Jurnal Perikanan perairan Umum (JPPU).
Volume 5 (1), Halaman: 11-19 (2026)

Pembuatan Pakan Ikan Dengan Teknologi Ekstruksi Di Balai Benih Ikan Ogan Ilir

Fish Feed Production Using Extruction Technology at the Ogan Ilir Fish Seed Center

Duwi Lestari[1], Ria Fahleny[1*], Baref Agung Wicaksono[1], Nadila Nur Khotimah[1]
[1]Program Studi Manajenen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan,
Universitas Islam Ogan Komering Ilir, Kayuagung
*Korespondensi email: ria.aiza15@uniski.ac.id

ABSTRACT

Research on fish feed production using extrusion technology at the Ogan Ilir Fish Seed Center (BBI Ogan Ilir) demonstrated that the extruder operated based on the principles of mixing, cooking, and forming raw materials under high pressure and temperature. This process produced floating feed with a final moisture content of 9.8%, a density of 0.38 g/cm³, a floating time of more than 15 minutes, and digestibility of approximately 85%, which met the requirements of the Indonesian National Standard (SNI). The main advantages of the extruded feed included high digestibility, good water stability, and nutrient homogeneity. The success of feed production was influenced by raw material formulation, moisture content, barrel temperature (120–135°C), screw speed, pressure, and die size. Proximate analysis showed that the feed contained 30.2% protein, 7.5% fat, 4.1% fiber, 10.5% ash, and 9.8% moisture, all of which met the SNI requirements. Machine-related factors, including screw type and rotational speed (RPM), also played an important role in maintaining product quality consistency. The extruded feed exhibited a uniform shape, stable color, and a firm yet not excessively hard texture. These characteristics facilitated feed consumption by fish while reducing feed residues in the water. Laboratory testing showed that the feed conversion ratio (FCR) of the extruded feed (1.2–1.3) was lower than that of the non-extruded feed (1.5–1.6), indicating better feed utilization efficiency. The extruded feed also demonstrated good buoyancy and water stability, with more than 80% of the feed remaining afloat during the buoyancy test and a high level of stability, as indicated by a weight loss of less than 10% after immersion. The porous internal structure formed during the extrusion process was considered a major factor contributing to these characteristics. Consequently, the application of extrusion technology improved feed efficiency, reduced potential environmental impacts, and supported optimal fish growth.

***Keywords**: Fish Feed, Fish Feed Production, Extruction Technology*

ABSTRAK

Penelitian mengenai pembuatan pakan ikan dengan teknologi ekstrusi di BBI Ogan Ilir menunjukkan bahwa cara kerja mesin ekstruder bekerja dengan prinsip pencampuran, pemasakan, dan pembentukan bahan baku di bawah tekanan dan suhu tinggi. Proses ini menghasilkan pakan terapung dengan kadar air akhir 9,8%, densitas 0,38 g/cm³, waktu terapung lebih dari 15 menit, dan kecernaan ±85%, sesuai standar SNI. Keunggulannya adalah daya cerna tinggi, ketahanan di air, serta homogenitas nutrisi. Tingkat keberhasilan pembutan pakan dipengaruhi oleh formulasi bahan baku, kadar air, suhu *barrel* (120–135°C), kecepatan *screw,* tekanan, serta ukuran *die*. Uji proksimat menunjukkan kandungan protein 30,2%, lemak 7,5%, serat 4,1%, abu 10,5%, dan kadar air 9,8% — seluruhnya sesuai standar SNI. Faktor mesin (jenis *screw,* RPM) juga menentukan konsistensi mutu. Kualitas pakan hasil ekstrusi memiliki

bentuk seragam, warna stabil, serta tekstur kokoh namun tidak terlalu keras. Hal ini memudahkan ikan mengonsumsi pakan sekaligus menekan sisa pakan. Uji laboratorium menunjukkan nilai FCR pakan ekstruder (1,2–1,3) lebih baik dibanding pakan non-ekstruder (1,5–1,6). Daya apung dan stabilitas pakan ekstrusi mampu terapung lebih dari 80% dalam uji daya apung dan memiliki stabilitas tinggi dengan kehilangan bobot <10% setelah direndam. Struktur internal berongga hasil proses ekstrusi menjadi faktor utama keberhasilan ini. Hal tersebut membuat pakan lebih efisien, ramah lingkungan, dan mendukung pertumbuhan ikan optimal.

