

Tingkat pencernaan pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan penambahan tepung kacang gude (*Cajanus cajan*)

Digestibility of tilapia (*Oreochromis niloticus*) feed with the addition of gude bean flour (*Cajanus cajan*)

Wida Nurhalisa^a, Salnida Yuniarti Lumbessy^{a*}, dan Dewi Putri Lestari^a

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

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat pencernaan protein dan serat ikan nila (*O. niloticus*) dengan penambahan tepung kacang gude (*C. cajan*). Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang digunakan terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan yaitu: Tepung Kacang Gude 0% (kontrol) (P0), 10% (P1), 20% (P2), dan 30% (P3). Parameter yang diukur meliputi pencernaan protein, pencernaan serat, pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik (SGR), rasio konversi pakan (FCR), efisiensi pakan, dan kelangsungan hidup. Data dianalisis antar perlakuan dengan analisis ragam (Anova) dan perbedaan antar perlakuan dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung kacang gude yang berbeda pada pakan dapat mempengaruhi pencernaan protein dan pertumbuhan pada pakan tetapi tidak mempengaruhi pencernaan serat, rasio konversi pakan (FCR), efisiensi pakan (EPP), dan tingkat kehidupan pada ikan nila. Penambahan konsentrasi tepung kacang gude 10% memberikan hasil terbaik dengan nilai pertumbuhan bobot mutlak 19,08 g, dan panjang mutlak 5,60 cm meskipun memiliki tingkat pencernaan protein yang sama dengan perlakuan kontrol.

Kata kunci: Ikan nila, Kacang gude, Kecernaan, Pakan

Abstract

The purpose of this study was to analyze the protein and fiber digestibility of tilapia (*O. niloticus*) with the addition of gude (*C. cajan*) flour. The research method used in this study was an experiment using a Completely Randomized Design (CRD). The treatment used consisted of 4 treatments and 3 replications, namely: Gude Bean Flour 0% (control) (P0), 10% (P1), 20% (P2), and 30% (P3). Parameters measured included protein digestibility, fiber digestibility, absolute weight growth, absolute length growth, specific growth rate (SGR), feed conversion ratio (FCR), feed efficiency, and survival. Data were analyzed between treatments by analysis of variance (Anova) and differences between treatments by Duncan's test. The results showed that the addition of different concentrations of gude bean flour to feed could affect protein digestibility and growth in feed but did not affect fiber digestibility, feed conversion ratio (FCR), feed efficiency (EPP), and life expectancy of tilapia. The addition of 10% gude flour concentration gave the best results with an absolute weight growth value of 19.08 g, and an absolute length of 5.60 cm even though it had the same level of protein digestibility as the control treatment.

Keywords: Digestibility; Feed; Gude nuts; Tilapia

* Korespondensi: Salnida Yuniarti Lumbessy
Prodi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram
Jl. Pendidikan No. 37, Mataram
e-mail: salnidayuniarti@unram.ac.id

1. Pendahuluan

1.1. Latar belakang

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu ikan yang memiliki nilai ekonomi tinggi, di sisi lain dengan semakin berkembangnya budidaya perikanan maka kebutuhan benih dan konsumsi ikan semakin meningkat dari tahun ke tahun (Darwisto *et al.*, 2008). Salah satu faktor yang berperan penting dalam budidaya ikan adalah pakan. Kualitas pakan untuk ikan dinilai dari bahan-bahan penyusun pakan dan seberapa banyak bahan-bahan yang terkandung dalam pakan tersebut dapat diserap dan dimanfaatkan oleh ikan. (Prajayati *et al.*, 2020).

Salah satu nutrisi terpenting dalam pakan ikan adalah protein. Kebutuhan protein ikan berhubungan dengan kebutuhan energi total (protein, lemak, karbohidrat). Kandungan energi yang rendah menyebabkan sebagian protein digunakan untuk metabolisme sebagai sumber energi. Oleh karena itu, untuk memperoleh laju pertumbuhan terbaik, ikan harus diberikan protein yang cukup dan berkelanjutan dengan kandungan energi yang seimbang. Protein dalam pakan merupakan sumber asam amino. Keseimbangan asam amino dalam pakan jauh lebih penting daripada kandungan protein dalam pakan. Untuk mencapai keseimbangan ini, kombinasi bahan pakan perlu dipertimbangkan (Febriani, 2006).

Protein yang terkandung dalam bahan pakan dicerna setelah dikonsumsi menjadi unit-unit penyusunnya seperti asam amino dan/atau peptida (Damodaran, 1996). Protein yang dibutuhkan ikan dapat diperoleh dari bahan nabati dan hewani. Protein dari bahan nabati seperti kedelai, jagung, bungkil kelapa, ampas tahu, tepung kacang tanah dan dedak (Eddy, 2005). Bahan pakan nabati seperti minyak sayur, kacang-kacangan, dan biji-bijian banyak digunakan untuk memformulasi pakan ternak termasuk ikan. Sebagai produk pertanian, bahan pakan nabati ini tersebar di seluruh dunia. Hal ini juga menjadi alasan utama, bahan bakunya digunakan sebagai pengganti tepung ikan dalam pakan buatan. Pada lingkungan budidaya telah dilakukan penambahan bahan pakan nabati khususnya pakan ikan herbivora dan omnivora. Dibandingkan dengan ikan karnivora dan udang, jenis ikan ini lebih cocok untuk jenis pakan nabati (FAO, 2013).

Kacang Gude (*Cajanus cajan*) merupakan salah satu bahan tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ikan karena nilai gizinya yang tinggi. Kacang yang baik mengandung 20-22% asam amino esensial, terutama lisin, 18-35% protein, 65% karbohidrat dan 1,2% lemak (Febriani *et al.*, 2019). Penambahan asam amino pada pakan akan meningkatkan kualitas protein pakan (Yusuf *et al.*, 2016). Jika kandungan asam amino esensial dalam protein sangat rendah, kualitas pakan akan dianggap rendah (Buwono, 2003). Beberapa hasil penelitian pemanfaatan kacang gude sebagai pakan akan membantu menekan biaya pemenuhan kebutuhan pakan, namun tetap memenuhi kebutuhan nutrisi (Maintang *et al.*, 2014). Kacang gude memiliki potensi yang besar sebagai bahan pakan karena memiliki kandungan gizi yang sangat baik, yaitu sebagai sumber protein (20-30%), vitamin (A, B dan C) dan mineral (Maintang *et al.*, 2014).

Kacang gude yang baik mengandung asam amino yang berpotensi meningkatkan kualitas protein pakan, sedangkan kualitas protein dalam pakan dapat dilihat dari tingkat pencernaan pakan. Belum banyak informasi mengenai tingkat pencernaan pakan ikan yang menggunakan tepung kacang gude ini. Tinggi rendahnya tingkat ketersediaan (*availabilitas*) protein dapat dilihat dari nilai kecernaannya. Kecernaan suatu bahan pakan merupakan pencerminan dari tinggi rendahnya nilai manfaat dari bahan pakan tersebut. Nilai kecernaan yang rendah, menunjukkan nilai manfaat yang rendah pula,

sebaliknya apabila kecernaannya tinggi maka nilai manfaat nya juga tinggi (Rambet *et al.*, 2015).

Berdasarkan uraian diatas maka kemungkinan besar kacang gude dapat digunakan sebagai sumber protein nabati dalam bahan pakan ikan. Namun demikian, masih perlu dilakukan kajian kecernaan sebagai bahan pakan yang tepat untuk ikan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kecernaan ikan nila setelah ditambahkan tepung kacang gude.

