



Efektivitas kombinasi pakan ampas tahu dan pelet untuk pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias sp*)

The effectiveness of combination tofu by product and pellet for sangkuriang (*Clarias sp*) catfish growth

Prama Hartami^a* dan Rahmawati Rusydi^a

^a Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh

Abstrak

Pakan merupakan bagian utama dalam menunjang keberhasilan kegiatan budidaya yang dilakukan. Dengan demikian, diperlukan kajian yang intensif untuk mencari formulasi yang tepat agar tujuan tersebut dapat tercapai secara optimal. Penelitian ini dilakukan untuk menguji persentase yang optimal antara ampas tahu dan pelet untuk meningkatkan pertumbuhan ikan lele sangkuriang dan menekan biaya pakan seminimal mungkin. Metode analisa data yang digunakan berupa rancangan acak kelompok non-faktorial dengan 5 (lima) perlakuan dan 3 (tiga) kali ulangan, selanjutnya data dianalisis dengan uji F. Perlakuan tersebut berupa: 1) Pakan A: Ampas tahu 80% + pelet 20%; 2) Pakan B: Ampas tahu 60% + pelet 40%; 3) Pakan C: Ampas tahu 40% + pelet 60%; 4) Pakan D: Ampas tahu 20% + pelet 80%; dan 5) Pakan E: Pelet 100% (kontrol). Parameter penelitian meliputi efisiensi pakan, laju pertumbuhan ikan, dan kelangsungan hidup. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai efisiensi pakan terbaik pada pakan kontrol (pelet) sebesar 77,61%, laju pertumbuhan harian ikan lele sangkuriang yang terbaik diperoleh dari pakan pelet (kontrol) sebesar 3,64%. Sementara untuk kelangsungan hidup yang terbaik didapat pada perlakuan pakan B dan C yaitu sebesar 100%.

Kata kunci: Pakan; Sangkuriang; Optimal; Efisien; Limbah

Abstract

Feed is a major part in the success of farming activities undertaken. Thus, the necessary intensive study to find the right formulation so that these objectives can be achieved optimally. This study was conducted to test the optimal percentage of tofu by product (TbP) with the pellets to increase fish growth and suppress catfish feed costs to a minimum. Data analysis method used in the form of non-factorial randomized design with 5 (five) treatments and 3 (three) replications, then the data were analyzed by F test. These treatments include: 1) Feed A: TbP 80% + 20% pellets; 2) Feed B: TbP 60% + 40% pellets; 3) Feed C: TbP 40% + 60% pellets; 4) Feed D: TbP 20% + 80% pellets; and 5) Feed E: Pellet 100% (control). Parameter research include feed efficiency, growth rate of fish, and survival. The results showed that the best feed efficiency in the control diet (pellets) amounted to 77.61%, daily growth rate of fish catfish are best obtained from feed pellets (control) of 3.64%. While survival is best obtained at treatment of feed B and C equal to 100%.

Keywords: Feed; Sangkuriang; Optimal; Efficiency; By product

1. Pendahuluan

Kegiatan pembudidayaan ikan air tawar merupakan kegiatan usaha yang semakin berkembang terutama di Kabupaten Aceh Utara. Hal ini cenderung dipengaruhi oleh selera masyarakat yang sudah mulai menyukai ikan air tawar terutama ikan lele dan nila. Selain itu, juga dipengaruhi oleh ketersediaan lahan, sumber air, pakan dan benih yang mendukung untuk kelancaran budidaya ikan-ikan tersebut. Seiring dengan perjalanan waktu, beberapa masalah terkait dengan proses budidaya terutama ikan lele dumbo yang ditemukan adalah ketersediaan pakan yang murah dan mampu meningkatkan pertumbuhan ikan lele secara optimal. Kebutuhan biaya pakan

* Korespondensi: Prodi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh. Kampus utama Reuleut, Kabupaten Aceh Utara, Aceh, Indonesia.
Tel: +62-645-41373 Fax: +62-645-59089.
e-mail: prama.hartami@unimal.ac.id

dalam menunjang keberlanjutan dan keberhasilan kegiatan budidaya bisa mencapai 60 – 80% dari total biaya produksi. Oleh karena itu, untuk menekan biaya pengadaan pakan, maka perlu dicari berbagai jenis sumber pakan lain atau memodifikasi pakan komersil dengan penambahan limbah industri berupa ampas tahu. Ampas tahu dianggap bisa dijadikan bahan pakan ikan alternatif dikarenakan memiliki kandungan gizi berupa protein 21,23-26,60 %, karbohidrat 19,00 - 41,3 %, lemak 16,22 - 18,3 %, serat kasar 29,59%, kadar abu 5,45%, air 9,84% (Mursining, 2006; Melati, et al., 2010; Godam, 2014).

