5 setelah ikan diberi pakan yang mengandung Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, feses ikan mulai dikumpulkan. Feses ikan dikumpulkan dengan menyiphonnya, segera setelah feses dikeluarkan oleh ikan. Feses dikumpulkan setiap hari dan hasilnya disentrifuse pada 3000 rpm selama 10 menit. Endapan yang diperoleh disimpan di refrigerator sebelum dilakukan analisis kimia. Pengumpulan feses dilakukan selama 7 hari.

Tabel 1. Formulasi pakan dan komposisi proksimatnya untuk ikan mas (*Cyprinus carpio*)

Bahan Pakan (%)	Penggantian tepung terigu dengan tepung singkong				
	100TT + 0TS <sup>1)</sup>	75TT+ 25TS	50TT+ 50TS	25TT+ 75TS	0TT+ 100TS
Tepung Ikan	50,32	51,10	51,88	52,65	53,57
Tepung Terigu	32,38	24,21	16,14	8,07	0,00
Tepung Singkong	0,00	8,07	16,14	24,21	32,28
Minyak Ikan	7,40	6,62	5,84	5,07	4,15
Vitamin Mix <sup>2)</sup>	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
Mineral Mix <sup>2)</sup>	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
CMC <sup>3)</sup>	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Jumlah	100	100	100	100	100
<b>Hasil Proksimat</b>	<b>(%) Bobot Kering</b>				
Protein Kasar	30,53	30,66	30,43	30,35	30,49
Lemak Kasar	9,01	8,91	8,62	8,41	8,30
Kadar Abu	14,54	14,68	14,82	14,93	15,07
Serat Kasar	3,42	3,27	3,55	3,66	3,85
BETN <sup>4)</sup>	42,46	42,47	42,56	42,65	42,75
DE (kkal/kg) <sup>5)</sup>	2859,86	2856,56	2827,27	2809,71	2808,20
C/P (kkal/g protein) <sup>6)</sup>	9,37	9,32	9,29	9,26	9,21

- Keterangan : 1. TIT = Tepung Terigu TS = Tepung Singkong  
 2. Komposisi vitamin dan mineral mix sesuai dengan Watanabe (1988)  
 3. CMC = *Carboxy methyl cellulosa*  
 4. BETN = Bahan ekstrak tanpa nitrogen  
 5. DE = *Digestible energy* (energi yang dapat dicerna)  
 6. C/P = Rasio energi protein 1 g protein = 3,5 kkal DE; 1 g lemak = 8,1 kkal DE; 1 g karbohidrat = 2,5 kkal DE (NRC 1982)

## Parameter Uji

Untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan terhadap ikan mas maka pada akhir masa penelitian dilakukan evaluasi yang meliputi laju pertumbuhan harian (Huisman 1976), efisiensi pakan, retensi protein dan daya cerna pakan menurut Watanabe (1988).

## Analisis Kimia

Analisis proksimat dilakukan terhadap bahan pakan, pakan percobaan, sampel tubuh ikan pada awal dan akhir penelitian. Analisa kadar  $Cr_2O_3$  dilakukan terhadap pakan dan feses ikan. Analisa dilakukan menurut Takeuchi (1988).

## Analisis Statistik

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan kadar tepung ikan dalam pakan ikan mas. Setiap perlakuan diulang tiga kali. Data parameter uji dianalisa dengan menggunakan analisis ragam pada tingkat kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan uji Tukey (Steel & Torrie 1991)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Bobot rata-rata individu ikan mas dari setiap perlakuan selama penelitian 40 hari disajikan pada Gambar 1. Berdasarkan gambar tersebut terlihat bahwa ikan mas bobotnya meningkat pada setiap sampling. Ini menunjukkan bahwa pakan cukup untuk *maintenance* dan selebihnya dipakai untuk pertumbuhan. Dari gambar juga terlihat bobot individu semakin menurun dengan semakin banyaknya penggunaan tepung singkong sebagai sumber karbohidrat.

