

Penggunaan *Spirulina platensis* sebagai suplemen bahan baku pakan ikan nila *Oreochromis niloticus*

The use of *Spirulina platensis* as tilapia *Oreochromis niloticus* diet supplementation

Nur Bambang Priyo Utomo*, Firsty Rahmatia, Mia Setiawati

Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor
Kampus IPB Darmaga Bogor 16680

*email: nurbambang_priyoutomo@biotrop.org

ABSTRACT

Spirulina is blue green algae that have high nutrient content like protein and vitamin so it can be used as source of single cell protein (SCP). This research was conducted to know minimum doses of *Spirulina* in different protein feed on growth performance of tilapia. Experimental diets divided by two different protein level (25% of protein and 28% of protein) and three levels supplementation of *Spirulina* 0% (25A), protein level 25% supplemented *Spirulina* 3% (25B), protein level 25% supplemented *Spirulina* 6% (25C), protein level 28% supplemented *Spirulina* 0% (28A), protein level 28% supplemented *Spirulina* 3% (28B), and protein level 28% supplemented *Spirulina* 6% (28C). Testeds feed were tilapia with average initial weight $17,24 \pm 0,29$ g and density five fish/aquarium. Tilapia reared in aquarium sized $50 \times 40 \times 35$ cm³ filled with 30 cm water and provided alt recirculation system. Fish were cultured for 40 days and fed *at satiation* with three times feeding frequency. All data analyzed statistically by one-way ANOVA. Result demonstrated that various doses of *Spirulina* in different protein level of feed influenced specific growth rate, feeding efficiency, protein deposition, and fat deposition. Fish were fed by feed containing *Spirulina* 3% in protein level 25% showed growth performance as same as fed of protein level 28%.

Keywords: feed protein, *Spirulina*, growth performance, tilapia

ABSTRAK

Spirulina adalah ganggang hijau-biru yang memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dalam kandungan protein dan vitaminnya sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein sel tunggal (PST). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis minimum pemakaian *Spirulina* pada pakan berkadar protein berbeda terhadap pertumbuhan ikan. Perlakuan terdiri dari pakan berprotein 25% dengan *Spirulina* 0% (25A), pakan berprotein 25% dengan *Spirulina* 3% (25B), pakan berprotein 25% dengan *Spirulina* 6% (25C), pakan berprotein 28% dengan *Spirulina* 0% (28A), pakan berprotein 28% dengan *Spirulina* 3% (28B), serta pakan berprotein 28% dengan *Spirulina* 6% (28C). Ikan uji pada penelitian adalah ikan nila dengan bobot awal rata-rata $17,24 \pm 0,29$ g dan padat tebar lima ekor per akuarium. Pemeliharaan ikan dilakukan pada akuarium berukuran $50 \times 40 \times 35$ cm³ yang diisi air dengan ketinggian 30 cm dan menggunakan sistem resirkulasi. Pemeliharaan dilakukan selama 40 hari. Pakan diberikan secara *at satiation* dengan frekuensi pemberian tiga kali sehari. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL). Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi *Spirulina* dengan dosis yang berbeda pada pakan ikan dengan kadar protein yang berbeda berpengaruh terhadap laju pertumbuhan harian, efisiensi pakan, retensi protein, dan retensi lemak ikan nila. Suplementasi *Spirulina* 3% pada pakan ikan berkadar protein 25% memberikan kinerja pertumbuhan ikan yang sama dengan ikan yang diberi pakan berprotein 28%.

Kata kunci: protein pakan, *Spirulina*, pertumbuhan bobot, tilapia

PENDAHULUAN

Pakan merupakan bagian terpenting dalam kegiatan budidaya karena menentukan pertumbuhan dan perkembangan organisme yang dibudidayakan. Hal ini terkait dengan

kandungan nutrisi pada pakan yaitu makronutrien seperti protein, lemak, karbohidrat, serta mikronutrien lainnya. Protein harus tersedia dalam jumlah yang cukup karena protein memegang peranan yang sangat penting. Menurut Halver (1989),

hampir 65–75% bobot kering tubuh ikan adalah protein dan ikan menggunakan protein secara efisien sebagai sumber energi (Lovell, 1989). Bahan baku pakan ikan dapat berasal dari tumbuhan maupun hewan. Beberapa tahun terakhir ini telah ditemukan dan diteliti pula bahan potensial lain yang berasal dari ganggang seperti *Spirulina* sp.