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan penggunaan ampas tahu sebagai pakan ikan antara lain adalah Piedad-Pacual (1996), Vargasasmita dan Wardhana (2002), Nasution (2006), Solang (2010), Melati et al. (2010), Boer et al. (2012), Romadhon et al. (2013), Rahmi et al. (2013) dan Hachinohe et al. (2013). Kebanyakan dari peneliti-peneliti tersebut mengaplikasikannya pada ikan berjenis herbivora dan omnivora yang cenderung dapat langsung memakan pakan yang dibuat dari ampas tahu dan menambahkannya dengan bahan nabati lainnya. Sedangkan aplikasi pada ikan lele maupun catfish lainnya belum dilakukan sama sekali. Selain itu, proses pembuatan pakannya cenderung lebih rumit sehingga akan terkendala dalam pelaksanaannya di lapangan.

Secara umum jika dilihat dari komposisi nutrisi dan beberapa hasil penelitian terdahulu yang menggunakan pakan berupa ampas tahu, ternyata sangat mendukung untuk pertumbuhan ikan air tawar secara umum dan kemungkinan pada ikan lele sangkuriang. Akan tetapi, ikan lele merupakan ikan karnivora yang mengutamakan makanan berupa daging atau beraroma amis menyengat dan tidak terlalu menyukai pakan nabati meskipun memiliki kandungan protein yang tinggi. Sehingga perlu dilakukan modifikasi penambahan atraktan pada ampas tahu agar ikan lele mau mengkonsumsi pakan tersebut. Adapun modifikasi tersebut adalah dengan mencampurkan bahan berupa ampas tahu dan pelet ikan lele komersil (sebagai atraktan) untuk memberi aroma khas pada ampas tahu agar mau di konsumsi oleh ikan lele nantinya.

Aplikasi pencampuran pakan lele komersil (pelet) dengan ampas tahu telah diujikan sebelumnya dengan menggunakan perbandingan 70 : 30 % (pelet : ampas tahu) dengan lama waktu panen adalah 2,5 bulan (Arifin, 2012 – *unpublished*). Akan tetapi, biaya produksi untuk pengadaan pelet masih lebih tinggi, sehingga perlu dilakukan pengujian lebih lanjut terkait persentase pencampuran yang optimal untuk menekan biaya pakan pelet dengan hasil yang sama atau bahkan lebih baik lagi.

2. Bahan dan Metode

2.1. Waktu dan tempat

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada Maret 2016 hingga September 2016. Penelitian dilakukan di Laboratorium Hatchery dan Teknologi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh dan di Desa Blang Pulo Kecamatan Muara Satu, Aceh Utara.

2.2. Bahan dan alat

Bahan yang digunakan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 berikut. Sedangkan peralatan penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1

Bahan yang digunakan dalam penelitian.

No.	Nama bahan	Kegunaan
1.	Pakan pelet	Pakan ikan lele
2.	Ampas tahu	Pakan campuran pada pelet
3.	Benih lele sangkuriang	Biota uji
4.	Tepung kanji	Perekat pakan kombinasi

Tabel 2

Alat yang digunakan dalam penelitian.

