

PENGARUH PENAMBAHAN AMPAS KELAPA DAN BLONDO TERHADAP KUALITAS PAKAN IKAN

Toni Surya Hidayat dan Nugroho Utomo

Teknisi Litkayasa Pemula pada Balai Penelitian Tanaman Palma
Jalan Raya Mapangget Kotak Pos 1004 Manado 95001
Telepon (0431) 812430, Faximile (0431) 812017
E-mail: 2tsurya@gmail.com

ABSTRAK

Pakan merupakan salah satu faktor penting dalam budidaya ikan. Harga pakan ikan yang kian melonjak membuat petani ikan kualahan dengan beban biaya pakan. Salah satu alternatif untuk menekan biaya pakan ialah melalui pembuatan pakan secara mandiri dengan memanfaatkan potensi sumberdaya lokal. Salah satu bahan lokal yang dapat digunakan ialah limbah produksi minyak kelapa berupa ampas dan blondo. Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui formulasi yang tepat dan kualitas pakan ikan yang ditambah ampas kelapa dan blondo. Tiga perlakuan formula penambahan ampas kelapa dan blondo (ampas kelapa : blondo) yaitu formula A= 20% : 15%, B= 15% : 20%, dan C= 10% : 25%. Tahapan pembuatan pelet pakan ikan yaitu pembuatan tepung ampas kelapa serta penyiapan blondo, dedak, tepung tapioka, dan tepung ikan. Pembuatan tepung ampas kelapa dilakukan dengan cara pengeringan dan penggilingan ampas kelapa menggunakan blender. Agar adonan pelet rekat, tepung tapioka dibuat gelatin lalu dicampur dengan bahan pakan yang lain, kemudian ditambahkan 100 ml air/kg bahan. Setelah bahan tercampur rata dan kalis, dilakukan proses pencetakan dan pengeringan. Hasil percobaan menunjukkan bahwa penggunaan ampas kelapa dan blondo pada formula A, B, dan C dapat diterima oleh petani ikan dan respons ikan terhadap pakan juga baik. Ampas kelapa dan blondo merupakan bahan pakan sumber energi pada pakan ikan. Berdasarkan kadar protein dan daya apung, formulasi pakan ikan ini sesuai untuk lele umur 2-3 bulan.

Kata kunci: pakan ikan, ampas kelapa, blondo, kadar protein

PENDAHULUAN

Pakan ikan merupakan asupan nutrisi yang dibutuhkan ikan sebagai sumber energi untuk tumbuh dan berkembang (Buwono 2000). Dalam budidaya ikan, pakan menjadi penyumbang biaya produksi terbanyak yang mencapai 50-70% (Yespus *et al.* 2018). Mengingat harga pakan ikan yang relatif mahal, perlu ada alternatif untuk menyediakan pakan dengan membuat pakan mandiri. Pakan ikan mandiri dibuat dengan memanfaatkan bahan baku lokal yang murah namun tetap memiliki kandungan gizi tinggi, mudah didapat, mudah diolah, dan mudah diproses (Nasution 2006). Beberapa bahan yang biasa digunakan dalam pembuatan pakan diantaranya ialah tepung ikan, dedak, bungkil kelapa, tepung tapioka, tepung jagung, tepung kedelai, dan ampas tahu.

Tepung ikan merupakan bahan utama yang sering digunakan dalam pembuatan pelet karena kandungan proteinnya tinggi, mencapai 62,65% (Gusrina 2008). Selain itu, tepung ikan juga berfungsi sebagai penambah aroma pada

pakan sehingga akan meningkatkan nafsu makan ikan yang dibudidayakan. Bahan lain yang umum digunakan dalam formulasi pakan ikan ialah dedak. Protein yang terkandung dalam dedak mencapai 9% (Yespus *et al.* 2018). Namun menurut Setiawan (2006), ketersediaan dedak padi bersifat musiman. Ketika musim hujan, produksi dedak padi melimpah namun saat musim kemarau produksi dedak padi menurun. Untuk itu perlu dicarikan bahan pakan lain sebagai sumber protein yang dapat digunakan sebagai pakan ikan.