2. Materi dan Metode

2.1. Waktu dan tempat

Penelitian dilaksanakan selama 60 hari di Laboratorium Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram dan Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Perternakan, Universitas Mataram.

2.2. Bahan dan alat penelitian

Adapun bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan nila yang berukuran 5-7 cm dan berat 4-6 g. Bahan untuk formulasi pakan (tepung ikan, tepung kacang gude, tepung kedelai, tepung tapioka, premix, minyak ikan). Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kontainer yang berukuran 40 L, aerator, alat sipon, timbangan, botol sampel, seser, kertas saring, oven, pH meter DO meter, kamera, buku tulis dan kebutuhan lainnya.

2.3. Rancangan penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Perlakuan yang diujicobakan adalah berbagai konsentrasi penambahan tepung kacang gude pada pakan formulasi ikan nila sebagai berikut:

P0 = Tepung Kacang Gude 0% (Kontrol)

P1 = Tepung Kacang Gude 10%

P2 = Tepung Kacang Gude 20%

P3 = Tepung Kacang Gude 30%

2.4. Prosedur penelitian

2.4.1. Tahap Persiapan

Pembuatan Tepung Ikan

Pembuatan tepung ikan dimulai dari persiapan alat dan bahan yang akan digunakan. Ikan yang berasal dari ikan tongkol yang dibersihkan terlebih dahulu dan dibuang bagian perutnya. Kemudian disisihkan bagian daging, tulang, dan kepalanya untuk dijadikan tepung, ikan yang telah dibersihkan akan dikukus selama 20 menit. Setelah itu dihancurkan menggunakan alat penggiling daging, dan dilakukan pengempresan dengan alat press abon untuk mengurangi kadar air, kemudian dilakukan penjemuran selama 2 hari dan dihaluskan dengan blender hingga menjadi tepung.

Pembuatan Tepung Kacang gude

Pembuatan tepung kacang gude dimulai dari persiapan alat dan bahan yang akan digunakan. Kacang gude yang akan digunakan terlebih dahulu dibersihkan dan direndam selama 24 jam. Kemudian kacang gude akan dikeringkan selama 3 hari, setelah kering kacang gude akan di oven selama 10 menit dengan suhu 60°C, kemudian kacang gude akan di blender hingga menjadi tepung.

Pembuatan Tepung Kedelai

Pembuatan tepung kedelai dimulai dari persiapan alat dan bahan yang akan digunakan. Kedelai yang akan digunakan terlebih dahulu dibersihkan dan direndam selama 4-5 jam untuk

melepaskan kulit arinya. Setelah itu, kedelai hasil rendaman di buang kulit arinya. Kemudian kedelai di jemur selama 3 hari. Selanjutnya kedelai di sangrai hingga kecoklatan, kemudian dihaluskan menggunakan huller hingga menjadi tepung.

Pembuatan Pakan

Pembuatan pakan diawali dengan mempersiapkan bahan-bahan seperti tepung ikan, tepung kacang gude, tepung kedelai, tepung tapioka, premix, dan minyak ikan. Bahan-bahan ditimbang sesuai formulasi perlakuan pada Tabel 1. Dilakukan pencampuran bahan pakan satu per satu dari bahan yang formulasi pakannya kecil sampai besar, setelah itu diaduk dan ditambahkan air sedikit demi sedikit sampai bahan tercampur rata dan sudah terbentuk. Selanjutnya dilakukan pengukusan selama 15 menit dan pakan siap dicetak, pakan yang telah dicetak akan dijemur sampai kering sebelum. Setelah itu dilakukan analisis proksimat bahan pakan

2.4.2 Tahap Pelaksanaan

Persiapan Wadah

Wadah penelitian yang digunakan adalah bak konteiner berukuran 55 x 36 x 39 cm sebanyak 12 buah dengan volume air 25 L, Wadah yang digunakan terlebih dahulu dibersihkan dan dikeringkan selama 24 jam. Setelah dilakukan pembersihan kemudian disusun dan diberi label secara acak, serta dipasang perlengkapan aerasi pada masing-masing konteiner untuk mensuplai oksigen di dalam wadah pemeliharaan.

Persiapan Biota Uji

Benih ikan mas dipilih yang keadaannya sehat sebanyak 120 ekor dengan ukuran 2-4 g dan panjang berkisar 5-7cm yang terlebih dahulu diaklimatisasi selama 15-30 menit pada bak penampungan. Ikan uji yang digunakan dibagi secara acak untuk 4 perlakuan dan 3 ulangan dimana setiap konteiner diisi 10 ekor ikan per container dengan padat tebar 1 ekor/2,5 L.

2.4.3 Tahap Pemeliharaan

Pemeliharaan Ikan

Pemeliharaan ikan dilakukan selama 60 hari dengan melakukan pemberian pakan terhadap ikan sebanyak 3% dari berat ikan, waktu pemberian pakan di lakukan sebanyak 2 kali dalam sehari yaitu pada pagi hari (09.00) dan sore hari (16.00) WITA. Untuk menjaga kualitas air, selama pemeliharaan dilakukan penyiponan setiap satu kali sehari.

Sampling

Sampling dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui bobot ikan selama di lakukannya pemeliharaan, dalam penelitian ini pengukuran berat ikan mas dilakukan setiap 10 hari sekali yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan bobot dan panjang ikan mas di setiap harinya.

Pengelolaan Kualitas Air

Guna menjaga kualitas air selama penelitian dilakukan penyiponan setiap hari sebanyak 20% dari volume total air. Pengukuran kualitas air dilakukan pada hari 0, 10, 20, 30, dan 40. Kualitas air yang diukur berupa, pH, suhu dan oksigen terlarut.

2.4.4 Uji Kecernaan Pakan

Pengukuran tingkat kecernaan pakan dilakukan dengan menganalisis proksimat feses ikan. Feses ikan akan diambil setelah 7 hari pemeliharaan ikan dengan pemberian pakan berbagai konsentrasi penambahan tepung kacang gude. Feses diambil pada hari ke-8. Pengumpulan feses ikan dilakukan selama 21 hari. Pengambilan feses ini dilakukan dengan cara

menyipon kemudian feses yang telah diambil akan disimpan kedalam botol sampel dan dimasukan kedalam lemari pendingin/kulkas. Feses yang telah terkumpul akan dianalisis proksimat meliputi bahan kering, protein, dan serat kasar.

2.5. Parameter uji

2.5.1 Kecernaan Protein dan Serat

Perhitungan kecernaan protein dapat digunakan menggunakan rumus (Agustono, 2014):

$$\frac{(KP\%PK_{pakan} \times \%BK_{pakan}) - (Jumlah\ feses \times PK\ feses \times \%BK\ feses)}{KP\%PK_{pakan} \times \%BK_{pakan}} \times 100$$

Keterangan:

KP = Konsumsi Pakan (g)

PK = Protein Kasar (%)

BK = Bahan Kering (%).

Perhitungan kecernaan serat dapat digunakan menggunakan rumus (Agustono, 2014):

$$\frac{(KP\%SK_{pakan} \times \%BK_{pakan}) - (Jumlah\ feses \times SK\ feses \times \%BK\ feses)}{KP\%SK_{pakan} \times \%BK_{pakan}} \times 100$$

Keterangan:

KP = Konsumsi Pakan (g)

SK = Serat Kasar (%)

BK = Bahan Kering (%).

2.5.2 Pertumbuhan Berat dan Panjang Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak ikan dihitung dengan rumus sebagai berikut (Effendi, 1997):

$$W_m = W_t - W_o$$

Keterangan:

W_m = Pertumbuhan mutlak (g)

W_t = Berat rata-rata akhir (g)

W_o = Berat rata-rata awal (g).