Kata kunci: Pakan ikan, Teknologi Ekstruder, Pembuatan pakan ikan

PENDAHULUAN

Sektor perikanan budidaya di Indonesia berkembang pesat seiring meningkatnya kebutuhan protein hewani masyarakat. Salah satu faktor penentu keberhasilan budidaya ikan adalah ketersediaan pakan berkualitas, karena pakan menyumbang 60 – 70% dari total biaya produksi (Suryaningrum *et al*. 2018). Pakan ikan yang baik harus memenuhi kebutuhan nutrisi, mudah dicerna, tidak mencemari lingkungan, dan memiliki stabilitas fisik yang baik di dalam air (Putra & Nurjanah, 2020).

Salah satu teknologi modern dalam pembuatan pakan ikan adalah teknologi ekstruksi. Proses pengolahan pakan dengan tekanan dan suhu tinggi menggunakan mesin ekstruder sehingga menghasilkan pellet yang matang, mengembang (*floating pellet*), serta memiliki kerapatan dan daya apung sesuai kebutuhan (Jayanudin *et al.* 2019). Proses ekstruksi juga meningkatkan kecernaan nutrien dan inaktivasi faktor antinutrisi pada bahan baku (Said *et al.* 2021).

Balai Benih Ikan Ogan Ilir sebagai salah satu lembaga pemerintah daerah memiliki peran strategis dalam mendukung penyediaan benih ikan berkualitas dan pakan mandiri bagi pembudidaya. Inovasi pembuatan pakan dengan mesin ekstruder di BBI Ogan Ilir dilakukan untuk menekan biaya pakan komersial yang relatif mahal, sekaligus meningkatkan kemandirian pembudidaya lokal (Handayani *et al.* 2022). Penerapan ini bertujuan untuk menjamin ketersediaan pakan berkualitas bagi benih-benih ikan yang dibudidayakan, seperti ikan lele, nila, dan patin. Pakan yang diproduksi di balai benih ikan Ogan Ilir dirancang khusus agar sesuai dengan kebutuhan nutrisi pertumbuhan ikan yang umum di budidayakan di wilayah ogan ilir, dengan ukuran partikel yang disesuaikan, daya apung yang stabil, dan kandungan gizi yang terjaga.

Penggunaan teknologi ekstruksi juga memberikan nilai tambah berupa efisiensi biaya jangka panjang, peningkatan produktivitas, serta dukungan terhadap kebijakan pemerintah dalam mewujudkan ketahanan pangan berbasis perikanan. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan teknologi ekstrusi dapat meningkatkan kualitas fisik pakan, seperti densitas bulk, *water stability index* (WSI), dan *water absorption index* (WAI), yang berdampak pada efisiensi pakan dan pertumbuhan ikan (Syamsuddin *et al*.2019). Selain itu, pembutan pakan dengan teknologi ekstrusI memungkinkan formulasi bahan baku lokal seperti dedak padi, bungkil kedelai, dan tepung ikan untuk diolah menjadi pakan berkualitas tinggi (Amalia *et al.* 2018). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis cara kerja mesin ekstruksi, kualitas pakan yang dihasilkan dari bentuk, tekstur, warna dan daya apung pakan serta parameter yang mempengaruhi keberhasilan pembutan pakan di Balai Benih Ikan Ogan Ilir.

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Benih Ikan Ogan Ilir**,** dari 7 Juli – 6 Agustus 2025. Kegiatan difokuskan pada pengamatan dan praktik langsung proses pembuatan pakan ikan dengan menggunakan teknologi ekstrusi. Lokasi Balai Benih Ikan Ogan Ilir dipilih karena

fasilitasnya lengkap, memiliki mesin ekstruder modern, serta aktif memproduksi pakan mandiri untuk mendukung pembudidaya lokal.