Salah satu bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai sumber protein dalam pembuatan pakan ikan yaitu ampas kelapa. Ampas kelapa merupakan hasil samping dari pembuatan minyak yang mempunyai kandungan protein cukup tinggi, yaitu 11,35% (Miskiyah *et al.* 2006). Ampas kelapa dapat dikombinasikan dengan bahan lain untuk menghasilkan pakan ikan yang berkualitas.

Hasil ikutan lain dari pembuatan minyak kelapa ialah blondo. Blondo merupakan gumpalan protein hasil pemisahan emulsi santan dan lemak. Menurut Rindengan *et al.* (1997), kandungan protein blondo sebesar 21,6% sehingga berpotensi untuk digunakan sebagai pakan ternak. Walaupun kandungan proteinnya relatif rendah dibandingkan dengan tepung ikan, melalui proses metabolisme lemak atau karbohidrat dapat diubah menjadi protein selama kedua komponen tersebut belum habis terpakai untuk aktivitas lain di dalam tubuh (Goenarso 2003).

Menurut Karouw (2012), ampas kelapa dan blondo merupakan produk ikutan dalam pembuatan minyak kelapa dan dapat diolah lebih lanjut menjadi pakan ikan secara mandiri. Oleh karena itu, percobaan ini dilakukan untuk mengetahui formulasi dan kualitas pakan ikan yang ditambah ampas kelapa dan blondo. Hasil percobaan diharapkan bermanfaat untuk meningkatkan nilai tambah limbah pembuatan minyak kelapa. Tulisan ini membahas tentang inovasi teknik pembuatan pakan ikan berbasis sumber daya lokal dan implementasi yang tepat untuk diaplikasikan petani ikan.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Percobaan

Percobaan dilaksanakan di Laboratorium Balai Penelitian

Tanaman Palma (Balit Palma), Manado, Sulawesi Utara pada bulan Februari sampai Maret 2020.

Bahan dan Alat Percobaan

Bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ialah ampas kelapa, blondo, dedak, tepung tapioka, tepung ikan, air, dan kertas label. Alat yang digunakan yaitu timbangan, ember, wadah stainless, *spatula*, baki, oven, blender, *piping bag* (alat pencetak), dan peralatan analisis.

Metode Percobaan

Formula pembuatan pakan ikan pada percobaan ini mengacu pada hasil penelitian Mutiasari *et al.* (2017), yaitu ampas kelapa yang ditambahkan sebesar 20%. Adapun penambahan blondo disesuaikan dengan persentase tepung ampas kelapa yang digunakan, sehingga persentase bahan pakan keseluruhan mencapai 100%. Tiga perlakuan formula pakan yang diuji yaitu formula A, B, dan C, seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Masing-masing formula disusun dari beberapa bahan pakan dengan rasio tetap dan rasio tidak tetap. Bahan pakan dengan rasio tetap meliputi bobot tepung ikan, bobot tepung tapioka, bobot dedak, dan volume air. Sementara bahan pakan dengan rasio tidak tetap yaitu tepung ampas kelapa dan blondo. Jumlah bobot bahan pakan yang digunakan untuk pembuatan pakan ikan pada masing-masing formula ialah 1 kg dengan volume air yang ditambahkan sebanyak 100 ml.