Spirulina sp. adalah ganggang hijau-biru yang sering kali ditemukan pada air payau yang bersifat alkalis. Ganggang ini memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi (Angka & Suhartono, 2000) dengan potensi kandungan protein dan vitaminnya sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein sel tunggal (PST) (Susanna *et al.*, 2007).

Protein dari *Spirulina platensis* kering dapat mencapai lebih dari 60%, kandungan vitaminnya tinggi terutama vitamin B12, serta mengandung asam amino yang cukup lengkap. Alga ini juga kaya akan *gamma-linolenic acid* (GLA), dan juga menyediakan *alpha-linolenic acid* (ALA), *linolenic acid* (LA), *stearidonic acid* (SDA), *eicosapentaenoic* (EPA), *docosahexaenoic acid* (DHA), and *arachidonic acid* (AA). Vitamin yang terkandung didalamnya adalah vitamin B1, B2, B3, B6, B9, B12, Vitamin C, Vitamin D dan Vitamin E. Selain hal-hal tersebut ganggang ini juga mengandung kalium, kalsium, krom, tembaga, besi, magnesium, mangan, fosfor, selenium, sodium, dan seng. Sebuah studi menyebutkan bahwa *S. platensis* diduga dapat membantu sistem imun dalam melawan infeksi (Susanna *et al.*, 2007). *S. platensis* dapat digunakan sebagai suplemen atau bahan pelengkap sumber protein pada pakan (Habib *et al.*, 2008). Ikan yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan nila *Oreochromis niloticus*.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh suplementasi *S. platensis* dengan dosis 0%, 3%, 6% sebagai bahan baku pada pakan dengan kadar protein 25% dan 28% terhadap kinerja pertumbuhan ikan nila.

BAHAN DAN METODE

Pakan uji

Pakan uji yang digunakan adalah pelet kering yang bersifat tenggelam dengan spesifikasi yang ditentukan (Tabel 1).

Tabel 1. Persentase kadar protein pakan dan *Spirulina platensis* yang digunakan pada masing-masing pakan perlakuan

Jenis pakan	Kadar protein pakan (%)	<i>S. platensis</i> (%)
25A	25	0
25B	25	3
25C	25	6
28A	28	0
28B	28	3
28C	28	6

Pemeliharaan ikan dan pengumpulan data

Ikan uji adalah ikan nila dengan bobot awal rata-rata $17,24 \pm 0,29$ g. Pemeliharaan ikan dilakukan pada akuarium berukuran $50 \times 40 \times 35$ cm³ yang diisi air dengan ketinggian 30 cm dan dilengkapi pemanas yang diatur pada suhu 28 °C. Ikan uji dimasukkan ke dalam wadah yang terdiri atas enam perlakuan dengan tiga ulangan dengan padat tebar lima ekor per akuarium. Pemeliharaan dilakukan selama 40 hari. Pakan diberikan secara *at satiation* dengan frekuensi pemberian tiga kali sehari. Sampling bobot biomassa ikan dilakukan pada awal dan akhir pemeliharaan.

Parameter pengamatan

Parameter-parameter uji yang diamati pada penelitian ini adalah jumlah konsumsi pakan (JKP), laju pertumbuhan harian (LPH), efisiensi pakan (EP), retensi protein (RP), retensi lemak (RL), dan hepatosomatik indeks (HSI).

Jumlah konsumsi pakan

Jumlah konsumsi pakan diperoleh dengan melakukan penimbangan pakan sebelum dan sesudah pemberian pakan setiap harinya. Kemudian dilakukan pengakumulasian pakan yang terpakai dari awal penebaran hingga panen.