Alat yang digunakan meliputi mesin ekstruder, timbangan digital, *mixer* pakan, *oven*, karung, ember, alat tulis, kamera handphone. Bahan utama pakan terdiri dari tepung ikan, bungkil kedelai, bekatul, jagung giling, tepung tapioka, minyak ikan, dan minyak nabati (minyak sayur).

Prosedur Kerja

Tahapan pembuatan pakan ikan dengan teknologi ekstrusi dilakukan melalui beberapa langkah utama, untuk menghasilkan pakan ikan berkualitas tinggi yang sesuai dengan kebutuhan ikan target. Baik dari segi kandungan nutrisi dan ukuran pakan ikan.

1. Formulasi pakan

Pakan ikan yang berkualitas diperlukan formulasi pakan yang sesuai dan memenuhi komponen-komponen penting seperti karbohidrat, serat, lemak dan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan ikan. Formulasi yang sering digunakan di BBI Ogan ilir antara lain: tepung terigu 16%, tepung ikan 16%, tepung jagung 28%, bungkil kedelai 20%, dan bekatul 24% dengan tambahan air 12 liter/50 kg.

2. Persiapan bahan baku

Bahan pakan ditimbang sesuai formulasi nutrisi yang telah ditentukan. Bahan baku yang di gunakan berasal bahan-bahan lokal antara lain tepung ikan, tepung terigu bungkil kedelai, bekatul, dan bungkil jagung. Kemudian digiling dengan menggunakan mesin penggiling selama kurang lebih 10 menit dan diayak untuk memastikan tidak ada kotoran atau gumpalan. Minyak ikan dan minyak sayur disiapkan terpisah untuk dicampurkan pada tahap akhir pencampuran.

3. Penggilingan Bahan

Bahan yang telah di timbang sesuai dengan formulasi yang telah di tentukan. Kemudian di masukan kedalam wadah untuk di giling selama 10 menit/50 kg. Menggunakan mesin penggiling yang memiliki dua generator yang berfungsi sebagai penghalus dan pengantar blower. Penggilingan dilakukan untuk memastikan semua bahan yang akan digunakan memiliki ukuran yang seragam.

4. Pencampuran (*Mixing*)

Bahan baku pakan yang telah di giling dimasukkan ke dalam *mixer*. Air ditambahkan sesuai formulasi (12 l / 50 kg), kemudian diaduk selama 5 menit dengan kecepatan 30 RPM hingga semua bahan tercampur dengan sempurna.

5. Pengaturan Mesin Ekstruder

Mesin ekstruder dihidupkan dan dilakukan pengaturan suhu *barrel* (110-140 °C), kecepatan *screw* (100–150 rpm), tekanan kerja sesuai spesifikasi bahan baku. Parameter ini disesuaikan agar pellet yang dihasilkan memiliki daya apung dan tekstur yang baik.

6. Proses Ekstrusi

Adonan pakan dimasukkan ke hopper mesin ekstruder, tekanan dan panas menyebabkan adonan matang, dan terbentuk pellet dengan densitas rendah. Pellet yang keluar dari *die* dipotong dengan pisau secara otomatis sesuai ukuran (2–5 mm tergantung target ikan), dengan kecepatan motor 10-20 KPPA, dan kecepatan cutting 15 RPM.

7. Pengeringan (*Oven*)

Pakan basah yang keluar dari ekstruder dikeringkan menggunakan *oven* yang memiliki dua sensor panas, suhu atas 125 °C dan suhu bawah 120 °C. Pakan akan berjalan melalui rel selama ≤10 menit hingga kadar air berkurang hingga <12%. Proses ini penting agar pakan tidak cepat berjamur saat disimpan.

8. Pendinginan dan Penyaringan

Setelah dikeringkan, pellet didinginkan pada suhu ruang dan diayak untuk memisahkan serpihan partikel dan pellet yang tidak seragam ukurannya. Pellet yang sesuai standar dilanjutkan ke tahap pengemasan.

9. Pengemasan dan Penyimpanan

Pakan yang melalui proses pendinginan dan penyaringan di timbang dengan timbangan digital dan dikemas per 30kg dalam 1 karung serta diberi label produksi. Penyimpanan dilakukan di ruangan kering dan bersuhu stabil agar pakan tidak menyerap kelembapan.