Tabel 1. Formula pakan ikan yang diuji

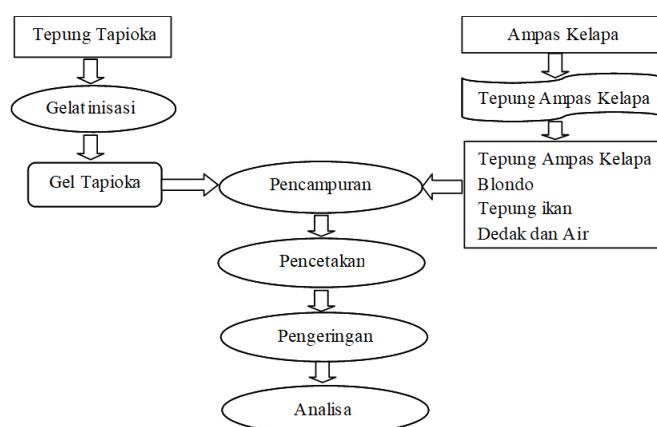
Formula	Tepung ampas kelapa (%)	Blondo (%)	Tepung ikan (%)	Tepung tapioka (%)	Dedak (%)	Air (ml/kg)
A	20	15	30	25	10	100
B	15	20	30	25	10	100
C	10	25	30	25	10	100

Proses pembuatan pakan ikan mengacu pada *Panduan Teknis Pembuatan Pakan Mandiri untuk Ikan Patin* yang diterbitkan oleh Food and Agriculture Organization dan Kementerian Kelautan dan Perikanan (2020) dengan beberapa modifikasi. Proses pembuatannya dimulai dari pembuatan tepung ampas kelapa, penimbangan bahan, gelatinisasi tepung tapioka, pencampuran bahan, pencetakan, pengeringan dan analisis mutu pakan yang dihasilkan, seperti disajikan pada Gambar 1.

Prosedur Pelaksanaan

Pembuatan Tepung Ampas Kelapa

Pembuatan tepung ampas kelapa diawali dengan pengeringan ampas kelapa menggunakan oven pada suhu 60° C selama



Gambar 1. Diagram alir proses pembuatan pakan ikan

24 jam, sampai kadar air ampas kelapa mencapai sekitar 5%, dengan ciri tekstur ampas remah. Ampas kelapa yang telah kering kemudian digiling menggunakan blender sampai teksturnya menjadi halus.

Gelatinisasi Tepung Tapioka

Tepung tapioka digunakan sebagai bahan perekat dalam pembuatan pelet. Oleh karena itu, dilakukan proses gelatinisasi dengan cara penambahan air mendidih dengan perbandingan tapioka dan air 250 g : 100 ml. Tepung tapioka dituang dalam wadah *stainless* kemudian ditambah air mendidih sambil diaduk menggunakan *spatula* sampai kalis atau berbentuk seperti lem.

Pencampuran Bahan Pakan

Setelah semua bahan disiapkan sesuai takaran pada masing-masing formula, selanjutnya dilakukan pencampuran. Dalam pencampuran bahan, yang perlu diperhatikan ialah kondisi gelatin tepung tapioka harus dalam kondisi panas agar tetap kalis, tidak keras, dan dapat merekatkan semua bahan yang dicampur. Pencampuran dilakukan secara manual menggunakan wadah *stainless* dan diaduk dengan *spatula*. Selama proses pencampuran, air ditambahkan sedikit demi sedikit sampai bahan tercampur rata dan kalis.

Pencetakan

Alat pencetak pakan yang digunakan yaitu *piping bag*. Bahan pakan yang telah dicampur kemudian dimasukkan kedalam *piping bag* yang telah diatur ukuran kepala *nozle spuit* diameter ± 1 mm. Selanjutnya, bahan didalam *piping bag* ditekan sampai keluar melalui *nozle spuit* dengan bentuk memanjang pada papan rata yang dilapisi kertas. Tahap akhir pada proses pencetakan ialah pemotongan secara manual dengan ukuran 1–2 mm.

Pengeringan

Pelet pakan yang telah dicetak dikeringanginkan pada suhu ruangan (28–30° C) selama 28 jam sampai kadar air $\pm 12\%$.