Pertumbuhan panjang mutlak dihitung dengan rumus sebagai berikut (Effendi, 1997):

$$P_m = L_t - L_o$$

Keterangan:

P_m = Pertambahan panjang mutlak (cm)

L_t = Panjang rata-rata akhir (cm)

L_o = Panjang rata-rata awal (cm).

2.5.3 Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju Pertumbuhan spesifik (SGR) merupakan % dari selisih berat akhir dan berat awal, dibagi dengan lamanya waktu pemeliharaan (Zonneveld *et al.*, 1991):

$$SGR = \left[\frac{(\ln W_t - \ln W_o)}{t} \right] \times 100\%$$

Keterangan:

SGR = laju Pertumbuhan harian spesifik (%/hari)

W_t = berat rata-rata ikan pada akhir penelitian (g/ekor)

W_o = berat rata-rata ikan pada awal penelitian (g/ekor)

T = waktu (lama pemeliharaan).

2.5.3 Feed Conversion Ratio (FCR)

Menurut Djajasewaka (1985), rasio konversi pakan dapat dihitung dengan rumus:

$$FCR = \frac{F}{(W_t - W_o)}$$

Keterangan:

FCR = Feed Conversion Ratio (%)

F = Pakan yang diberikan (g)

Wt = Berat biomassa ikan akhir penelitian (g)
 D = Jumlah ikan mati
 Wo = Berat biomassa ikan awal penelitian (g).

2.5.4 Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Menurut Putera *et al.*, (2013), efisiensi pemanfaatan pakan dapat dihitung dengan rumus :

$$EPP = \frac{(Wt + D) - Wo}{F} \times 100\%$$

Keterangan:

EPP = Efisiensi Pakan (%)
 Wt = Berat biomassa ikan pada akhir pemeliharaan (g)
 WO = Berat biomassa ikan pada awal pemeliharaan (g)
 D = Berat ikan mati selama pemeliharaan (g)
 F = Jumlah total pakan yang dikonsumsi (g).

2.5.5 Kelangsungan Hidup

Rumus yang digunakan untuk mengetahui persentase kelangsungan hidup ikan uji adalah (Effendie, 2002):

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan:

SR : Survival Rate (%)
 Nt : Jumlah ikan akhir pemeliharaan (ekor)
 No : Jumlah ikan awal pemeliharaan (ekor)

2.5.6 Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur diantaranya suhu, oksigen terlarut, dan pH.

2.6. Analisis data

Data pencernaan diinput pada aplikasi SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) untuk dilakukan analisis sidik ragam (*Anova*), dengan tingkat analisis 95%. Hasil yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan* pada tingkat kepercayaan 95%.

3. Hasil

3.1. Kecernaan Protein

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kecernaan protein ikan nila pada berbagai perlakuan penambahan konsentrasi tepung kacang gude berkisar antara 99,32%-99,80% (Gambar 1). Hasil *Analysis of Varian* (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung kacang gude pada berbagai konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tingkat kecernaan protein ikan nila ($P < 0,05$). Hasil uji *Duncan* menunjukkan bahwa penambahan tepung kacang gude 10% (P1) memberikan tingkat kecernaan protein ikan nila yang paling tinggi dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (P0), namun berbeda nyata dengan perlakuan penambahan tepung kacang gude 30% (P3) dan penambahan tepung kacang gude 20% (P2).

3.2. Kecernaan Serat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kecernaan serat ikan nila pada berbagai perlakuan penambahan konsentrasi tepung kacang gude berkisar antara 98,35%-98,80% (Gambar 2). Hasil *Analysis of Varian* (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung kacang gude pada berbagai konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap tingkat kecernaan serat ikan nila ($P > 0,05$).

3.3. Pertumbuhan Berat Mutlak

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan berat mutlak ikan nila pada berbagai perlakuan penambahan konsentrasi tepung kacang gude berkisar antara 14,71-19,08 g (Gambar 3). Hasil *Analysis of Varian* (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung kacang gude pada berbagai konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak ikan nila ($P < 0,05$). Hasil uji *Duncan* menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung kacang gude 10% (P1) memberikan pertumbuhan berat mutlak yang paling tinggi namun berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya.

3.4. Pertumbuhan Panjang Mutlak

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang mutlak ikan nila pada berbagai perlakuan penambahan konsentrasi tepung kacang gude berkisar antara 4,63 cm-5,60 cm (Gambar 4). Hasil *Analysis of Varian* (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung kacang gude pada berbagai konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan nila ($P < 0,05$). Hasil uji *Duncan* menunjukkan bahwa penambahan tepung kacang gude 10% (P1) memberikan pertumbuhan panjang mutlak ikan nila yang paling tinggi dan tidak berbeda nyata dari semua perlakuan lainnya.

3.5. Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju pertumbuhan spesifik ikan nila pada berbagai perlakuan penambahan konsentrasi tepung kacang gude berkisar antara 2,21-2,56 %/hari (Gambar 5). Hasil *Analysis of Varian* (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung kacang gude pada berbagai konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan nila ($P < 0,05$). Hasil uji *Duncan* menunjukkan bahwa penambahan tepung kacang gude 10% (P1) memberikan laju pertumbuhan spesifik ikan nila yang paling tinggi serta tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (P0) dan perlakuan penambahan tepung kacang gude 20% (P2), namun berbeda nyata dengan perlakuan penambahan tepung kacang gude 30% (P3).

3.6. Rasio Koversi Pakan (FCR)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konversi pakan ikan nila pada berbagai perlakuan penambahan konsentrasi tepung kacang gude berkisar antara 1,09-1,23 (Gambar 6). Hasil *Analysis of Varian* (ANOVA) nilai konversi pakan menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung kacang gude pada berbagai konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap konversi pakan ikan nila ($P > 0,05$).

3.7. Efisiensi Pakan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi pakan ikan nila pada berbagai perlakuan penambahan konsentrasi tepung kacang gude berkisar antara 81,40%-92,42% (Gambar 7). Hasil *Analysis of Varian* (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung kacang gude pada berbagai konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap efisiensi pakan ikan nila ($P > 0,05$).

3.8. Kelangsungan Hidup

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelangsungan hidup ikan nila pada berbagai perlakuan penambahan konsentrasi tepung kacang gude berkisar antara 80,00%-96,67% (Gambar 8). Hasil *Analysis of Varian* (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung kacang gude pada

berbagai konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap kelangsungan hidup ikan nila ($P>0,05$).

3.7. Kualitas Air

Penelitian yang dilakukan selama 60 hari menunjukkan bahwa kualitas air pada lingkungan pemeliharaan masih dalam kualitas yang optimum bagi pertumbuhan ikan nila dimana suhu air pemeliharaan berkisar antara 27,2-28,4°C, DO berkisar antara 6,0-6,4 mg/L, dan pH berkisar antara 7,7 – 7,8 (Tabel 2).

4. Pembahasan

4.1. Kecernaan Pakan

Kecernaan pakan merupakan banyaknya bahan pakan yang diserap oleh saluran pencernaan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan berbagai konsentrasi tepung kacang gude pada pakan ikan nila dapat mempengaruhi kecernaan protein pakan namun tidak mempengaruhi kecernaan serat pakan. Walaupun demikian rata-rata kecernaan protein dan serat pakan yang sangat tinggi karena rata-rata nilai kecernaan yang diperoleh pada semua perlakuan berada di atas 90% (Gambar 1 dan 2). Hal ini sesuai dengan pernyataan Yuiniarti *et al.*, (2015) bahwa nilai kecernaan pada kisaran 50-60% merupakan kualitas rendah, 60-70% adalah kualitas sedang, dan kecernaan di atas 70% termasuk kualitas tinggi.