Parameter Pakan Hasil Ekstruksi

Parameter pakan ikan adalah berbagai aspek atau indikator yang digunakan untuk menilai kualitas, kandungan gizi, dan performa fisik dari pakan ikan agar sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan dan kesehatan ikan. Secara umum, parameter pakan ikan dibagi menjadi dua kelompok utama, yaitu parameter kimia dan parameter fisik.

1. Parameter Uji Proksimat

Uji proksimat adalah metode analisis kimia yang di gunakan untuk menentukan kandungan nutrisi pada pakan ikan. Kandungan nutrisi meliputi kadar protein, lemak, serat kasar, abu dan air dengan metode AOAC (2005). Metode ini dilakukan dengan memisahkan komponen-komponen secara kimiawi dan kemudian menghitung persentase masing-masing komponen. Protein kasar (%) menunjukkan kandungan protein yang diperlukan untuk pertumbuhan ikan. Lemak kasar (%) sebagai sumber energi utama bagi ikan. Serat kasar (%) menunjukkan tingkat kecernaan pakan. Abu (%) menggambarkan kandungan mineral total yang terkandung dalam pakan dan kadar air (%) menentukan tingkat kekeringan dan daya simpan pakan.

2. Parameter Fisik

Parameter fisik berkaitan dengan bentuk, kestabilan, dan daya apung pakan, di ukur berdasarkan (CPPIB, KKP 2020). Antara lain densitas pellet (g/cm³) untuk menentukan apakah pakan akan tenggelam atau terapung, *floating time* (menit) menunjukkan lamanya pakan terapung di permukaan air, kecernaan pakan (%) menilai seberapa besar nutrisi dalam pakan dapat diserap oleh ikan, dan suhu *barrel* (°C) suhu pada proses ekstrusi yang memengaruhi kualitas fisik pakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pakan Hasil Ekstruksi

Pakan ikan yang dihasilkan dari BBI Ogan Ilir sebelum di distribusikan harus dilakukan uji proksimat, untuk menunjukkan bahwa pakan yang di produksi memiliki komposisi nutrisi yang sesuai dengan standar mutu pakan ikan menurut SNI. Parameter yang diuji meliputi protein kasar, lemak kasar, serat kasar, kadar abu, dan kadar air, yang seluruhnya harus menunjukkan hasil yang sesuai dengan standar mutu dan kualitas pakan yang baik sebelum

pakan di distribusikan secara luas. Uji proksimat pakan yang di produksi di BBI Ogan Ilir dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji proksimat pakan terapung

Parameter	Hasil (%)	Standar SNI (%)
Protein kasar	30,2	28 – 32
Lemak kasar	7,5	6 – 8
Serat kasar	4,1	< 5
Abu	10,5	< 12
Air	9,8	< 12

Kandungan protein kasar sebesar 30,2% menunjukkan bahwa pakan memiliki nilai protein yang tinggi dan sesuai dengan kisaran standar SNI yaitu 28–32%. Kandungan protein pada pakan merupakan komponen paling penting karena berperan langsung terhadap pertumbuhan jaringan otot dan metabolisme ikan. Protein yang cukup akan meningkatkan efisiensi pakan (*Feed Conversion Ratio*/FCR) serta mendukung pertumbuhan ikan yang optimal. Kadar protein yang diperoleh menunjukkan bahwa formulasi bahan baku telah seimbang antara sumber protein nabati dan hewani. Pakan dengan kandungan protein 30–32% sangat sesuai untuk jenis ikan omnivora seperti nila dan lele, sedangkan kandungan protein di atas 28% diperlukan untuk ikan karnivora (Widyastuti *et al.* 2021). Dengan demikian, kadar protein pada hasil uji proksimat pada pakan hasil ekstruksi di BBI Ogan ilir menunjukan pakan ideal untuk berbagai jenis ikan budidaya air tawar.