Analisis Kualitas Pakan

Pelet pakan ikan yang telah kering kemudian dianalisis kualitasnya. Parameter utama yang dianalisis meliputi kadar protein, kadar air, kadar abu, daya apung, dan respons petani ikan terhadap pakan hasil percobaan.

a. Analisis Kadar Protein

Analisis kadar protein pelet pakan yang telah kering dilakukan dengan metode konversi N Kjeldahl. Analisis kadar protein diawali dengan mencampur 0,25 g sampel, 0,048 ml H₂SO₄, dan 1 g selenium. Setelah bahan tercampur homogen lalu diendapkan selama satu malam, lalu didestruksi hingga suhu 350° C selama 4 jam sampai diperoleh ekstrak yang jernih. Selanjutnya, tabung diangkat untuk didinginkan dan ekstrak diencerkan dengan air bebas ion, lalu diendapkan lagi selama satu malam agar partikel mengendap. Setelah ekstrak N jadi, dilakukan proses destilasi dan titrasi. Penghitungan kadar protein dilakukan dengan mengonversi nilai N Kjeldahl dikalikan dengan faktor konversi (5,30).

b. Analisis Kadar Air

Analisis kadar air pelet pakan ikan dilakukan menggunakan metode oven. Langkah pertama ialah menimbang bobot awal sampel sebanyak 1 g, kemudian dikeringkan pada suhu 105° C selama 4 jam, lalu ditimbang bobot sampel yang telah kering. Kadar air diketahui dengan menghitung bobot awal dikurangi bobot setelah dikeringkan dibagi bobot awal dan dikalikan 100%.

c. Analisis Kadar Abu

Metode analisis kadar abu yang digunakan ialah cara kering. Sampel ditimbang 0,9 g, kemudian dikeringkan menggunakan Tanur pada suhu 300° C selama 1,5 jam dilanjutkan 550° C selama 4 jam. Setelah sampel berubah menjadi abu, dilakukan penimbangan. Kadar abu hitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{Bobot abu (g)}}{\text{Bobot Sampel (g)}} \times 100\%$$

Uji Daya Apung

Pengujian daya apung dilakukan dengan menghitung lama pelet mengapung dipermukaan air. Satuan waktu yang digunakan ialah menit. Pelet yang mengapung lebih dari 15 menit termasuk dalam kategori pelet apung. Untuk mengetahui stabilitas/lama waktu pecah, pengamatan dilakukan saat pelet mengapung, pelet mulai tenggelam dan pelet melayang-layang ditengah air sampai ke dasar wadah. Parameter yang dipakai untuk mengetahui stabilitas pelet ialah kondisi pelet apakah hancur saat mengapung, hancur saat melayang, langsung hancur saat pelet sampai didasar wadah, atau masih tetap bertahan baru pecah.

Survei Sifat Fisik Pelet dan Respons Ikan ke Petani Ikan

Survei sifat fisik pelet dan respons ikan terhadap pakan hasil percobaan dilakukan kepada lima petani ikan di kampung Tatelu untuk mengetahui penilaian mereka terhadap pelet yang telah dibuat. Petani diberikan kuesioner yang mencakup parameter warna, aroma, tekstur, dan respons ikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Protein, Kadar Air, dan Kadar Abu

Analisis kandungan protein, kadar air, dan kadar abu dilakukan untuk mengetahui kesesuaian pakan yang dibuat dengan standar pakan yang berlaku. Hasil analisis kualitas pakan ikan yang dihasilkan dari percobaan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis kandungan protein, kadar air, dan kadar abu pakan ikan

Formula	Kandungan protein (%)	Kadar air (%)	Kadar abu (%)
A	10,65	14,86	11,96
B	10,23	18,46	13,10
C	9,38	13,10	11,87

Tabel 2 menunjukkan kandungan protein pada formulasi pakan A, B, dan C berkisar antara 9,38 – 10,65%. Ini menunjukkan bahwa pelet yang terbuat dari ampas kelapa dan blondo dapat dikategorikan sebagai pakan sumber energi. Menurut Subekti (2009), berdasarkan kandungan zat gizinya, bahan pakan dapat dikategorikan dalam lima kelompok, yaitu (1) pakan sumber energi, mengandung protein kurang dari 20%; (2) pakan sumber protein, mengandung protein lebih dari 20%; (3) pakan sumber mineral; (4) pakan sumber vitamin; dan (5) pakan tambahan (*feed additive*).