Laju pertumbuhan harian

Laju pertumbuhan harian diperoleh dari hasil data sampling. Laju pertumbuhan harian (LPH) dapat diketahui dengan menggunakan rumus (Huissman, 1987):

$$\alpha = \left(\sqrt[t]{\frac{W_t}{W_0}} - 1 \right) \times 100\%$$

Keterangan:

W_t : bobot rata-rata ikan pada waktu t (g)

W_0 : bobot rata-rata ikan pada waktu awal (g)

α : laju pertumbuhan harian individu (%)

t : waktu pemeliharaan (hari)

Efisiensi pakan

Efisiensi pakan dapat diketahui dengan menggunakan rumus (Effendie, 1997):

$$EP = \frac{W_t - W_0 + W_m}{F} \times 100\%$$

Keterangan:

EP : efisiensi pakan (%)

W_t : bobot rata-rata ikan pada waktu t (g)

W_0 : bobot rata-rata ikan pada waktu awal (g)

W_m : bobot ikan mati selama pemeliharaan (g)

F : jumlah pakan yang diberikan (g)

Retensi protein dan lemak

Retensi lemak dan retensi protein dapat diketahui dengan menggunakan rumus (Takeuchi, 1988):

$$R = \frac{(F-I)}{P} \times 100\%$$

Keterangan:

R : retensi lemak atau protein (%)

F : jumlah protein atau lemak tubuh ikan pada waktu akhir pemeliharaan (g)

I : jumlah protein atau lemak tubuh ikan pada waktu awal pemeliharaan (g)

P : jumlah protein atau lemak yang dikonsumsi ikan selama pemeliharaan (g)

Hepatosomatik indeks (HSI)

Hepatosomatik indeks (HSI) dapat

diketahui dengan menggunakan rumus (Ogunji *et al.*, 2008):

$$HSI = \frac{\text{bobot hati}^*}{\text{bobot tubuh ikan}^*} \times 100\%$$

Keterangan:

HSI : hepatosomatik indeks

*bobot basah

Analisa data

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL). Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan Microsoft Office Excel 2007.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tabel 2 menunjukkan hasil jumlah konsumsi pakan yang tidak berbeda nyata pada semua perlakuan. Parameter laju pertumbuhan harian menunjukkan hasil yang berbeda nyata, dimana perlakuan 25A dan 25B, perlakuan 25C serta perlakuan 28B saling berbeda nyata. Pertumbuhan tertinggi dihasilkan oleh perlakuan 28B dan yang terendah perlakuan 25C, sedangkan perlakuan 28A dan 28C tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya.

Parameter efisiensi pakan juga menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Perlakuan 25A, 28A, 28C berbeda nyata dengan perlakuan 25C dan berbeda nyata pula dengan 28B. Untuk perlakuan 25B tidak pula dengan 28B. Untuk perlakuan 25B tidak berbeda nyata dengan perlakuan 25A dan perlakuan pakan dengan protein 28%. Nilai tertinggi adalah pada perlakuan 28B dan terendah perlakuan 25C. Untuk parameter

Tabel 2. Data kinerja pertumbuhan ikan nila *Oreochromis niloticus* yang diberi pakan dengan tingkat suplementasi *Spirulina platensis* yang berbeda

Perlakuan	JKP (g)	LPH (%)	EP (%)	RP (%)	RL (%)
25A	201,26±22,06 ^a	2,00±0,03 ^b	31,38±0,56 ^b	80,86±1,42 ^c	92,40±1,72 ^b
25B	216,97±2,19 ^a	1,97±0,05 ^b	31,81±1,10 ^{bc}	82,47±2,82 ^c	99,30±3,34 ^b
25C	195,36±18,71 ^a	1,43±0,09 ^a	25,18±0,28 ^a	57,16±0,94 ^b	39,95±11,12 ^a
28A	225,36±0,57 ^a	2,39±0,31 ^{abc}	29,85±0,91 ^b	98,41±2,57 ^d	85,88±2,82 ^b
28B	218,32±1,24 ^a	2,26±0,00 ^c	37,57±1,60 ^c	71,31±3,04 ^c	142,63±6,06 ^c
28C	191,61±19,28 ^a	2,57±0,86 ^{abc}	31,99±0,37 ^b	49,10±2,67 ^a	128,86±0,05 ^c