Hasil pengukuran tingkat kecernaan protein pakan menunjukkan bahwa pakan dengan konsentrasi penambahan tepung kacang gude 10% (P1) memberikan nilai kecernaan protein yang terbaik dan tidak berpengaruh nyata dengan perlakuan kontrol (P0). Hal ini menunjukkan bahwa ikan nila dapat mengoptimalkan penggunaan protein dalam pakan pada kedua perlakuan ini (kontrol (P0) dan tepung kacang gude 10% (P1) dengan baik. Wahyu (1997), menyatakan bahwa semakin banyak protein yang dicerna dalam pakan maka semakin banyak nutrisi yang dapat diserap oleh tubuh, dan semakin tinggi nilai koefisien kecernaannya menunjukkan bahwa pakan tersebut layak digunakan sebagai pakan.

Kemampuan kecernaan protein pakan oleh ikan nila yang lebih baik pada perlakuan kontrol (P0) dan penambahan tepung kacang gude 10% (P1) ini didukung oleh hasil uji proksimat pakan yang menunjukkan bahwa kadar protein pakan pada kedua perlakuan ini berada di atas 40%, dimana kadar protein pakan perlakuan kontrol (P0) adalah 48,34% dan kadar protein pakan dengan penambahan tepung kacang gude 10% (P1) adalah 43,23%, (Tabel 3). Sementara itu penurunan nilai kecernaan protein terjadi ketika dilakukan penambahan konsentrasi tepung kacang gude 20% (P2) dan konsentrasi penambahan tepung kacang gude 30% (P3) dimana kadar protein pakan pada kedua perlakuan ini berada dibawah 40%. Webster dan Lim. (2002) bahwa tingkat kecernaan protein tergantung pada kandungan protein bahan pakan dan banyaknya protein yang masuk dalam saluran pencernaan. Penambahan tepung kacang gude 20% (P2) dan 30% (P3) pada pakan menyebabkan kemampuan ikan dalam mencerna protein terbatas sehingga pakan yang dikonsumsi oleh ikan tidak diserap dengan baik.

Faktor lain yang diduga mempengaruhi kecernaan protein pakan adalah kadar abu pada pakan. Penurunan nilai kecernaan protein yang terjadi setelah dilakukan penambahan konsentrasi tepung kacang gude sampai 20% (P2) dan 30% (P3) disebabkan karena meningkatnya kadar abu pada pakan seiring bertambahnya konsentrasi tepung kacang gude (Tabel 3). Walaupun kadar abu pada semua perlakuan masih optimal untuk pertumbuhan ikan nila akan tetapi kadar abu yang terlalu tinggi dapat menurunkan nilai kecernaan pada pakan ikan nila

yang juga berakibat pada pertumbuhan ikan nila yang semakin menurun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Manik dan Arleston (2021) bahwa konsumsi pakan dengan kadar abu tinggi akan menyebabkan penurunan penyerapan nutrisi yang berakibat pada penurunan pertumbuhan. Menurunnya nilai kecernaan protein pada pakan dengan konsentrasi penambahan tepung kacang gude 20% (P2) dan 30% (P3) disebabkan karena kemampuan ikan dalam mencerna protein terbatas sehingga pakan yang dikonsumsi oleh ikan tidak diserap dengan baik. Handajani (2011), menyatakan bahwa daya cerna protein menurun karena kemampuan ikan dalam mencerna protein terbatas.

Sementara itu, penambahan berbagai konsentrasi tepung kacang gude pada pakan ikan nila selama penelitian ini tidak mempengaruhi tingkat kecernaan serat. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan serat tepung kacang gude yang diberikan sampai dengan konsentrasi 30% masih bisa ditolerir dengan baik oleh saluran pencernaan ikan. Nilai kecernaan serat yang diperoleh pada semua perlakuan memiliki nilai kecernaan serat diatas 90%, (Gambar 6). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kecernaan serat tergolong tinggi. Sesuai dengan pernyataan Yuiniarti *et al.*, (2015) bahwa nilai kecernaan pada kisaran 50-60% merupakan kualitas rendah, 60-70% adalah kualitas sedang, dan kecernaan diatas 70% termasuk kualitas tinggi.

Kecernaan serat pakan yang tidak berpengaruh nyata pada semua perlakuan ini diduga karena kandungan serat yang terdapat pada pakan masih dalam kisaran penyerapan nutrisi yang baik untuk kecernaan serat ikan nila karena kandungan seratnya <10% (Tabel 3). Menurut Rina dan Subhan (2017) bahwa jika kandungan serat kasar >10% akan mengakibatkan daya cerna pada ikan menurun, karena kandungan serat kasar yang optimal untuk menunjang pertumbuhan pada ikan nila adalah 4-8%. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurfitasari *et al.*, (2020) bahwa serat kasar yang tinggi dalam pakan dapat menyebabkan berkurangnya waktu pengosongan usus serta daya cerna pakan. Kecernaan serat kasar tergantung pada kandungan serat kasar dalam pakan dan jumlah serat kasar yang dikonsumsi oleh ikan, banyaknya jumlah feses yang dikeluarkan oleh ikan berhubungan dengan pakan yang dikonsumsi. Pakan yang tinggi serat kasarnya akan menghasilkan feses yang banyak, sehingga serat kasar yang tidak dicerna akan dikeluarkan dalam bentuk feses. Menurut Wahyu (1997), bahwa ransum yang tinggi serat kasarnya akan menghasilkan feses yang lebih banyak, sehingga serat kasar yang tidak dicerna dapat membawa zat-zat pakan yang dapat dicerna dari bahan pakan lain keluar bersama-sama dalam feses.

Dengan demikian maka, kandungan serat kasar pada pakan akan bertambah seiring bertambahnya konsentrasi tepung kacang gude yang diberikan pada pakan ikan nila (Tabel 8). Kandungan serat kasar pada pakan mempunyai ikatan yang negatif terhadap kecernaan, karena semakin rendah serat kasar maka semakin tinggi kecernaan serat kasar. Sesuai dengan pernyataan Webster dan Lim, (2002) bahwa peningkatan kadar serat kasar akan menyebabkan kecernaan berkurang, sehingga konsumsi pakan lebih banyak untuk memenuhi kebutuhan energi. Oleh karena itu semakin bertambahnya kandungan serat kasar pada pakan maka semakin menurun nilai kecernaan serat kasar pada ikan nila. Wahyu, (1997) juga menyatakan bahwa kandungan serat kasar mempengaruhi efektivitas nutrisi, kandungan serat kasar yang rendah dalam pakan membuat nutrisi pakan mudah dicerna di saluran pencernaan.

Hasil kecernaan pakan yang diperoleh selama penelitian ini memiliki nilai rata-rata kecernaan pakan yang sama dengan hasil penelitian Afifah, (2019) tentang substitusi

ampas sari kedelai yang difermentasi pada pakan formulasi pada ikan patin yaitu rata-rata kecernaan 99,54 – 99,79%, perlakuan dengan penambahan substitusi tepung kedelai yang lebih banyak memperoleh nilai kecernaan yang semakin menurun.