Berdasarkan hasil pengukuran berbagai parameter uji (Tabel 2), terlihat bahwa persentase penggantian tepung terigu dengan tepung singkong memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju pertumbuhan harian,

efisiensi pakan, retensi protein dan retensi lemak. Dari Tabel 2 juga secara umum dapat dikatakan bahwa pakan dengan penggantian tepung terigu oleh tepung singkong sebesar 50% menghasilkan nilai pertumbuhan rata-rata individu, efisiensi pakan dan retensi lemak secara nyata ( $p < 0,05$ ) lebih baik dibandingkan dengan pemakaian tepung terigu 75% dan 100%. Nilai retensi protein pada penggunaan tepung singkong sampai 75% tidak berbeda dengan penggunaan tepung terigu 100% ( $p < 0,05$ ). Sedangkan nilai kecemasan protein dan kecemasan total pakan mengalami peningkatan pada setiap perlakuan yang menggunakan singkong sebagai salah satu sumber karbohidratnya.

### Pembahasan

Peningkatan penggunaan singkong sampai taraf tertentu sebagai sumber karbohidrat ternyata dapat meningkatkan kecemasan protein dan kecemasan total pakan pada ikan mas (Tabel 2). Jika dilihat dari komposisi proksimat pakan pada Tabel 1, kelima pakan mempunyai komposisi yang relatif sama. Jadi adanya perbedaan kecemasan pakan terutama dipengaruhi oleh perbedaan sumber karbohidrat, yaitu banyaknya penggunaan tepung singkong dan tepung terigu dalam pakan. Menurut Cruz-Suarez *et al.* (1994), sumber karbohidrat yang berbeda mengandung pati dengan rasio amilosa/amilopektin yang berbeda. Perbedaan tersebut akan menyebabkan perbedaan nilai gelatinisasi bahan tersebut (Davis & Arnold 1993). Rasio amilosa/amilopektin yang tinggi akan memberikan nilai gelatinisasi yang tinggi dan kecemasan yang tinggi (Cruz-Suarez *et al.* 1994). Amilosa memiliki struktur rantai yang panjang dan bercabang lebih banyak dibandingkan amilopektin, sehingga amilosa lebih mudah dicerna dibandingkan amilopektin (Muhtadi & Sugiyono 1992). Berdasarkan hasil penelitian ini, semakin banyak penggunaan tepung singkong dalam pakan diduga menyebabkan semakin besarnya kandungan amilosa dan semakin kecilnya kandungan amilopektin, sehingga kecemasan pakan meningkat.

Tabel 2. Laju pertumbuhan harian (DGR), efisiensi pakan (FE), retensi protein (PR), retensi lemak (LR), kecemasan protein (PD) dan kecemasan total (TD) pada setiap perlakuan ikan mas (*Cyprinus carpio*) selama penelitian

Parameter Uji	Penggantian tepung terigu dengan tepung singkong				
	100TT + 0TS	75TT + 25TS	50TT + 50TS	25TT + 75TS	0TT + 100TS
DGR (%)	3,7±0,51 <sup>a</sup>	3,63 ± 0,34 <sup>a</sup>	3,43 ± 0,11 <sup>a</sup>	3,13±0,34 <sup>b</sup>	2,87 ± 0,11 <sup>c</sup>
FE (%)	88,16 ± 6,9 <sup>a</sup>	86,54 ± 3,45 <sup>a</sup>	79,67 ± 2,88 <sup>a</sup>	75,68 ± 4,01 <sup>b</sup>	64,19 ± 6,09 <sup>c</sup>
PR (%)	26,86 ± 2,7 <sup>a</sup>	25,6 ± 1,71 <sup>*</sup>	24,37 ± 1,08 <sup>a</sup>	24,06 ± 1,86 <sup>a</sup>	20,14 ± 2,12 <sup>b</sup>
LR (%)	92,31 ± 3,77 <sup>a</sup>	89,07 ± 2,97 <sup>a</sup>	86,10 ± 2,48 <sup>a</sup>	81,30 ± 3,64 <sup>b</sup>	70,7 ± 5,94 <sup>c</sup>
PD (%)	62,95	75,48	78,16	73,03	77,07
TD (%)	40,60	60,51	65,51	53,33	55,40