Lemak kasar sebesar 7,5% juga memenuhi standar SNI yaitu 6–8%. Lemak berfungsi sebagai sumber energi utama dalam tubuh ikan dan berperan dalam pembentukan membran sel serta penyerapan vitamin larut lemak (A, D, E, dan K). Kadar lemak yang sesuai ini menunjukkan bahwa proses pencampuran bahan baku telah seimbang antara minyak ikan atau minyak nabati yang digunakan dalam formulasi. Jika kadar lemak terlalu tinggi, pakan dapat menjadi mudah tengik dan daya apungnya menurun, namun hasil ini menunjukkan lemak dalam kisaran optimal yang mampu memberikan energi tanpa mengganggu stabilitas pakan (Sari *et al.*, 2020).

Kandungan serat kasar yang terkandung dalam pakan hasil ekstruksi sebesar 4,1% juga berada di bawah batas maksimum SNI yaitu <5%. Serat kasar berfungsi sebagai zat pengikat dan membantu pembentukan struktur fisik pakan, namun kadar yang terlalu tinggi dapat menurunkan tingkat kecernaan. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar serat berada dalam kisaran ideal, sehingga pakan memiliki tekstur padat namun tidak keras**,** serta tetap mudah dicerna oleh ikan. Kadar serat yang rendah juga berpengaruh terhadap tingkat daya apung pakan karena densitas partikel menjadi lebih ringan. Pakan dengan kadar serat di bawah 5% cenderung memiliki stabilitas di air lebih baik dan tidak mudah hancur (Safitri *et al.* 2020).

Kandungan abu sebesar 10,5% juga masih memenuhi standar SNI yang mensyaratkan kadar abu di bawah 12%. Abu merupakan sisa zat anorganik (mineral) setelah pembakaran pakan dan menunjukkan kandungan mineral total yang terdapat di dalamnya. Nilai abu yang terlalu tinggi dapat menandakan adanya kelebihan bahan anorganik seperti kalsium karbonat atau fosfat, yang bisa menurunkan efisiensi pencernaan ikan. Namun pada hasil ini, kadar abu menunjukkan bahwa kandungan mineral masih dalam batas ideal dan cukup untuk memenuhi kebutuhan fisiologis ikan, seperti pembentukan tulang, sisik, dan keseimbangan elektrolit (Mahfudz *et al.*, 2020).

Kadar air sebesar 9,8% menunjukkan bahwa pakan telah melalui proses pengeringan yang optimal. Nilai tersebut masih di bawah batas maksimum SNI yaitu <12%, menandakan bahwa kadar air dalam pakan cukup rendah untuk mencegah pertumbuhan jamur dan bakteri selama penyimpanan. Kadar air yang ideal juga meningkatkan stabilitas bentuk dan daya apung pakan di air, karena pakan tidak cepat menyerap air dan hancur. Proses pengeringan pasca-ekstrusi yang terkendali sangat penting untuk menjaga kualitas fisik pakan tanpa menyebabkan rapuh atau retaknya pellet. Menegaskan bahwa pengeringan yang baik mampu menjaga pakan tetap keras namun stabil di permukaan air, sehingga ikan dapat memanfaatkannya dengan efisien tanpa kehilangan nutrisi akibat pelarutan (Mahfudz *et al.* 2020). Secara keseluruhan, hasil uji proksimat menunjukkan bahwa seluruh parameter telah memenuhi standar kualitas pakan terapung SNI, yang berarti formulasi bahan baku serta proses produksi pakan melalui teknologi ekstrusi telah berjalan sangat baik. Komposisi antara protein dan pati yang seimbang berkontribusi terhadap pembentukan tekstur, kerapatan, dan daya apung yang ideal. Pakan dengan proporsi protein tinggi dan kadar air rendah terbukti menghasilkan pellet yang stabil, tidak mudah hancur, serta memiliki *pellet durability index* (PDI) tinggi. Selain itu, jenis mesin ekstruder yang digunakan juga berpengaruh terhadap hasil akhir. Penggunaan mesin *twin-screw extruder* menghasilkan pakan yang lebih seragam dan konsisten karena distribusi suhu serta tekanan di dalam silinder lebih stabil dibandingkan dengan *single-screw extruder*. Dengan demikian, pakan hasil produksi di BBI Ogan Ilir tidak hanya memenuhi aspek nutrisi, tetapi juga memiliki kestabilan yang baik untuk digunakan pada kegiatan budidaya ikan air tawar.