4.2 Pertumbuhan

Pakan merupakan faktor terpenting dalam pertumbuhan ikan nila. Ketersediaan pakan mempengaruhi pertumbuhan karena pemanfaatan nutrisi dalam pakan merupakan faktor yang penting dalam meningkatkan pertumbuhan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan berbagai konsentrasi tepung kacang gude pada pakan ikan nila dapat mempengaruhi pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan spesifik ikan nila. Konsentrasi penambahan tepung kacang gude 10% (P1) memberikan pertumbuhan mutlak ikan nila yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pakan dengan penambahan tepung kacang gude 10% (P1) dapat memberikan pertumbuhan yang lebih baik pada ikan nila walaupun kadar protein pakannya lebih rendah jika dibandingkan perlakuan kontrol (P0) (Tabel 3).

Jika dilihat pada hasil analisa kecernaan protein yang telah dibahas sebelumnya, maka penambahan tepung kacang gude 10% (P1) memiliki daya cerna protein pakan yang sama dengan perlakuan kontrol (P0), namun penambahan tepung kacang gude 10% (P1) dapat memberikan pertumbuhan yang lebih baik diduga karena adanya pengaruh kadar lemak pakan yang lebih tinggi pada perlakuan ini jika dibandingkan perlakuan kontrol (P0). Peningkatan kadar lemak ini diduga berasal dari penambahan tepung kacang gude tersebut, dimana hasil analisa proksimat menunjukkan bahwa kadar lemak tepung kacang gude adalah sebesar 1,88%. Kandungan lemak pada pakan adalah sumber energi terbesar bagi tubuh ikan, kemampuan lemak dalam menghasilkan energi lebih besar dibandingkan dengan protein, akan tetapi kemampuan ikan dalam mencerna protein lebih unggul sehingga peranan protein menjadi utama dan lemak menempati urutan kedua (Afrianto dan Liviawaty, 2005).

Dengan demikian maka diduga bahwa komponen lemak pada penambahan tepung kacang gude 10% (P1) yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol (P0) dapat berperan sebagai *protein sparing effect*, artinya bahwa tubuh ikan dapat menggunakan energi selain protein untuk memelihara jaringan otot dan menyeimbangkan protein dan energi yang dicerna dalam makanan untuk menyeimbangkan aktivitas metabolisme dan maintenance tubuh. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sanjayasari dan Kasprijo (2010) bahwa terjadinya *protein sparing effect* oleh lemak dapat menyeimbangkan penggunaan sebagian besar aktivitas metabolisme dan maintenance tubuh ikan tidak hanya tergantung pada protein, jadi protein yang terkandung dalam pakan dapat digunakan untuk pertumbuhan.

Sementara itu pada perlakuan penambahan tepung kacang gude 20% (P2) dan 30% (P3) juga memberikan kadar lemak pakan yang lebih tinggi dibandingkan penambahan tepung kacang gude 10% (P1) dan kontrol (P0) (Tabel 3) karena adanya penambahan konsentrasi tepung kacang gude yang lebih banyak, namun ternyata perlakuan penambahan tepung kacang gude 20% (P2) dan 30% (P3) memberikan pertumbuhan ikan nila yang semakin rendah. Diduga hal ini terjadi karena terlalu tingginya kandungan serat kasar yang terkandung di dalam pakan dengan penambahan tepung kacang gude 20% (P2) dan 30% (P3) tersebut bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 3) sehingga *protein sparing effect* oleh lemak pada perlakuan ini tidak optimal.

Serat kasar merupakan bagian karbohidrat yang tidak dapat dicerna, tinggi rendahnya kandungan serat kasar pada pakan dapat memperlambat pertumbuhan ikan, karena tingginya penggunaan serat kasar pada pakan dapat menurunkan pertumbuhan akibat waktu yang diperlukan untuk pengosongan usus dan daya cernanya akan berkurang (Nurfitasari *et al.*, 2017). Menurut Rina dan Subhan (2017), bahwa kandungan serat kasar yang optimal untuk menunjang pertumbuhan ikan nila berkisar 4 – 8%. Penambahan tepung kacang gude 20% (P2) dan 30% (P3) pada penelitian ini menyebabkan kadar serat pakan pada kedua perlakuan ini > 8% (Tabel 3).

Faktor lain yang juga diduga menyebabkan penurunan pertumbuhan ikan nila pada perlakuan penambahan tepung kacang gude 20% (P2) dan 30% (P3) adalah kadar karbohidrat pakan. Menurut Niode *et al.*, (2017) bahwa kebutuhan karbohidrat untuk ikan nila berkisar 30-40%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung kacang gude 20% (P2) dan 30% (P3) memberikan kadar karbohidrat (BETN) pakan diatas 40%. Pakan yang mengandung karbohidrat terlalu tinggi dapat mengakibatkan pertumbuhan dan efektifitas pakan menurun (Zonneveld *et al.*, 1991)

4.3 Rasio Konversi Pakan (FCR) dan Efisiensi Pakan

Rasio konversi pakan (*feed conversion ratio*) adalah satuan ukuran yang menyatakan ratio jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg berat ikan (Effendi, 2004). Sementara Efisiensi pakan (EPP) adalah kemampuan ikan untuk memanfaatkan pakan secara optimal (Putera *et al.*, 2013). Rasio konversi pakan (FCR) merupakan indikator untuk menentukan efisiensi pakan. Iskandar dan Elrifadah (2015) menyatakan bahwa semakin rendah nilai konversi pakan mengacu pada tingkat efisiensi pemanfaatan pakan lebih baik, sebaliknya apabila konversi pakan besar maka tingkat efisiensi pemanfaatan pakan kurang baik.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan berbagai konsentrasi tepung kacang gude pada pakan ikan nila tidak mempengaruhi rasio konversi pakan (FCR) dan efisiensi pakan (EPP). Hal ini diduga karena komponen nutrisi yang berperan penting dalam proses pertumbuhan ikan, yaitu protein pada semua perlakuan masih berada pada kisaran yang optimum bagi pertumbuhan ikan nila. Menurut Webster dan Lim (2002) bahwa kadar protein yang ideal dalam menunjang pertumbuhan ikan nila berkisar antara 28-50%.

Rata-rata nilai FCR ikan nila pada penelitian ini berkisar antara 1,09 – 1,23 (Gambar 6) Nilai FCR semua perlakuan pada penelitian ini masih berada pada kisaran yang optimal sebagaimana DKPD (2010) menyatakan bahwa nilai konversi pakan yang baik berkisar 0,8-1,6. Rendahnya nilai FCR yang diperoleh menunjukkan bahwa ikan dapat memanfaatkan pakan yang dikonsumsi untuk meningkatkan pertumbuhannya karena optimalnya kecernaan pakan ikan nila. Hanum *et al.*, (2017) menyatakan bahwa nilai konversi pakan berhubungan erat dengan kualitas pakan, semakin rendah nilai konversi pakan maka makin ikan lebih efisien dalam memanfaatkan pakan yang dikonsumsi untuk pertumbuhan, sehingga bobot tubuh ikan akan meningkat dikarenakan pakan dapat dicerna secara optimal. Berdasarkan nilai rata-ratanya maka FCR terendah terdapat pada perlakuan penambahan tepung kacang gude 10% (P1), yaitu 1,09. Nilai FCR 1,09 ini menunjukkan bahwa untuk memperoleh 1 kg daging ikan nila dibutuhkan sebanyak 1,09 kg pakan.

Selain itu, semakin rendah nilai konversi pakan yang diperoleh maka nilai efisiensi pemanfaatan pakan yang terbaik. Rata-rata nilai efisiensi pakan (EPP) ikan nila pada penelitian ini berkisar antara 81,40 – 92,42% (Gambar 7). Nilai EPP semua

perlakuan pada penelitian ini juga masih berada pada kisaran yang optimal sebagaimana pernyataan Craig dan Helfrich (2002) bahwa pakan dikatakan baik apabila nilai efisiensi pemberian pakan lebih dari 50% atau bahkan mendekati 100%. Berdasarkan nilai rata-ratanya maka nilai EPP tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan tepung kacang gude 10% (P1) yaitu sebesar 92.42%.