Pada ketiga formulasi pakan dalam percobaan ini, tidak dilakukan penambahan vitamin, mineral, dan bahan tambahan. Kualitas pakan ikan ditentukan oleh sumber dan komposisi bahan serta komposisi protein yang terkandung dalam pakan (Murtidjo 2001). Oleh karena itu, pembuatan pakan mandiri pada percobaan ini dapat dikelompokkan sebagai pakan sumber protein maupun sumber energi berdasarkan protein yang dikandungnya.

Hasil analisis kadar air pada percobaan ini diperoleh nilai 13,10–18,46%. Nilai ini melebihi standar SNI 01-4087-2006 yaitu maksimal 12%. Menurut Darsudi *et al.* (2008), perbedaan kadar air disebabkan oleh pengaruh kandungan air pada bahan. Faktor lain yang memengaruhi kadar air suatu bahan ialah cara penyimpanan dan kondisi iklim tempat penyimpanan. Lama pengeringan juga memengaruhi kualitas bahan baku (Rasyaf 1992). Kadar air yang sesuai standar akan membuat pakan tidak mudah ditumbuhi jamur sehingga daya simpan dan umur simpan menjadi lebih lama.

Kadar abu merupakan residu yang dihasilkan pada proses pembakaran bahan organik, berupa senyawa anorganik dalam bentuk oksida, garam, dan mineral (Iskandar dan Fitriadi 2017). Kadar abu dalam pakan ikan menurut SNI 01-4087-2006 maksimal 13%. Berdasarkan hasil analisis, formula A dan C memenuhi syarat mutu SNI 01-4087-2006, sedangkan pada formula B, kadar abu sebesar 13,10% sehingga tidak memenuhi syarat mutu SNI. Kadar abu yang melebihi SNI tidak sesuai dengan kebutuhan ikan karena memiliki kandungan mineral yang berlebih.

Sifat Fisik Pelet dan Respons Ikan

Untuk mendapatkan nilai jual yang tinggi dipasaran, suatu produk harus memiliki kualitas yang disukai konsumen. Oleh karena itu, produk pelet yang dibuat diuji kualitas dan kelayakannya kepada konsumen, dalam hal ini adalah petani ikan. Hasil survei sifat fisik pelet dan respons ikan di tingkat petani ikan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil survei sifat fisik dan respons ikan terhadap tiga formula pakan

Formula	Parameter	Petani ikan				
		Lele	Mujair	Gurami	Nila	Emas
A	Tekstur	Remah	Remah	Remah	Remah	Remah
	Warna	Cokelat cerah	Cokelat cerah	Cokelat cerah	Cokelat cerah	Cokelat cerah
	Aroma	Kuat	Kuat	Kuat	Kuat	Kuat
	Respons ikan	Lahap	Lahap	Lahap	Lahap	Lahap
	Tekstur	Padat	Padat	Padat	Padat	Padat
B	Warna	Cokelat gelap	Cokelat gelap	Cokelat gelap	Cokelat gelap	Cokelat gelap
	Aroma	Kuat	Kuat	Kuat	Kuat	Kuat
	Respons ikan	Lahap	Lahap	Lahap	Lahap	Lahap
	Tekstur	Padat	Padat	Padat	Padat	Padat
C	Warna	Cokelat gelap	Cokelat gelap	Cokelat gelap	Cokelat gelap	Cokelat gelap
	Aroma	Kuat	Kuat	Kuat	Kuat	Kuat
	Respons ikan	Lahap	Lahap	Lahap	Lahap	Lahap