No	Nama peralatan	Kegunaan
1.	Bak terpal	Wadah pemeliharaan
2.	Bambu	Tonggak kolam
3.	Tali	Pengikat
4.	Alat pencetak pelet	Pencetak pelet
5.	Alat penepungan	Penggilingan ampas tahu dan pelet menjadi tepung
6.	Serok/ Tangguk	Sampling ikan uji
7.	Jaring	Penutup kolam pencegah ikan keluar dan masuknya hama
8.	Ember	Wadah sampling ikan dan wadah pakan
9.	Oven	Pengering pakan
10.	Toples plastik	Wadah pelet
11.	Timbangan	Penimbang pakan dan sampel ikan uji

2.3. Rancangan dan metode penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen di laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Non-Faktorial. Adapun faktor perlakuan dalam penelitian ini adalah perbedaan kombinasi ampas tahu dan pelet yang terdiri atas lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan tersebut adalah sebagai berikut:

- 1). Kombinasi ampas tahu 80% + pelet 20%;
- 2). Kombinasi ampas tahu 60% + pelet 40%;
- 3). Kombinasi ampas tahu 40% + pelet 60%;
- 4). Kombinasi ampas tahu 20% + pelet 80%; 5) kontrol (penggunaan pelet 100%).

2.3.1. Persiapan wadah

Wadah berupa bak terpal yang berukuran 120 x 80 x 50 cm³ dibiarkan dalam kondisi kering selama satu minggu. Pengisian air ke dalam bak terpal dilakukan dengan menggunakan selang air dan air tersebut bersumber dari PDAM. Ketinggian air yang dimasukkan adalah 18 cm atau mencapai volume air 172,8 liter. Media air didiamkan selama dua hari sebelum dilakukannya pennebaran benih ikan lele sangkuriang.

2.3.2. Pembuatan pakan uji

Pakan uji berupa kombinasi antara pelet dan ampas tahu dibuat sesuai dengan perlakuan dan dipersiapkan agar cukup untuk 1 (satu) bulan pemeliharaan dan disimpan dalam wadah yang kering dan kedap udara untuk menghindari oksidasi serta kerusakan pakan. Secara ringkas cara pembuatan pakan uji mengacu pada Boer (2009) adalah sebagai berikut:

- a. Pelet dan ampas tahu yang telah dihaluskan terlebih dahulu ditimbang sesuai dengan persentase kebutuhan dari masing-masing bahan pakan yang akan dibuat.
- b. Selanjutnya tepung kanji dicampurkan sebagai perekat sebanyak 2% dari total bahan dan keseluruhannya diaduk (pelet, ampas tahu dan kanji) hingga merata sambil ditambahkan air panas sampai semua bahan homogen dan dapat dibentuk seperti bola.

- c. Kemudian adonan dimasukkan dalam alat pencetak pelet, selanjutnya hasil cetakan dikeringkan ke dalam oven dengan suhu 60 °C selama 3 (tiga) hari atau hingga kering/ mengeras.
- d. Pelet tersebut dipotong sesuai dengan bukaan mulut dari ikan uji yang digunakan, selanjutnya simpan pakan uji ke dalam sterofom untuk menghindari oksidasi dan bisa bertahan lama.

2.3.3. Aklimatisasi benih

Benih yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan lele sangkuriang yang didatangkan dari Balai Benih Ikan Jantho. Benih tersebut berukuran 8-12 cm. Benih yang masih berada di dalam *packing* diletakkan ke dalam air bak penampungan sementara agar kondisi air *packing* dan air bak homogen. Kemudian benih ditebar ke dalam bak penampungan sementara. Selama aklimatisasi, benih diberikan pakan pelet secara adlibitum. Aklimatisasi/ penyesuaian ikan uji terhadap lingkungan dilakukan selama 10 (sepuluh) hari.

2.3.4. Pemeliharaan ikan

Pemeliharaan benih ikan dilakukan dengan padat tebar 20 ekor/bak terpal. Pemeliharaan dilakukan selama 1 (satu) bulan untuk menguji pakan kombinasi ampas tahu-pelet (ampel). Setelah diperoleh pakan ampel terbaik, ikan lele sangkuriang dipelihara kembali selama 1 (satu) bulan. Selama pemeliharaan, benih ikan lele sangkuriang diberikan pakan uji sebanyak 5% dari biomassa benih per hari dengan frekuensi pemberian 3 kali/hari yaitu pada pukul 08.00 WIB, 13.00 WIB dan 18.00 WIB. Banyaknya jumlah pakan yang diberikan dan yang tidak dimakan oleh ikan uji akan dicatat untuk pertimbangan pengurangan atau penambahan pakan pada periode pemberian pakan selanjutnya.