Keterangan: huruf superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). JKP: jumlah konsumsi pakan, LPH: laju pertumbuhan harian, EP: efisiensi pakan, RP: retensi protein, RL: retensi lemak, 25: kadar protein pakan 25%, 28: kadar protein pakan 28%, A: suplementasi *Spirulina platensis* 0% (kontrol), B: suplementasi *S. platensis* 3%, C: suplementasi *S. platensis* 6%.

retensi protein, perlakuan 28C, perlakuan 25C, perlakuan 25A, 25B, 28B, dan perlakuan 28A saling berbeda nyata. Nilai tertinggi adalah perlakuan 28A dan terendah adalah perlakuan 28C. Parameter retensi lemak menunjukkan bahwa perlakuan 25C, perlakuan 25A, 25B, 28A, dan perlakuan 28B, 28C saling berbeda nyata. Nilai tertinggi adalah perlakuan 28B dan terendah adalah 25C. Nilai hepatosomatik indeks untuk semua perlakuan pakan dengan kadar protein dan suplementasi yang berbeda pada penelitian ini memberikan hasil yang tidak berbeda nyata (Tabel 3).

Tabel 3. Hepatosomatik indeks ikan uji

Perlakuan	HSI (%)
25A	1,86±0,53 ^a
25B	1,04±0,31 ^a
25C	1,74±0,29 ^a
28A	1,71±0,17 ^a
28B	1,96±0,13 ^a
28C	1,83±0,23 ^a

Keterangan: huruf superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($p>0,05$). 25: kadar protein pakan 25%, 28: kadar protein pakan 28%, A: suplementasi *Spirulina platensis* 0% (kontrol), B: suplementasi *S. platensis* 3%, C: suplementasi *S. platensis* 6%.

Pembahasan

Jumlah konsumsi pakan untuk semua perlakuan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Jumlah konsumsi pakan terbesar untuk pakan berprotein 25% adalah pakan yang diberi *Spirulina* 3%, sedangkan pakan berprotein 28% jumlah konsumsi pakan menurun seiring dengan penambahan *Spirulina*. Tabel 2 memperlihatkan bahwa penggunaan *Spirulina* pada pakan memberikan hasil laju pertumbuhan ikan yang berbeda nyata. Untuk pakan dengan kadar protein 25%, laju pertumbuhan menurun seiring dengan penambahan *Spirulina*. Penurunan nilai ini diduga terjadi karena penambahan *Spirulina* mengakibatkan perubahan pola asam amino yang ada dalam pakan sehingga kurang sesuai dengan kebutuhan ikan nila. Karena bahan yang memiliki kandungan protein atau asam amino yang paling mendekati kebutuhan ikan adalah tepung ikan, disamping itu bahan ini juga memiliki keunggulan lain, seperti mengandung unsur lisin dan metionin tinggi,

yaitu dua asam amino yang sedikit terkandung pada bahan pakan tumbuhan (Lovell, 1989). Sementara itu, untuk pakan uji dengan protein 28% menunjukkan laju pertumbuhan yang tidak berbeda nyata. Hal ini diduga terjadi karena kandungan protein pakan yang lebih besar, sehingga kebutuhan nutrisi minimum ikan untuk tumbuh masih tercukupi.

Ketiga dosis *Spirulina* pada kedua jenis pakan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai efisiensi pakan. Secara keseluruhan, nilai efisiensi yang dihasilkan sangat kecil. Hasil penelitian El-Shafai *et al.* (2003) pada ikan nila dengan ukuran yang sama menunjukkan nilai efisiensi pakan yang >60%. Kecilnya nilai efisiensi pada penelitian ini mungkin disebabkan oleh faktor seperti nilai nutrisi (Guillaume *et al.*, 2001) dan stabilitas pakan (Watanabe, 1983).