Tekstur remah: mudah hancur saat dipegang
Tekstur padat: tidak mudah hancur saat dipegang

Tabel 3 menunjukkan formula A memiliki tekstur remah karena komposisi formula tersebut tersusun dari tepung ampas kelapa yang lebih banyak dibandingkan dengan formula B dan C (Gambar 2). Penilaian parameter aroma dalam semua formula, masih tercium aroma tepung ikan yang kuat sehingga respons ikan tetap lahap terhadap seluruh formula pakan. Sementara untuk parameter warna mendapatkan penilaian yang baik dari para petani ikan. Hal ini menunjukkan bahwa

penambahan ampas dan blondo dalam formula pakan ikan masih dapat diterima.



Gambar 2. Pelet pakan ikan yang telah dicetak sesuai formula A, B, dan C

Daya Apung dan Stabilitas Pelet

Pakan ikan/pelet ada dua jenis, yaitu pelet tenggelam dan pelet apung. Kedua jenis pelet tersebut dibedakan berdasarkan waktu yang diperlukan untuk tenggelam. Menurut Purwasasmita dan Roland (2008), pelet dikategorikan pelet apung apabila dapat mengapung di air selama 15 menit sampai beberapa jam hingga mencapai titik jenuh air yang mampu diserap, kemudian baru tenggelam. Lama apung merupakan salah satu daya tarik terhadap ikan untuk makan. Untuk itu dilakukan pengujian jenis pelet agar dapat disesuaikan dengan jenis ikan dan pada umur berapa pelet dapat diberikan. Hasil pengujian daya apung pelet formula A, B, dan C disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Daya apung dan stabilitas tiga formula pelet pakan ikan

Formula pelet	Lama apung (menit)	Stabilitas/waktu pecah
A	0,16	Sesaat setelah tenggelam
B	0,20	Sesaat setelah tenggelam
C	0,45	Sesaat setelah tenggelam

Berdasarkan data pada Tabel 4, lama apung masing-masing formula kurang dari 15 menit, sehingga pakan ikan hasil percobaan ini masuk dalam kategori pelet tenggelam. Menurut Darseno (2010), pelet tenggelam cocok untuk lele yang berumur 2–3 bulan (siap panen). Kandungan protein dalam pelet tenggelam lebih kecil bila dibandingkan dengan pelet terapung. Oleh karena itu, banyak petani lele menggunakan pelet tenggelam pada saat ikan memasuki masa panen untuk meningkatkan bobot ikan. Semakin besar ikan maka kadar protein yang diberikan akan semakin rendah (Sugeng 2010). Jenis dan ukuran pakan yang diberikan ditentukan berdasarkan jenis ikan, umur ikan, dan tujuan pemeliharaan.

KESIMPULAN

Penggunaan ampas kelapa dan blondo dengan perbandingan formula A= 20% : 15%, B= 15% : 20%, dan C= 10% : 25%

dalam pembuatan pakan ikan mandiri dapat diterima oleh petani ikan dan respons ikan terhadap pakan tergolong baik. Berdasarkan hasil analisis kualitas pakan, ampas kelapa dan blondo dapat digunakan sebagai bahan sumber energi dalam pembuatan pakan ikan. Sementara berdasarkan hasil analisis kandungan protein dan daya apung pakan, pakan ikan yang dihasilkan sesuai untuk pakan lele umur 2–3 bulan.