2.3.5. Sampling dan kontrol

Selama masa pemeliharaan ikan lele, akan dilakukan sampling sebanyak 10 ekor untuk setiap wadah pemeliharaan dengan tujuan melihat kondisi pertumbuhan ikan uji. Kegiatan sampling dilakukan secara periodik setiap seminggu sekali dengan mencatat panjang dan bobot dari ikan lele. Sedangkan untuk pengontrolan kualitas air media pemeliharaan dilakukan pengecekan parameter kualitas air secara rutin setiap hari, yakni suhu, oksigen terlarut dan pH. Selanjutnya, kandungan amoniak dicek setiap seminggu sekali. Penyiponan dan pergantian air dilakukan setiap 2 (dua) hari sekali.

2.3.6. Pemanenan

Pemanenan dilakukan setelah 2 (dua) bulan pemeliharaan. Setelah pemanenan, pengukuran panjang dan bobot akhir dilakukan pada ikan lele yang dipelihara untuk memastikan ukuran panen yang dicapai. Ukuran panen yang diharapkan adalah 150 – 200 gr/ekor. Selanjutnya, pemasaran ikan lele yang dipelihara dilakukan di wilayah Aceh Utara dan Lhokseumawe maupun di rumah-rumah makan.

2.4. Parameter penelitian

Parameter penelitian ini terdiri atas analisis proksimat pakan ampel, uji ketahanan pakan ampel, efisiensi dan konversi pakan, retensi lemak dan protein, laju pertumbuhan ikan, kelangsungan hidup, kualitas air, dan variabel ekonomi.

2.4.1. Efisiensi pakan

Menurut Adelina et al. (2012) menyatakan bahwa perhitungan efisiensi pakan dilakukan untuk mengetahui seberapa baik kualitas pakan sehingga mampu dimanfaatkan ikan untuk pertumbuhannya. Semakin besar nilai efisiensi pakan, hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan pakan yang semakin efisien di dalam tubuh ikan dan semakin baik kualitas pakan tersebut. Efisiensi pakan dapat dihitung menurut Watanabe (1988). Adapun rumus perhitungan efisiensi pakan adalah:

$$\frac{(Wt+Wd)-W_0}{F} \times 100\%$$

Keterangan:

Wt: Bobot biomassa akhir (gram); Wd: Bobot biomassa yang mati (gram); W₀: Bobot biomassa awal (gram); dan F: Jumlah pakan yang dikonsumsi (gram).

2.4.2. Laju pertumbuhan ikan

Laju pertumbuhan ikan uji dapat dihitung dengan menggunakan rumus NRC (1993). Tujuan pengukuran laju pertumbuhan ini adalah untuk mengetahui seberapa besar peningkatan bobot tubuh ikan yang dipelihara selama periode waktu tertentu. Perhitungan laju pertumbuhan ikan menggunakan rumus:

$$\frac{(\ln W_t - \ln W_0)}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

W_t: Rata-rata bobot akhir biota uji (gram); W₀: Rata-rata bobot awal biota uji (gram); t: Lama pemeliharaan (hari).

2.4.3. Kelangsungan hidup ikan

Perhitungan tingkat kelangsungan hidup ikan uji (*survival rate*) berdasarkan rumus Effendie (2002). Perhitungan tingkat kelangsungan hidup ikan ini dilakukan pada akhir pemeliharaan dengan menghitung jumlah ikan yang mati selama pemeliharaan. Rumus perhitungan tingkat kelangsungan hidup ikan adalah:

$$\frac{\text{Jumlah ikan yang hidup di akhir pemeliharaan}}{\text{Jumlah ikan di awal pemeliharaan}} \times 100\%$$

2.5. Analisis Data

Analisis data dari parameter analisis proksimat pakan ampel, uji ketahanan pakan ampel, efisiensi dan konversi pakan, retensi lemak dan protein, laju pertumbuhan ikan, kelangsungan hidup, dan kualitas air dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non-Faktorial. Model matematis untuk Rancangan Acak Lengkap menurut Gomez dan Gomez (1995) adalah:

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

Keterangan:

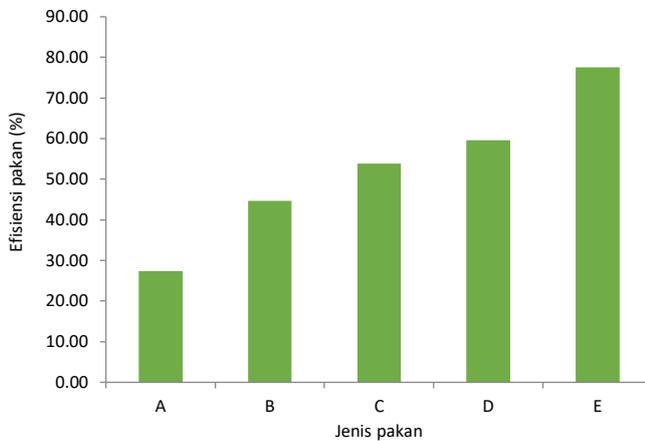
Y_{ij}: Hasil pengamatan pengaruh pakan kombinasi ampas tahu-pelet (ampel); μ: Rataan umum; α_i: Pengaruh pakan kombinasi ampas tahu-pelet (ampel); β_j: Kelompok kondisi alam; dan ε_{ij}: Galat perlakuan.

Setiap data yang diperoleh akan ditabulasikan dan disajikan dalam bentuk grafik. Apabila terdapat pengaruh yang nyata di setiap perlakuan maka akan dilakukan uji lanjut berupa BNT (Beda Nyata Terkecil) pada tingkat kepercayaan 95%.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Efisiensi pakan

Nilai efisiensi pakan menunjukkan besarnya pemanfaatan nutrisi dalam pakan oleh tubuh ikan untuk pertumbuhannya dan kelangsungan hidupnya. Nilai efisiensi pakan terbaik diperoleh dari pakan pelet (kontrol) (pakan E) sebesar 77,61%. Hal ini menunjukkan bahwa ikan lele sangkuriang mampu memanfaatkan 77,61% nutrisi pakan untuk pertumbuhannya. Sebaliknya, nilai efisiensi pakan terendah diperoleh dari pakan ampel dengan kombinasi ampas tahu 80% + pelet 20% (pakan A) sebesar 27,40%. Rendahnya pemanfaatan nutrisi pakan ampel diduga karena tingginya serat yang terkandung di dalam pakan yang disumbang oleh ampas tahu. Hal ini berakibat pada rendahnya daya cerna dan pertumbuhan ikan lele sangkuriang. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan E berbeda sangat nyata dimana $F_{hitung} > F_{tabel}$ 99%. Nilai efisiensi pakan ampel selama penelitian ditunjukkan oleh Gambar 1 berikut.

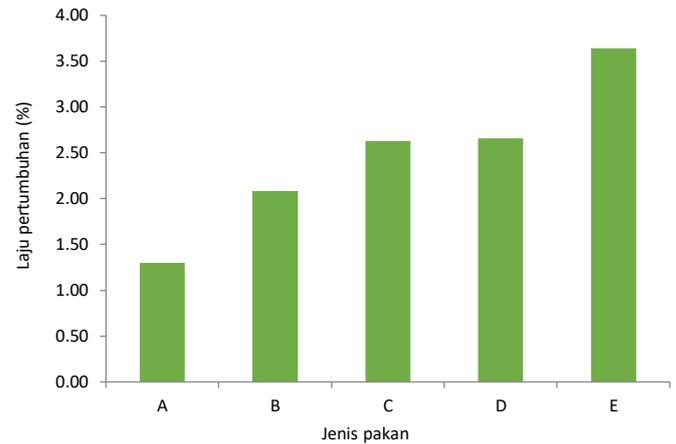


Gambar 1. Nilai efisiensi pakan ampel pada pemeliharaan ikan lele sangkuriang. Keterangan: Pakan A: Ampas tahu 80% + pelet 20%; Pakan B: Ampas tahu 60% + pelet 40%; Pakan C: Ampas tahu 40% + pelet 60%; Pakan D: Ampas tahu 20% + pelet 80% dan Pakan E: Pelet 100% (kontrol).