B. Kualitas Pakan Hasil Ekstruksi

Secara keseluruhan kualitas pakan dengan teknologi ekstruksi di pengaruhi oleh faktor berikut, kombinasi kadar air rendah, densitas ideal, daya apung tinggi, tingkat kecernaan yang optimal dan warana yang seragam. Parameter tersebut merupakan indikator penting yang menggambarkan mutu fisik dan kestabilan pakan hasil proses ekstrusi. Uji hasil produksi pakan terapung di BBI Ogan Ilir dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Produksi Pakan Terapung di BBI Ogan Ilir

Parameter	Nilai Rata-rata	Standar Optimal (SNI)
Kadar air akhir (%)	9,8	< 12
Densitas pellet (g/cm³)	0,38	0,3 – 0,4 (pellet terapung)
Floating time (menit)	> 15	≥ 10
Kecernaan pakan (%)	± 85	≥ 80
Suhu barrel (°C)	120 – 135	110 – 140

Nilai kadar air akhir sebesar 9,8% menunjukkan bahwa pakan telah mengalami proses pengeringan yang optimal setelah keluar dari mesin ekstruder. Nilai ini masih berada di bawah batas maksimum standar SNI yaitu <12%. Kadar air yang rendah menandakan bahwa pakan memiliki tingkat kekeringan yang baik sehingga tidak mudah ditumbuhi jamur, memiliki umur simpan yang lebih lama, dan tetap stabil selama penyimpanan. Selain itu, kadar air yang sesuai juga berpengaruh terhadap daya apung dan kekerasan pellet. Pakan

dengan kadar air ideal memiliki tekstur keras namun tidak rapuh, sehingga tidak mudah hancur saat diapungkan di air (Handayani *et al* 2022). Hasil ini juga mengindikasikan bahwa proses pendinginan dan pengeringan pasca-ekstrusi di BBI Ogan Ilir telah dilakukan dengan baik dan terkendali.

Densitas pellet yang di hasilkan dari proses ekstruksi di BBI Ogan ilir sebesar 0,38 g/cm³**,** yang berada dalam kisaran standar optimal 0,3–0,4 g/cm³ untuk pakan terapung. Densitas pellet merupakan indikator penting yang menentukan apakah pakan akan terapung (*floating*) atau tenggelam (*sinking*) saat diberikan ke ikan. Nilai densitas yang rendah menandakan bahwa pakan memiliki rongga udara yang cukup di dalam struktur pellet, hasil dari proses ekspansi yang terjadi selama ekstrusi. Hal ini membuat pakan mampu terapung di permukaan air dalam waktu lama**,** sesuai dengan kebutuhan ikan pemakan permukaan seperti ikan nila, lele, atau gurame. Densitas yang tepat juga menunjukkan bahwa pengaturan tekanan, suhu, dan kecepatan ulir mesin ekstruder telah diatur secara optimal selama proses berlangsung (Pratama *et al.*, 2019).

Waktu terapung (*floating time*) pakan mencapai lebih dari 15 menit**,** melebihi standar minimal SNI yaitu ≥10 menit. Nilai ini menunjukkan bahwa pakan memiliki daya apung yang sangat baik**,** sehingga dapat tetap berada di permukaan air dalam waktu yang cukup lama dan memberikan kesempatan bagi ikan untuk mengonsumsi pakan secara maksimal. Daya apung yang tinggi sangat dipengaruhi oleh proses gelatinisasi pati dan tekanan panas yang terjadi selama ekstrusi, yang menghasilkan pellet dengan struktur berpori dan ringan. Safitri *et al.* (2020) menjelaskan bahwa daya apung yang baik juga menjadi indikator dari kualitas fisik pellet yang stabil dan tahan terhadap pelarutan di air. Metode umum yang digunakan adalah menimbang sejumlah pakan, menebarkannya di permukaan air, lalu menghitung persentase pakan yang tidak tenggelam setelah interval 10–30 menit. Menurut uji laboratorium, FCR pakan ekstruder berkisar 1,2–1,3, lebih baik dibanding pakan non-ekstruder yang umumnya 1,5–1,6 (Lestari *et al*. 2022). Sehingga mampu terapung sesuai kebutuhan spesies ikan dan mempertahankan kandungan nutrisinya selama diberikan di media budidaya.