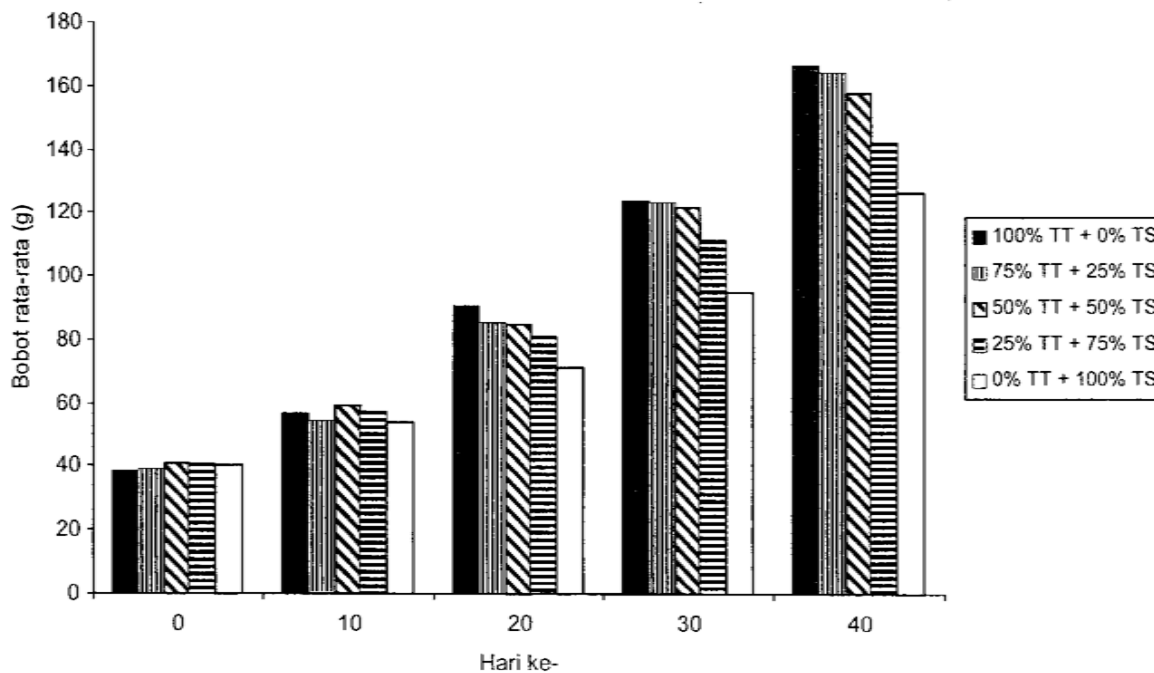
Keterangan : huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan ada perbedaan antar perlakuan ( $p < 0,05$ )

Namun kombinasi yang terbaik yaitu hanya pada penggunaan tepung singkong 50% dan tepung terigu 50%, hal ini menunjukkan bahwa bila ada dua sumber karbohidrat yang berbeda dengan perbandingan yang sama ternyata dapat menunjang kualitas karbohidrat pakan, karena akan ada proses saling melengkapi dari tiap nutrisi yang berasal dari bahan pakan.