SARAN

Perlu dilakukan analisis yang mendalam terhadap kandungan proksimat pakan ikan yang dihasilkan, serta pengujian pertumbuhan ikan dengan mengaplikasikan ketiga formulasi pada budidaya ikan. Untuk mendapatkan hasil cetakan pelet yang lebih bagus dengan ukuran yang sesuai, pelet dicetak menggunakan *pelleting machine* yang standar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih disampaikan kepada Dr. Ir. Ismail Maskromo, M.Si. dan Ir. Danny M. Rimper, M.Si. yang telah memberikan bimbingan, dukungan, serta bantuan dalam pelaksanaan percobaan sekaligus penyusunan karya tulis ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

BSN. 2006. SNI 01-4087-2006 Pakan Buatan untuk Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus* x *C.fuscus*) pada Budidaya Intensif. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

Buwono, I.D. 2000. Kebutuhan Asam Amino Esensial dalam Ransum Ikan. Kanisius, Yogyakarta.

Darseno. 2010. Buku Pintar Budidaya dan Bisnis Lelel. Agro Media Pustaka.

Darsudi, Ni Putu A.A., dan Ni Putu A.K. 2008. Analisis Kandungan Proksimat Bahan Baku dan Pakan Buatan. Scyllapmamosain.

FAO. 2020. Panduan Teknis Pembuatan Pakan Mandiri untuk Ikan Patin. Food and Agriculture Organization-Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta. hlm. 11–12.

Goenarso, D. 2003. Konsumsi Oksigen, Kadar Hb darah, dan Pertumbuhan Ikan Mas, *Cyprinus carpio*, Diberi Pakan Campuran Ampas Kelapa. Skripsi. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Gusrina. 2008. Budidaya Ikan. Edisi kedua. Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.

Iskandar R. dan S. Fitriad. 2017 Analisa proksimat pakan hasil

olahan pembudidaya ikan di Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. Ziraah Majalah Ilmiah Pertanian 42(1):65–68.

Karouw, S. 2012. Produk ekstrusi berbahan tepung jagung, tepung beras dan konsentrat protein krim kelapa. Buletin Palma 13(2):66–73.

Miskiyah, I. Mulyawati, dan W. Haliza. 2006. Pemanfaatan ampas kelapa limbah pengolahan minyak kelapa murni menjadi pakan. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 880–884.

Murtidjo, B.A. 2001. Pedoman Meramu Pakan Ikan. Kanisius, Yogyakarta.

Mutiasari, Win., L. Santoso, D.S.C Utomo. 2017. Kajian Penambahan tepung ampas kelapa pada pakan ikan bandeng (*Chanos chanos*). Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan 6(1):683–690

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 10(1): 40–45.

Purwasasmita, B.S dan Roland P.H. 2008. Sintesa, karakteristik dan fabrikasi material berpori untuk aplikasi pelet apung (*floating feed*). Jurnal Bionatura, 10(1): 13–28.

Rasyaf, M. 1992. Pengelolaan Peternakan Unggas Pedaging. Kanisius, Yogyakarta.

Rindengan, B., H. Kembuan, dan A. Lay. 1997. Pemanfaatan ampas kelapa untuk bahan makanan rendah kalori. Jurnal Penelitian Tanaman Industri 3(2):56–63.

Setiawan, G. 2006. Kinerja Produksi Ayam Broiler yang Diberi Limbah Restoran Hotel Sahid Sebagai Pengganti Dedak Padi. Skripsi. Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.

Subekti, E. 2009. Ketahanan Pakan Ternak Indonesia. Mediagro. 5(2)63-71. Fakultas Pertanian Universitas Wahid Hasyim Semarang.

Sugeng. 2010. Mengenal Jenis-Jenis Pelet Beserta Kandungan Gizi Yang Biasanya Diberikan Pada Ikan Lele Mulai Dari Pembenuhan Sampai Pembesaran. Talitakum Indonesia. <https://talitakumindonesia.blogspot.com/2017/07/mengenal-jenis-jenis-pelet-beserta.html> [3 Maret 2020].

Yespus, M. Amin, dan Yulisman. 2018. Pengaruh substitusi dedak dengan tepung ampas kelapa terfermentasi terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan patin (*Pangasius* sp.). Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia 6(1): 65–76.