Rendahnya nilai efisiensi pakan uji yang didapat dari hasil penelitian diduga disebabkan oleh tingginya serat yang terkandung pada pakan yang mengandung ampas tahu disemua perlakuan. Ini terlihat dari pola efisiensi yang didapat bahwa semakin kecil persentase ampas tahu yang digunakan semakin baik pertumbuhan ikan yang didapat. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahmi et al (2013) yang menyatakan bahwa serat kasar yang tinggi dapat menurunkan kualitas pakan dan secara tidak langsung serat kasar juga menurunkan pertumbuhan ikan, karena serat kasar terlalu banyak akan mengganggu proses pencernaan dan penyerapan sari makanan.

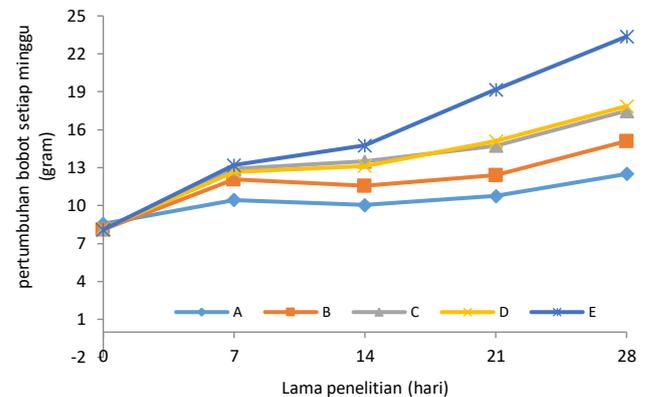
3.2. Laju pertumbuhan Ikan

Laju pertumbuhan ikan menunjukkan besarnya peningkatan bobot ikan per hari selama pemeliharaan. Laju pertumbuhan terbaik diperoleh dari pakan pelet (kontrol) (pakan E) sebesar 3,64%. Sebaliknya laju pertumbuhan terendah diperoleh dari pakan ampel dengan kombinasi ampas tahu 80% + pelet 20%, yakni 1,30%. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan E berbeda nyata dimana $F_{hitung} > F_{tabel}$ 95%. Laju pertumbuhan ikan lele sangkuriang selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Laju pertumbuhan ikan lele sangkuriang. Keterangan: Pakan A: Ampas tahu 80% + pelet 20%; Pakan B: Ampas tahu 60% + pelet 40%; Pakan C: Ampas tahu 40% + pelet 60%; Pakan D: Ampas tahu 20% + pelet 80% dan Pakan E: Pelet 100% (kontrol).

Pertumbuhan bobot ikan lele setiap minggunya dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



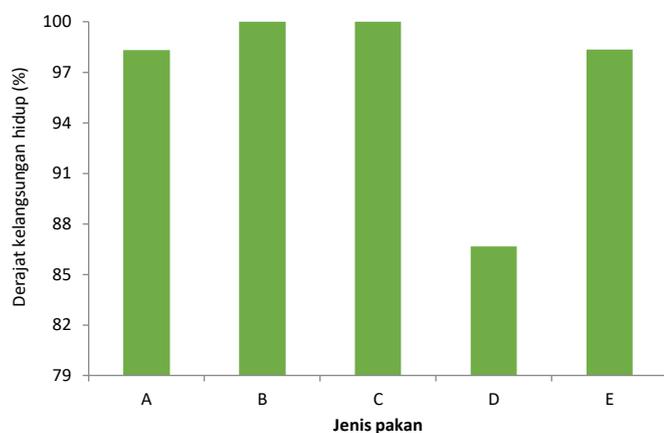
Gambar 3. Pertumbuhan bobot ikan lele sangkuriang setiap minggu. Keterangan: Pakan A: Ampas tahu 80% + pelet 20%; Pakan B: Ampas tahu 60% + pelet 40%; Pakan C: Ampas tahu 40% + pelet 60%; Pakan D: Ampas tahu 20% + pelet 80% dan Pakan E: Pelet 100% (kontrol).

Sama halnya dengan laju pertumbuhan, pertumbuhan bobot setiap minggu paling baik ditunjukkan oleh pakan pelet (kontrol) (pakan E). Sedangkan pertumbuhan bobot setiap minggu yang paling rendah ditunjukkan oleh pakan ampel dengan kombinasi ampas tahu 80% + pelet 20%. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan E berbeda sangat nyata dimana $F_{hitung} > F_{tabel}$ 95%.