Tingkat kecernaan pakan mencapai ≥85%, lebih tinggi dari standar minimal SNI yaitu ≥80%. Kecernaan yang tinggi disebabkan oleh proses ekstrusi yang menggunakan suhu dan tekanan tinggi, sehingga pati dan protein dalam bahan baku telah mengalami proses pemasakan dan denaturasi**,** menjadikannya lebih mudah dicerna oleh sistem pencernaan ikan. Selain itu, distribusi panas yang merata dalam barrel ekstruder menyebabkan bahan baku tercampur homogen, menghasilkan pakan dengan tekstur dan ukuran yang seragam. Pakan dengan tingkat kecernaan yang tinggi akan meningkatkan efisiensi pakan (*Feed Conversion Ratio*/FCR) serta mempercepat laju pertumbuhan ikan (Lastri *et al*. 2022).

Parameter suhu *barrel* ekstruder selama proses produksi berlangsung berada pada kisaran 120–135°C**,** yang juga masih sesuai dengan kisaran standar optimal 110–140°C. Suhu ini merupakan salah satu faktor paling penting dalam proses ekstrusi karena mempengaruhi denaturasi protein, dan pengembangan struktur pellet (Rahmawati *et al.* 2022). Suhu yang terlalu rendah dapat menyebabkan bahan tidak matang sempurna dan pellet menjadi rapuh, sedangkan suhu yang terlalu tinggi dapat menurunkan kualitas nutrisi akibat degradasi panas. Dengan pengaturan suhu yang tepat, proses ekstrusi di BBI Ogan Ilir berhasil menghasilkan pakan dengan struktur fisik padat, daya apung tinggi, dan kandungan gizi yang tetap terjaga.

Warna pakan ikan merupakan salah satu indikator penting yang dapat mencerminkan kualitas proses produksi dan mutu bahan baku yang digunakan. Warna dapat mencerminkan bahwa proses pemasakan berjalan sempurna, di mana protein dan pati telah mengalami denaturasi dan gelatinisasi dengan baik (Mahfudz *et al.* 2020). Warna cokelat seragam menandakan bahwa bahan tercampur homogen dan terpanaskan secara merata, sesuai

dengan hasil suhu barrel 120–135°C. Ikan umumnya lebih menyukai pakan dengan warna alami dan seragam karena menyerupai warna pakan alami di perairan (Rahmawati *et al.* 2022). Warna pakan yang dihasilkan pada proses ekstrusi umumnya berkisar antara cokelat muda hingga cokelat tua**,** tergantung pada suhu, tekanan, kadar air, serta jenis bahan yang digunakan dalam formulasi. Selain itu Warna pakan dipengaruhi oleh komposisi bahan baku, kandungan pigmen alami, serta suhu pemrosesan. Perubahan warna pakan terjadi akibat kenaikan suhu yang berlebih (Mahfudz *et al*. 2020).



Gambar 13. Uji coba pakan



Gambar 14. Pakan hasil ekstruksi

Pakan hasil ekstrusi memiliki banyak keunggulan dibanding pakan konvensional, di antaranya daya cerna yang tinggi karena pati dan protein telah dimasak, ketahanan di air yang baik karena pakan tidak mudah hancur, homogenitas nutrisi karena semua bahan tercampur merata, serta fleksibilitas dalam menghasilkan pakan terapung atau tenggelam. Proses ekstrusi ini juga memungkinkan penambahan aditif seperti probiotik, enzim, atau obat dalam jumlah yang tepat tanpa merusak kandungan gizinya.

KESIMPULAN

Pembuatan pakan ikan dengan teknologi ekstrusi merupakan metode modern yang mampu menghasilkan pakan berkualitas tinggi melalui proses penggilingan, pencampuran, pemanasan, dan pemotongan bahan baku secara simultan dengan tekanan tinggi dan suhu yang terkontrol. Kualitas pakan yang dihasilkan memiliki kandungan nilai yang sesuai dengan SNI pakan terapung, dari segi bentuk, warna, dan tekstur, sangat bergantung pada pengaturan parameter ekstrusi. Bentuk pakan yang seragam, warna yang stabil, dan tekstur yang tidak rapuh merupakan indikator keberhasilan proses. Faktor yang mempengaruhi keberhasilan ekstrusi meliputi komposisi bahan baku, tingkat kelembapan adonan, kecepatan *screw*, tekanan, dan suhu ekstruder. Secara keseluruhan, penerapan teknologi ekstrusi pada pembuatan pakan ikan memberikan keuntungan signifikan berupa kualitas fisik dan nutrisi yang lebih baik, efisiensi penggunaan bahan baku, serta peningkatan performa budidaya ikan.