Nilai pencernaan pakan menggambarkan banyaknya nutrisi yang dapat diabsorpsi oleh saluran pencernaan ikan, semakin besar nilai pencernaan suatu pakan maka semakin banyak nutrisi pakan yang dapat dimanfaatkan ikan. Nilai nutrisi pakan yang dapat dimanfaatkan oleh ikan dapat mempengaruhi penyediaan energi protein dan non-protein yang ada dalam tubuh (Halver 1989). Hal tersebut akan mempengaruhi pemanfaatan protein pakan untuk sintesis protein tubuh. PR pakan pada penggunaan tepung singkong sampai 75 % relatif sama yaitu berkisar 24,06%-26,86% yang lebih tinggi dibandingkan 100% penggunaan tepung singkong (20,14%) sebagai sumber karbohidrat pakan. Namun nilai LR pakan hanya pada penggunaan tepung singkong sampai sebanyak 50% yang lebih baik. Sehingga dapat dikatakan bahwa sumbangan

karbohidrat dari tepung singkong sampai 50% dapat dikatakan merupakan *protein sparing effect* dalam hal penyediaan energi untuk pertumbuhan ikan mas.

Selanjutnya besarnya PR dan LR mempengaruhi besarnya pertumbuhan pada masing-masing perlakuan, sebab pertumbuhan ikan ditentukan terutama oleh besarnya protein dan lemak pakan yang diretensi sebagai protein dan lemak tubuh. Pada Tabel 2 tampak bahwa parameter laju pertumbuhan harian menunjukkan penggunaan tepung terigu 100% dan tepung singkong sampai 50% tidak berbeda dan nilainya lebih besar dibandingkan dengan pakan 75% dan 100% tepung singkong. Nilai pertumbuhan ini berkaitan erat dengan nilai efisiensi pakan, dimana berarti bila laju pertumbuhan harian tinggi maka pakan yang diberikan berarti dapat dimanfaatkan seefisien mungkin untuk pertumbuhan ikan mas. Efisiensi pakan berkisar antara 80%-88% pada penggunaan tepung singkong sampai sebanyak 50%. Sehingga secara umum dapat dikatakan bahwa tepung terigu sebagai sumber karbohidrat terbaik dalam pakan ikan mas dapat digantikan (disubstitusi) dengan tepung singkong sampai perbandingan 50% : 50%.



Gambar 1. Perubahan bobot rata-rata ikan mas (*Cyprinus carpio*) selama penelitian

## DAFTAR PUSTAKA

- Cruz-Suarez, L.E., D. Ricque-Marie, J.D. Pinal-Mansila & P. Wesche-Ebellling. 1994. Effect of different carbohydrate sources on the growth of *Penaeus vannamei*; Economical impact. *Aquaculture*, 123: 230-360.
- Davis, D.A. & C.R. Arnold. 1993. Evaluation of Five Carbohydrates Sources for *Penaeus vannamei*. *Aquaculture*, 114:285-292.
- Halver, J.E. 1989. *Fish Nutrition*. Academic Press Inc. San Diego-California.
- Hepher, B. & Y. Priguinin. 1986. *Commercial Fish Farming. The Lipid Handbook*. Chapman and Hall.
- Huisman, E.A. 1976. Food conversion efficiency at maintenance and production for Carp, *Cyprinus carpio*, and Rainbow Trout, *Salmon gairdneri*. *Aquaculture*, 9: 259-273.
- Lovell, T. 1989. *Nutrition and feeding of fish*. Auburn University. Published by Van Nostrand Reinhold. New York..
- Mokoginta, I., T. Takeuchi, M.A. Suprayudi, Y. Wiramiharja & M. Setiawati. 1999. Pengaruh sumber karbohidrat yang berbeda terhadap pencernaan pakan, efisiensi pakan dan pertumbuhan benih ikan gurame (*Osphronemus gouramy* Lac). *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, V(2): 13-19.
- Muhtadi, T.R. & Sugiyono. 1992. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.
- Steel, G.D & J.H.R. Torrie. 1984. *Principles and procedure of statistic*. McGraw-Hill, Inc. Tokyo.
- Watanabe, T. 1988. *Fish nutrition and mariculture*. Japan International Cooperation Agency.