Pertumbuhan pada ikan budidaya banyak dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain berupa kualitas pakan yang baik, kualitas genetik ikan yang unggul, daya tahan yang tinggi terhadap fluktuasi kualitas air media pemeliharaan, dan penerapan teknologi budidaya yang baik. Hasil penelitian yang memperlihatkan bahwa tidak didapatkannya hasil yang optimal dari penggunaan ampas tahu disebabkan oleh ketidakcocokan pakan formulasi yang dipakai dan jenis ikan yang digunakan. Menurut Piedad-Pascual (1996) bahwa pakan mandiri bergantung pada kualitas bahan yang digunakan dan nutrisinya selalu bervariasi di setiap siklus dan musim produksi. Selain itu, pakan mandiri yang diolah banyak mengalami kehilangan nutrisi selama proses pembuatan yang dilakukan, sehingga kualitasnya tidak selalu konsisten. Hal ini tentunya berdampak pada ikan uji yang digunakan selama periode pemeliharaan menggunakan pakan tersebut.

3.3. Kelangsungan hidup ikan

Tingkat kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang dapat dilihat pada Gambar 4 berikut. Tingkat kelangsungan hidup ikan menunjukkan persentase ikan yang hidup sampai akhir pemeliharaan. Kematian ikan pada perlakuan pakan ampel dengan kombinasi ampas tahu 80% + pelet 20% (pakan A) disebabkan oleh kualitas air media yang kurang baik. Dalam hal ini, terjadi keterbatasan kandungan oksigen terlarut dalam air dan tingginya kandungan amoniak dalam air. Adapun tingkat kelangsungan hidup ikan lele pada perlakuan ini sebesar 98,33%. Selanjutnya, tingkat kelangsungan hidup paling rendah terjadi pada perlakuan pakan ampel dengan kombinasi ampas tahu 20% + pelet 80% (pakan D) sebesar 86,67%. Tingginya kematian pada perlakuan ini disebabkan oleh kesalahan penanganan ikan selama pemeliharaan. Hal yang sama juga terjadi pada perlakuan pakan pelet (kontrol) (pakan E), dimana tingkat kelangsungan hidup ikan pada perlakuan ini adalah 98,33%. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan E tidak berbeda nyata dimana $F_{hitung} < F_{tabel}$.



Gambar 4. Persentase kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang. Keterangan: Pakan A: Ampas tahu 80% + pelet 20%; Pakan B: Ampas tahu 60% + pelet 40%; Pakan C: Ampas tahu 40% + pelet 60%; Pakan D: Ampas tahu 20% + pelet 80% dan Pakan E: Pelet 100% (kontrol).

Kelangsungan hidup masing-masing perlakuan relatif tidak berbeda untuk setiap perlakuan. Bila ditinjau dari segi pakan, meskipun tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan, tetapi masih mampu mencukupi kebutuhan ikan dalam hal mempertahankan kebutuhan minimal untuk bertahan hidup. Pakan yang dikonsumsi oleh ikan dengan gizi yang memadai sebagian dicerna dan diabsorpsi untuk kelangsungan hidup, dan digunakan dalam memenuhi proses pemeliharaan tubuh dan pergerakan (Utomo et al. 2005).

Penghargaan

Penelitian ini sepenuhnya didanai oleh Kemristekdikti untuk tahun anggaran pelaksanaan 2016. Ucapan terimakasih juga kami berikan kepada tim pelaksana kegiatan penelitian yaitu Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh. Selanjutnya kami berterimakasih pula kepada Kepala Laboratorium Hatchery dan Teknologi Budidaya Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh yang telah memfasilitasi pelaksanaan penelitian ini. Kepada seluruh pihak yang tidak disebutkan nama dan instansinya tidak lupa pula kami ucapkan terimakasih atas masukan, bantuan dan arahnya sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Bibliografi