DAFTAR PUSTAKA

Amalia, R., Halijah., & Rati. (2018). Pemanfaatan bahan lokal dalam formulasi pakan ikan. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 17(2), 115–124.

AOAC. (2005). Offical methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 18th edition. AOAC international, Maryland, USA.

Hakim, A. R., Kurniawan, K., & Siregar, Z. A. (2020). Desain dan kinerja mesin ekstruder twin screw untuk pembuatan pakan ikan terapung. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 8(1), 65–72.

Handayani, D.,Hasanudin.,Sari ,D. P. (2022). Teknologi pakan mandiri di BBI. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 12(1), 33–41.

Hastuti, S., Martin,M. R., (2019). Pengaruh ekstrusi terhadap kualitas pakan ikan. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 8(2), 77–86.

Hidayat, T., & Supriyadi, H. (2019). Teknologi Pakan Mandiri untuk Mendukung Ketahanan Pangan Ikan di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan*, 7(1), 223–231.

Jayanudin , Kurniawan, A. Betty, A, N. (2019). Proses ekstrusi pada industri pakan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 20(1), 45–53.

Kementrian Kelautan dan Perikanan (KKP). (2020). Pedoman cara pembuatan pakan ikan yang baik (CPPIB). Direktorat jenderal perikanan budidaya, Jakarta.

KKP. (2021). Laporan program pakan mandiri nasional. *Kementerian Kelautan dan Perikanan RI*.

Lestari, P. K., Cinnawara, H. T., Patahiruddin, P., & Muchlis, A. M. R. (2022). Pengaruh Pemberian Pakan Berbeda terhadap Pertumbuhan Mutlak dan Kandugan Nutrisi Ikan Nila (Oreochromis niloticus). *Eucheuma Journal of Aquaculture*, *1*(1), 1-8.

Pratama, A., Nurmala. Dewi,P.C,. (2021). Kualitas fisik pellet pakan terapung. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*, 26(1), 55–62.

Putra, D., & Nurjanah. (2020). Pakan ikan dalam budidaya intensif. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 8(2), 111–119.

Rachmawati, S. (2023). Feed is the largest component in the production cost structure: Policy implications for aquaculture. Agrisocionomics: *Jurnal Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian*, 7(1), 15–25.

Rahayu, T., Ridwan, M. Saputra, D. (2020). Kualitas kimia dan fisik pakan ikan hasil ekstrusi. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 10(2), 88–95.

Safitri, N. M., Aminin, A., & Luthfiyah, S. (2020). Pembuatan Formulasi Pakan Apung Ikan Berbahan Baku Lokal. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, *3*(1), 31-37.

Said, A., Nova, P. Cindia, H.& Muklis. (2021). Teknologi pengolahan pakan ekstruder.*Jurnal Teknologi Hasil Perikanan Indonesia*, 14(1), 12–21.

Setyawan, B., Rachmat, H. Sarif , M. (2020). Parameter ekstrusi pakan ikan. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 34(2), 134–142.

Suryaningrum, F.Ahmad., Lestari . P. (2018). Biaya produksi dan peran pakan pada budidaya. *Jurnal Sosial Ekonomi Perikanan*, 13(1), 65–73.

Susanto, R., d. Lala ,R,C.,Anggle ,C,P. (2017). Efisiensi pakan ikan dalam pembesaran. *Jurnal Akuakultur Tropis*, 2(2), 50–57.

Syamsuddin, H., Said., Nurdin., & Riski , M,. (2019). Kecernaan pakan hasil ekstrusi. *Jurnal Ilmu Perikanan Indonesia*, 11(3), 122–130.