Hasil EPP pakan yang diperoleh selama penelitian termasuk tinggi dibandingkan dengan penelitian pakan dengan berbagai tingkat substitusi tepung kedelai dengan tepung kacang merah pada penelitian Arif (2013) dimana nilai efisiensi pakan yang diperoleh berkisar 55,37 – 56,19%. Dengan demikian maka perlakuan konsentrasi penambahan tepung kacang gude 10% (P1) dapat memberikan kualitas pakan yang lebih baik.

4.4 Tingkat Kelangsungan Hidup

Perlakuan berbagai konsentrasi penambahan tepung kacang gude pada pakan ikan nila tidak mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup pada ikan nila selama masa pemeliharaan 60 hari (Gambar 8). Tingkat kelangsungan hidup ikan nila pada penelitian ini berkisar antara 80-97% dan masih terkategori baik karena nilai kualitas air pada media pemeliharaan yang masih dalam kisaran layak untuk mendukung pemeliharaan ikan nila (Tabel 2). Hal ini sesuai dengan pernyataan Mulyani (2014) bahwa tingkat kelangsungan hidup >50% tergolong baik, kelangsungan hidup 30-50% tergolong sedang dan kurang dari 30% tidak baik. Terjadinya kematian ikan saat pemeliharaan diduga karena stres yang dialami saat melakukan pengambilan data panjang dan berat, pergantian air, dan juga saat melakukan penyiponan, karena ikan harus dikeluarkan dari bak pemeliharaan sehingga mengakibatkan terjadinya perubahan kondisi lingkungan, selain itu ketika melakukan penyiponan pengambilan feses untuk analisis pencernaan ikan dan pergantian air yang bisa mengakibatkan terganggunya kondisi lingkungan ikan.

Menurut Rudiyan (2009) bahwa tanda ikan telah mengalami stress dapat dilihat dari nafsu makannya yang menurun, cenderung berada di dasar dan gerakannya kurang stabil. Hal ini akan membuat kemampuan ikan untuk beradaptasi dengan lingkungannya menjadi berkurang dan akan menyebabkan kematian. Penambahan tepung kacang gude pada pakan ikan nila selama penelitian ini tidak mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup ikan karena kualitas air pemeliharaan selama penelitian ini memenuhi kelayakan untuk pertumbuhan ikan nila (Tabel 2).

Suhu merupakan faktor yang memberikan pengaruh pada pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan metabolisme tubuh ikan dalam menyerap nutrisi pada tubuh. Athirah *et al.*, (2013) menyatakan bahwa suhu dapat mempengaruhi metabolisme, pertumbuhan ikan, serta jumlah pakan yang dikonsumsi. Secara umum ikan nila dapat tumbuh dan berkembang pada kisaran suhu yang cukup lebar. Data hasil penelitian menunjukkan nilai suhu berkisar 27,2-28,4°C, suhu yang diperoleh selama penelitian ini cukup optimal untuk pertumbuhan ikan nila. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tyen *et al.*, (2016) bahwa kisaran suhu optimal untuk pertumbuhan ikan nila yaitu 25-30°C.

Oksigen terlarut merupakan parameter yang sangat penting untuk ikan, di mana oksigen sangat dibutuhkan untuk pernafasan serta metabolisme. Nilai DO yang didapatkan selama berlangsungnya penelitian ialah 6,0-6,4 mg/l, nilai ini masih dapat ditolerir sehingga tidak mengganggu kehidupan ikan. Menurut BSNI SNI 7550: (2009) bahwa kandungan oksigen terlarut yang optimal untuk pembesaran ikan nila lebih dari 3 mg/L.

Nilai pH yang diperoleh selama penelitian yaitu 7,7 - 7,8, kandungan pH tersebut juga masih ideal untuk kelangsungan hidup ikan. Menurut Yusuf *et al.*, (2016) bahwa biasanya pH ideal antara 4 – 9, tetapi untuk pertumbuhan ikan nila yang optimal antara 6 – 8. nila.

5. Kesimpulan dan Saran

Penambahan konsentrasi tepung kacang gude yang berbeda pada pakan dapat mempengaruhi tingkat pencernaan protein pakan dan pertumbuhan tetapi tidak mempengaruhi tingkat pencernaan serat, rasio konversi pakan (FCR), efisiensi pakan (EPP) dan tingkat kelangsungan hidup pada ikan nila. Penambahan konsentrasi tepung kacang gude 10% memberikan hasil yang terbaik dengan nilai pertumbuhan berat mutlak 19,08 g, dan panjang mutlak 5,60 cm walaupun memiliki tingkat pencernaan protein yang sama dengan perlakuan kontrol. Disarankan penggunaan tepung kacang gude 10% dalam pakan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan nila yang lebih baik.

Daftar Pustaka

- Afifah, P.A. 2019. Substitusi Ampas Sari Kedelai yang difermentasi pada Pakan Formulasi Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) Terhadap Kecernaan Protein Kasar dan Energi. Thesis. Universitas Airlangga.
- Afrianto dan Liviawaty. 2005. *Pakan Ikan dan Perkembangannya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Agustono. 2014. Pengukuran Kecernaan Protein Kasar, Serat Kasar, Lemak Kasar, BETN, dan Energi pada Pakan Komersial Ikan Gurami (*Ospchronemus gouramy*) dengan Menggunakan Teknik Pembedahan. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6(1), pp. 71–79.
- Arif, M. 2013. Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Kedelai dengan Kacang Merah Terhadap Komposisi Kimia Tubuh dan Efisiensi Pakan Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsskal). Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Athirah, A., Mustafa, A., dan Rimmer, M.A. 2013. Perubahan Kualitas Air pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Tambak Kabupaten Pangkep Provinsi Sulawesi Selatan. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 1(1), pp. 1065–1075.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2009. Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Bleeker) Kelas Pembesaran di Kolam Air Tenang. SNI 7550:2009. 12 hlm.
- BSNI. SNI No.7550. 2009. Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Bleeker) Kelas Pembesaran di Kolam Air Tenang. Jakarta. Badan Standardisasi Nasional.
- Buwono, I.D. 2003. Kebutuhan Asam Amino Essensial dalam Ransum Pakan. Kanisius. Yogyakarta.
- Craig, S dan L.A. Helfrich. 2002. *Understanding Fish Nutrition Feeds and Feeding*. Virgia Tech.
- Darwisto. S., Zairin, M.Jr., Sjafei, D.S., Manalu, W. 2008. Pemberian Pakan Mengandung Vitamin E dan Minyak Ikan pada Induk Memperbaiki Kualitas Telur dan Larva Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)', *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7(1), pp. 1–10.
- Dinas Kelautan Dan Perikanan Daerah (DKPD). 2010. Petunjuk Teknis Pembenuhan Dan Pembesaran Ikan Nila. Dinas Kelautan Dan Perikanan. Sulawesi Tengah. 2 Hlm.