- Adelina, Boer, I. dan Fajar, A. S., 2012. Penambahan Asam Lemak Linoleat (n-6) dan Linolenat (n-3) Pada Pakan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*). Berkala Perikanan Terubuk, Februari 2012, hal: 66 – 79. Vol. 40. No.1, Februari 2012. ISSN: 0126 – 4265.
- Boer, I., 2009. Buku Ajar: Ilmu Nutrisi dan Pakan Hewan Air. Pusat Pengembangan Pendidikan Universitas Riau, Pekanbaru. ISBN: 978-979-1222-80-8. 93 Halaman.
- Boer, I., Adelina dan Pamukas, N. A., 2012. Pemanfaatan Fermentasi Ampas Tahu dalam Pakan Ikan untuk Pertumbuhan Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy* LAC). Prosiding Seminar Antarabangsa Ke 2 Ekologi, Habitat Manusia & Perubahan Persekitaran. Hal 53.
- Effendie, M. I., 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri, Bogor. 109 halaman.
- Godam, 2014. <http://www.organisasi.org/1970/01/isi-kandungan-gizi-ampas-tahu-komposisi-nutrisi-bahan-makanan.html> (Accessed, September 23th, 2016).
- Gomez, K.A. dan Gomez, A.A., 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Hachinohe, M., Kimura, K., Kubo, Y., Tanji, K., Hamamatsu, S., Hagiwara, S., Nei, D., Kameya, H., Nakagawa, R., Matsukura, U., Todoriki, S. and Kawamoto, S., 2013. Distribution of Radioactive Cesium (¹³⁴Cs Plus ¹³⁷Cs) in a Contaminated Japanese Soybean Cultivar during the Preparation of Tofu, Natto, and Nimame (Boiled Soybean). Journal of Food Protection, Vol. 76, No. 6, 2013, Pages 1021–1026.
- Melati, I., Azwar, Z. I. dan Kurniasih, T., 2010. Pemanfaatan ampas Tahu Terfermentasi sebagai Substitusi Tepung Kedelai dalam Formulasi Pakan Ikan Patin. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akakukultur. Hal. 713 – 719.
- Mursining, 2006. Teknik Pembesaran Ikan Kelemak (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) Dengan Pemberian Kombinasi Pakan Berbeda. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 40 hal. (tidak diterbitkan).
- Nasution, E. Z., 2006. Studi Pembuatan Pakan Ikan dari Campuran Ampas Tahu, Ampas Ikan, Darah Sapi Potong, dan Daun Keladi yang Disesuaikan dengan Standar Mutu Pakan Ikan. Jurnal Sains Kimia. Vol 10, No.1, 2006: 40–45.
- NRC, 1993. National Requirement of fish. Committee on Animal Nutrient Bord on Agriculture. National Academy of Science, Washington D.C. 144 p.
- Piedad-Pascual, F., 1996. Farm-made feeds: preparation, management, problems, and recommendations, pp. 44-51. In: Santiago CB, Coloso RM, Millamena OM, Borlongan IG (eds) Feeds for Small-Scale Aquaculture. Proceedings of the National Seminar-Workshop on Fish Nutrition and Feeds. SEAFDEC Aquaculture Department, Iloilo, Philippines.

- Rahmi, E., Nurhadi dan Abizar, 2013. Pengaruh Pakan dari Ampas Tahu yang Difermentasi dengan Em4 terhadap Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). Program Studi Pendidikan Biologi STKIP PGRI Sumatera Barat.
- Romadhon, I. K., Komar, N. dan Yulianingsih, R., 2013. Desain Optimal Pengolahan Sludge Padat Biogas sebagai Bahan Baku Pelet Pakan Ikan Lele. Jurnal Bioproses Komoditas Tropis Vol. 1 No. 1, April 2013.
- Solang, M., 2010. Indeks Kematangan Gonad Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* L) yang Diberi Pakan Alternatif dan Dipotong Sirip Ekornya. Sainstek Vol 5, No 2.
- Utomo N.B.P., Kumalasari F., Mokoginta I., 2005. Pengaruh Cara Pemberian Pakan yang Berbeda Terhadap Konversi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Di Karamba Jaring Apung Waduk Jatiluhur. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 4 (1): 63-67.
- Wargasasmita, S. dan Wardhana, W., 2002. Pemanfaatan Limbah dan Hama Pertanian sebagai Bahan Pakan Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*). *Sains Indonesia*, 2002, 7 (2): 51 – 55.
- Watanabe, T., 1988. Fish Nutrition and Mariculture. Department of Aquatic Bioscience. Tokyo University of Fisheries. JICA. 223 p.