Seperti parameter sebelumnya, dosis *Spirulina* pada pakan dengan kadar protein yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap retensi. Retensi protein yang berbeda nyata pada pakan berprotein 25% dihasilkan oleh pakan perlakuan 25C. Hal ini terkait dengan pemanfaatan pakan yang tidak begitu baik, jumlah konsumsi pakan dan efisiensi pakan pada perlakuan ini sangat rendah, laju pertumbuhan harian pun menunjukkan nilai terendah dibandingkan perlakuan lainnya. Berbeda dengan retensi protein yang terdapat pada pakan uji 25%, pakan uji 28% menunjukkan penurunan retensi protein seiring dengan penambahan *Spirulina* dalam pakan. Hal ini mungkin berkaitan dengan retensi lemak yang dihasilkan. Retensi lemak pada pakan protein 28% memberikan nilai yang besar, yaitu >80%. Untuk nilai retensi lemak tertinggi kedua jenis pakan adalah dihasilkan oleh pakan uji dengan kandungan *Spirulina* 3% dan menurun pada suplementasi *Spirulina* 6%. Hasil ini sama dengan hasil penelitian Nandeesha *et al.* (2001) terhadap ikan rohu, dimana pada penambahan proporsi *Spirulina* yang lebih besar justru menurunkan retensi lemak. Menurutnya *S. platensis* memang dikenal dapat menurunkan retensi lemak sementara *Spirulina maxima* dikenal dapat meningkatkan retensi lemak. Selain kinerja

pertumbuhan, dilakukan pula pengamatan terhadap kinerja organ hati dengan menentukan nilai hepatosomatik indeks (HSI). Nilai HSI memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata untuk semua perlakuan.

KESIMPULAN

Suplementasi *Spirulina* pada pakan dengan kadar protein yang berbeda berpengaruh terhadap laju pertumbuhan harian, efisiensi pakan, retensi protein, dan retensi lemak. Jika dibandingkan berdasarkan kadar protein pakan, kinerja pertumbuhan yang dihasilkan oleh pakan berprotein rendah (25%) mampu mendekati kinerja pertumbuhan yang dihasilkan oleh pakan berprotein lebih tinggi (28%). Kinerja pertumbuhan yang cenderung lebih baik ditunjukkan oleh suplementasi *Spirulina* 3% untuk kedua jenis pakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Angka SL, Suhartono MT. 2000. Bioteknologi Hasil-Hasil Laut. Bogor: Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor.
- Effendie MI. 1997. Biologi Perikanan. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- El-Shafai SA, El-Gohary FA, Nasr FA, Steen van der NP, Gijzen HI. 2003. Chronic ammonia toxicity to duckweed-fed tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture* 232: 117–127.
- Guillaume J, Kaushik S, Bergot P, Metailler R. 2001. Nutrition and feeding of fish and crustaceans. UK: Praxis Publishing.
- Habib MAB, Parvin M, Huntington TC, Hasan MR. 2008. A Review on Culture, Production and use of *Spirulina* as Food for Humans and Feeds for Domestic Animals and Fish. Roma, Italia: FAO.
- Halver JE. 1989. Fish Nutrition, 2nd edition. New York, USA: Academy Press Inc.
- Huissman EA. 1987. Principle of Fish Production. The Netherlands: Departement of Fish Culture and Fisheries. Wageningen Agricultural University.
- Lovell T. 1989. Nutrition and Feeding of Fish. New York, USA: Van Nostrand Reinhold.
- Nandeesh MC, Gangadhara B, Manissery JK, Venkataraman LV. 2001. Growth performance of two Indian major carps, catla *Catla catla* and rohu *Labeo rohita* fed diets containing different levels of *Spirulina platensis*. *Bioresource Technology* 80: 117–120.
- Ogunji J, Toor RS, Schulz C, Kloas W. 2008. Growth performance, nutrient utilization of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* fed housefly maggot meal (maggot) diets. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 8: 141–147.
- Susanna D, Zakianis, Hermawati E, Adi HK. 2007. Pemanfaatan *Spirulina platensis* sebagai suplemen protein sel tunggal (PST) mencit *Mus musculus*. *Makara Kesehatan* 11: 44–49.
- Takeuchi T. 1988. Laboratory work chemical evaluation of dietary nutrients. In: Watanabe T (ed). *Fish Nutrition and Mariculture*. Tokyo, Japan: Department of Aquatic Bioscience, Tokyo University of Fisheries JICA. pp 179–226.
- Watanabe T, Cho CY, Cowey CB. 1983. Finfish Nutrition in Asia. Tokyo, Japan: Approaches to Research and Development, Tokyo University of Fisheries.