- Djajasewaka, H. Y. 1985. Makanan Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta, Indonesia.
- Eddy, U. 2005 Nutrisi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Penebar Swadaya. Jakarta.
- Effendi, I. 2004. Pengantar Akuakultur. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Effendi, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Effendie, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- FAO. 2013. The State of World Fisheries and Aquaculture 2013. FAO Fisher. Roma.
- Febriani, M. 2006. Substitusi Protein Hewani dengan Tepung Kedelai dan Khamir Laut untuk Pakan Patin (*Pangasius* sp.) dan Kerapu Tikus (*Cromileptes altivelis*). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 8(2), p. 169. doi: 10.22146/jfs.136.
- Febriani, N.L.C., Suparthana, I.P., dan Wiadnyani, Agung, A.I.S. 2019. Pengaruh Lama Fermentasi Kacang Gude (*Cajanus cajan* L.) Terhadap Karakteristik Sere Undis. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(2), p. 181. doi: 10.24843/itepa.2019.v08.i02.p08.
- Handajani, H. 2011. Optimalisasi Substitusi Tepung Azolla Terfermentasi pada Pakan Ikan untuk Meningkatkan Produktivitas Ikan Nila Gift. *Jurnal Teknik Industri*, 12(2), p. 177. doi: 10.22219/jtiumm.vol12.no2.177-181.
- Hanum, S., Suminto., dan Diana, C. 2017. Pengaruh Penambahan "Probio-7" ada Pakan Buatan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Akuakultur*. 1(2016)1:10-20.
- Iskandar, R., dan Elrifadah. 2015. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Pakan Buatan Berbasis Kiambang. *Ziraa'ah*. 40(1):18-24. ISSN ELEKTRONIK 2355-3545.
- Maintang., Hanifa, A.P., and Agustin, R. 2014. Potensi Kacang Gude sebagai Komponen Diversifikasi Pangan. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*, (1), pp. 917–924.
- Manik, R.R.D.S., dan Arleston, J. 2021. Nutrisi dan Pakan Ikan. Bandung : Widina Bhakti Persada.
- Mulyani, Y.S., Yulisman., dan Fitriani, M. 2014. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dipuaskan secara Periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. Vol 2(1):1-12 ISSN: 2303-2960.
- Niode, A.R., Nasriani, N., dan Irdja, A.M. 2017. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Pakan Buatan yang Berbeda. *Akademika: Jurnal Ilmiah Media Publikasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 6(2), pp. 99–112. doi: 10.31314/akademika.v6i2.51.
- Nurfitasari I., Palupi, I.F., Camelia, P.O., Munarwaroh, S., Yuniarti, N.N., Ujilestari, T. 2020. Respon Daya Cerna Ikan Terhadap Berbagai Jenis Pakan. *NECTAR: Jurnal Pendidikan Tinggi*. 1 (2), pp:21-28. Pissn: 2745-4460. Eissn: 27745-4452. jom.untidar.ac/index.php/necta.
- Prajayati, V.T.F., Hasan, O.D.S., dan Mulyono, M. 2020. Magot Flour Performance in Increases Formula Feed Efficiency and Growth of Nirwana Race Nila (*Oreochromis* sp.). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 22(1), p. 27. doi: 10.22146/jfs.55428.
- Puspita, T., Andriani, Y., dan Hamdani, H. 2015. Pemanfaatan Bungkil Kacang Tanah dalam Pakan Ikan Terhadap Laju Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan Unpad*, 6(2).
- Putera, N. K., Agustono dan Sri Subekti. 2013. Substitusi Tepung Bungkil Kedelai dengan Fermentasi Daun Lamtoro (*Leucaena glauca*) Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. Vol. 5 No. 2.
- Rambet, V., Umboh J.F., Tulung Y.L.R., dan Kowel Y.H.S. 2015. Kecernaan Protein dan Energi Ransum Broiler yang Menggunakan Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) sebagai Pengganti Tepung Ikan. *Zootec*, 35(2), p. 13. doi: 10.35792/zot.36.1.2016.9314.
- Rina, I., dan Subhan, F. 2017. Analisa Proksimat Pakan Hasil Olahan Pembudidaya Ikan Di Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. *Ziraa'ah*. 42(3).
- Rudiyanti, S., dan Ekasari, A.D. 2009. Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linn) pada Berbagai Konsentrasi Pestisida Regent 0,3 G', *Saintek Perikanan*, 5(1), pp. 49–54. doi: 10.14710/ijfst.5.1.49-54.
- Sanjayasari, D., dan Kasprijo. 2010. Estimasi Nisbah Protein-Energi Pakan Ikan Senggarigan (*Mystus nigriceps*) Dasar Nutrisi untuk Keberhasilan Dokumentasi. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Sains dan Teknik. Unsoed Purwokerto. Purwokerto. 15(2): 89-97.
- Selpiana, S., Santoso, L., dan Putri, B. 2013. Kajian Tingkat Kecernaan Pakan Buatan yang Berbasis Tepung Ikan Rucuh pada Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(2), pp. 101–108. doi: 10.23960/jrtbp.v1i2.113p101-108.
- Tyen K. Panggabean, Ade Dwi Sasanti, Y. 2016. Kualitas Air, Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan, dan Efisiensi Pakan Ikan Nila yang Diberi Pupuk Hayati Cair pada Air Media Pemeliharaan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 4(1), pp. 67–79.
- Wahju, J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Gajah Mada. Yogyakarta.
- Webster, C.D., dan Lim. 2002. Nutrisi Requirement and Feeding of Finfish for Aquaculture. Aquaculture Research Center. Kentucky State University.
- Yuniarti, M.F., Wahyono., dan Yuniarto, V.D. 2015. Kecernaan Protein dan Energi Metabolis Akibat Pemberian Zat Aditif Cair Buah Naga Merah (*Hylocereus polyhizus*) pada Burung Puyuh Japonica Betina Umur 16-50 Hari. *Jurnal Ilmu Perternakan*. 25(3):49.
- Yusuf, D.H., Suprayudi, M.A., dan Jusadi, D. 2016. Peningkatan kualitas pakan ikan nila berbahan tepung bungkil biji karet melalui suplementasi asam amino Quality improvement of rubber seed meal diet for Nile Nila with amino acid supplementatation. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 15(1), 63–69. doi: 10.19027/jai.15.63.69.

Zonneveld, N.H. dan Huismen, E.A. 1991. Prinsip-prinsip budidaya ikan. Gramedia. Jakarta.

Tabel 1
Formulasi Pakan.

Bahan Penyusun	Perlakuan			
	P0 (0%)	P1 (10%)	P2 (20%)	P3 (30%)
Tepung Ikan ⁽¹⁾	60	50	40	30
Tepung Kacang Gude	0	10	20	30
Tepung Kedelai ⁽²⁾	25	25	25	25
Tepung Tapioka ⁽¹⁾	10	10	10	10
Premix ⁽²⁾	3	3	3	3
Minyak Ikan ⁽²⁾	2	2	2	2
Jumlah	100	100	100	100

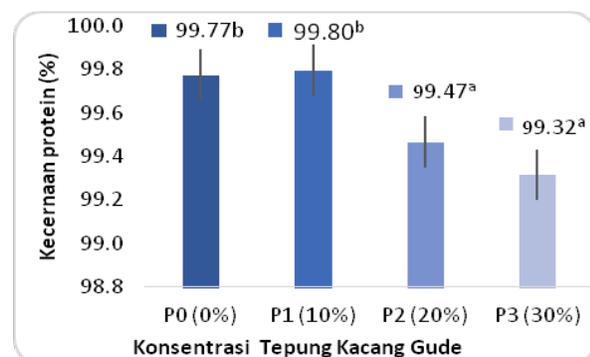
Sumber: Puspita *et al.*,(2015)⁽¹⁾Selpiana *et al.*,(2013)⁽²⁾

Tabel 2
Kualitas Air Pemeliharaan Ikan Nila (*O.niloticus*) pada Berbagai Perlakuan Penambahan Konsentrasi Tepung Kacang Gude (*C.cajan*).

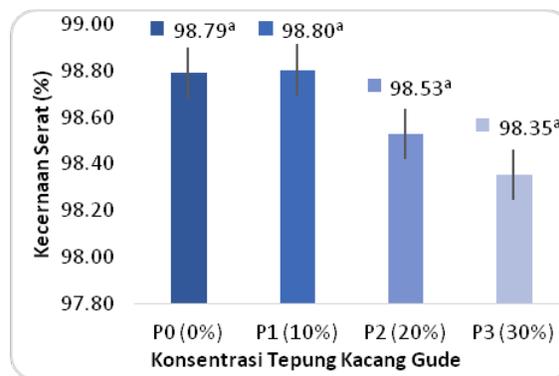
Parameter	Satuan	Hasil	Pustaka kelayakan
Suhu	°C	27,2-28,4	25-30°C
pH	-	7,7-7,8	6-8 (Yusuf <i>et al.</i> ,2016)
DO	mg/l	6,2-6,4	≥3 mg/L Badan Standardisasi Nasional (2009)

Tabel 3
Analisis Proksimat Pakan Ikan Nila (*O.niloticus*) Pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Tepung Kacang Gude (*C.cajan*) dalam %.

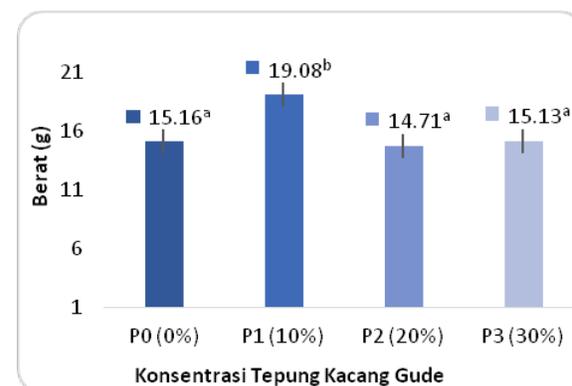
Tepung Kacang Gude	Kadar Air ⁽¹⁾	Kadar Abu ⁽¹⁾	Lemak Kasar ⁽¹⁾	Serat Kasar ⁽¹⁾	Protein Kasar ⁽¹⁾	Bahan Kering ⁽¹⁾	BETN(2)
P0 (0%)	3.00	3.15	7.11	6.82	48.35	97.00	34.58
P1(10%)	3.67	3.16	7.28	7.79	43.23	96.33	38.55
P2(20%)	3.95	3.17	7.56	8.55	39.12	96.06	41.6
P3(30%)	3.83	3.23	7.80	9.30	34.46	96.17	45.22



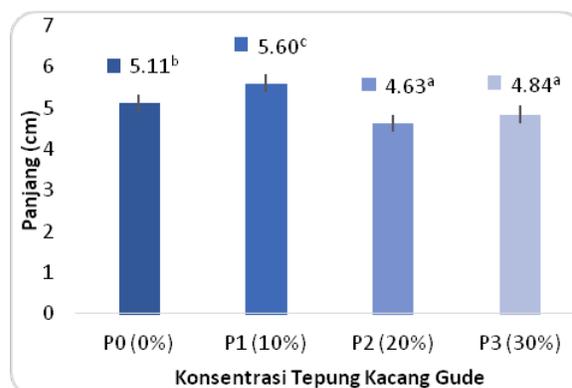
Gambar 1. Rata-rata Nilai Kecernaan Protein Ikan Nila (*O. niloticus*) pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Tepung Kacang Gude (*C. cajan*).



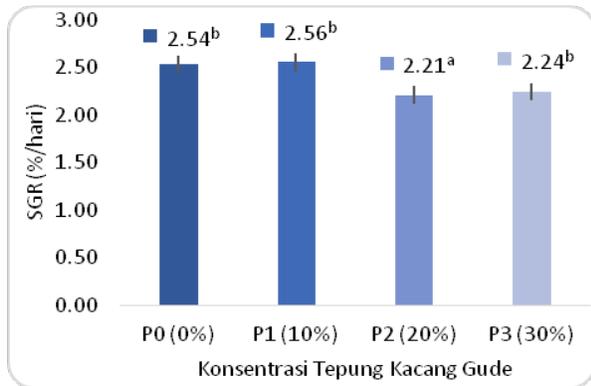
Gambar 2. Rata-rata Nilai Kecernaan Serat Ikan Nila (*O. niloticus*) pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Tepung Kacang Gude (*C. cajan*).



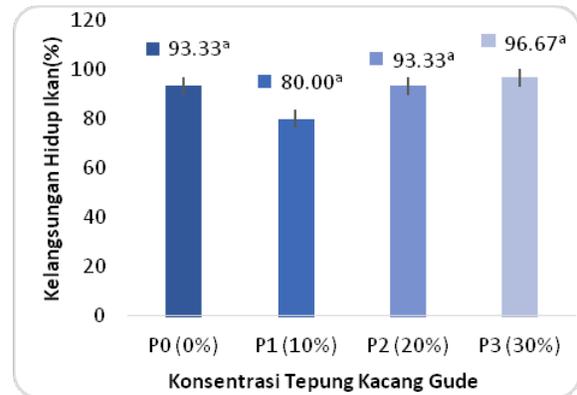
Gambar 3. Rata-rata Nilai Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Nila (*O. Niloticus*) pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Tepung Kacang Gude (*C. cajan*).



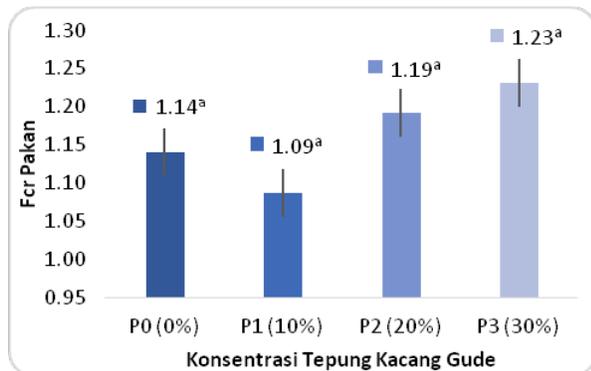
Gambar 4. Rata-rata Nilai Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Nila (*O. niloticus*) pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Tepung Kacang Gude (*C. cajan*).



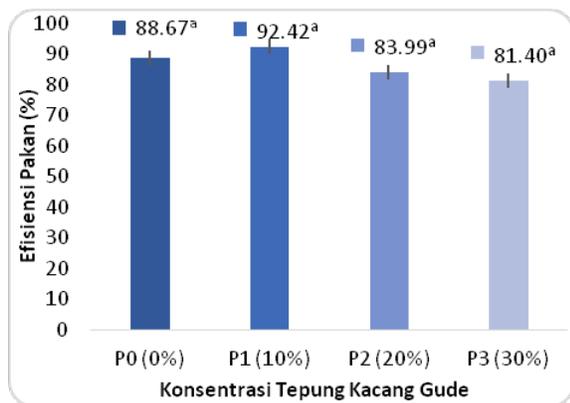
Gambar 5. Rata-rata Nilai Laju Pertumbuhan Spesifik (%/hari) Ikan Nila (*O. niloticus*) pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Tepung Kacang Gude (*C. cajan*).



Gambar 8. Rata-rata Nilai Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*O. niloticus*) pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Tepung Kacang Gude (*C. cajan*).



Gambar 6. Rata-rata Nilai Rasio Konversi Pakan (FCR) Ikan Nila (*O. niloticus*) pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Tepung Kacang Gude (*C. cajan*).



Gambar 7. Rata-rata Nilai Efisiensi Pakan Ikan Nila (*O. niloticus*) pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Tepung Kacang Gude (*C. cajan*).