

Identifikasi Kandungan Nutrisi Limbah Pertanian dan Perkebunan di Provinsi Jambi Sebagai Sumber Bahan Baku Pakan Alternatif

***Dwinda Pangentasari, Nurhayati, Nelwida, Bs Monica Arfiana,
Sekar Yunita Lestari, dan Haposan Sagala**

Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Peternakan, Universitas Jambi

*e-mail korespondensi: dwindap@unja.ac.id

Abstract. Feed is the largest component of operational costs in cultivation activities, reaching 60-70% of total production costs. However, the current price of feed is still very high due to feed raw materials still being imported. Therefore, efforts are needed to reduce import values by substituting soybean meal with other alternative raw materials. Alternative raw materials can be obtained, one of which is from the utilization of agricultural and plantation waste. This study aims to identify and analyze the nutritional content of agricultural and plantation waste in Jambi Province as a source of alternative fish feed raw materials. This study will be conducted over 6 months in several locations that produce agricultural and plantation waste in Jambi Province. The determination of research areas is done purposively considering that the research locations are sources of agricultural and plantation waste in Jambi Province. Types of agricultural and plantation waste that will be identified covering corn, pineapple, oil palm, rubber, coconut, areca nut, and sugarcane waste. Data collected include the total production of agricultural and plantation products over the past year, estimates of waste from production, identification of potential agricultural and plantation waste based on availability, and analysis of nutrient content (proximate). The research results show the nutrient values of each agricultural and plantation waste covering (protein, fat, fiber, moisture content, ash, and dry matter). Rubber seed waste shows the highest protein and fat values, namely 28.9% and 24.13%. The highest fiber content is found in areca nut husk at 46.45%. The highest moisture and ash content are found in pineapple peel at 77.52% and 4.6%. Meanwhile, the highest dry matter value is found in oil palm at 90.5%.

Keywords : Proximate analysis, raw materials, agricultural and plantation waste, feed, Jambi Province

Abstrak. Pakan merupakan komponen biaya operasional terbesar dalam kegiatan budidaya yaitu mencapai 60-70% dari total biaya produksi. Namun, harga pakan saat ini masih sangat tinggi dikarenakan bahan baku pakan yang masih impor. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk menekan nilai impor dengan mensubstitusikan tepung kedelai dengan bahan baku alternatif lain. Bahan baku alternatif bisa didapatkan salah satunya dari pemanfaatan limbah pertanian dan perkebunan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis kandungan nutrisi limbah pertanian dan perkebunan di Provinsi Jambi sebagai sumber bahan baku pakan ikan alternatif. Penelitian ini akan dilakukan selama 6 Bulan di beberapa lokasi sumber penghasil limbah pertanian dan perkebunan di Provinsi Jambi. Penentuan daerah penelitian dilakukan secara purposive dengan pertimbangan bahwa lokasi penelitian merupakan lokasi sumber penghasil limbah pertanian dan perkebunan di Provinsi Jambi. Jenis limbah pertanian dan perkebunan yang akan diidentifikasi kandungan nutrisi meliputi limbah padi, jagung, nanas, kelapa sawit, karet, kelapa, pinang dan tebu. Data yang diambil meliputi jumlah produksi hasil pertanian dan perkebunan selama satu tahun terakhir, estimasi limbah dari hasil produksi, identifikasi limbah hasil pertanian dan perkebunan potensial berdasarkan ketersediaan dan analisis kandungan nutrisi (proksimat). Hasil penelitian menunjukkan nilai kandungan nutrisi dari masing limbah pertanian dan perkebunan meliputi (protein, lemak, serat, kadar air, abu dan bahan kering). Limbah biji karet menunjukkan nilai protein dan lemak paling tinggi yaitu 28,9% dan 24,13%. Kandungan serat paling tinggi terdapat pada kulit pinang yaitu sebesar 46,45%. Kadar air dan abu paling tinggi terdapat pada kulit nanas yaitu 77,52% dan 4,6 %. Sementara itu nilai bahan kering paling tinggi terdapat pada kelapa sawit yaitu sebesar 90,5%.

Kata kunci : Analisis proksimat, bahan baku, limbah pertanian dan perkebunan, pakan, Provinsi Jambi

PENDAHULUAN

Sektor perikanan merupakan sektor yang berperan penting dalam ketahanan pangan terutama di negara maritim seperti Indonesia yang memiliki potensi sumber daya perikanan sangat besar (Umanailo, 2018; Wetherill, 2018; Sopiarena et al. 2025). Selaras dengan program Presiden Prabowo Subianto, sektor perikanan mendukung swasembada pangan serta ketahanan pangan mandiri, menyediakan sumber protein hewani yang berkelanjutan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Erlin et al., 2023). Ketersediaan atas komoditas perikanan tersebut dihasilkan melalui kegiatan budidaya ikan (Rejeki et al., 2019). Selain sebagai penyedia kebutuhan pangan dan penghasil keuntungan ekonomi, budidaya ikan juga berperan untuk memperbaiki populasi ikan di habitat alami guna menjaga kelestarian sumber daya perikanan (Hastuty et al., 2015; Effendi, 2019). Oleh karena itu, kegiatan budidaya ikan mendukung keberlanjutan ekosistem perairan dan berperan penting dalam mencukupi permintaan masyarakat atas kebutuhan komoditas perikanan di Indonesia.

Salah satu aspek penting dalam kegiatan budidaya adalah pakan. Pakan merupakan komponen biaya operasional terbesar dalam kegiatan budidaya yaitu mencapai 60-70% dari total biaya produksi (Caruso, 2015; Purnama et al., 2024). Pakan sangat penting dalam memenuhi kebutuhan nutrisi agar ikan dapat tumbuh optimal. Namun, harga pakan saat ini masih sangat tinggi dikarenakan bahan baku pakan yang masih impor salah satunya yaitu tepung kedelai. Pada tahun 2023, Indonesia mengimpor kedelai sampai dengan 2,27 juta ton/tahun (BPS, 2023). Sementara itu, menurut BPS tahun 2015 jumlah impor kedelai hanya sebesar 1,2 juta ton/tahun sehingga kenaikan jumlah impor dari 2015-2023 mencapai 89,16%.

Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk menekan nilai impor dengan menggantikan atau mensubstitusikan tepung kedelai dengan bahan baku alternatif lain. Bahan baku alternatif bisa didapatkan salah satunya dari pemanfaatan limbah pertanian dan perkebunan. Provinsi jambi memiliki potensi yang tinggi dalam sektor pertanian dan perkebunan sehingga hal tersebut berbanding lurus dengan jumlah limbah yang dihasilkan. Kontribusi sektor pertanian dan perkebunan terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Jambi selama periode 2014-2023 terus meningkat secara signifikan, menunjukkan peran vital sektor ini dalam pembangunan ekonomi daerah (BPS Provinsi Jambi, 2023). Total usaha pertanian (TUP) di Provinsi Jambi mencapai 565.782 unit, TUP subsektor perkebunan merupakan yang terbanyak dengan 480.978 unit, meningkat 32,37% dibandingkan tahun 2013 (BPS Provinsi Jambi, 2023). Produksi komoditas pertanian dan perkebunan Provinsi Jambi Tahun 2024 cukup tinggi. Hasil pertanian utama dari Provinsi Jambi yaitu tanaman pangan dan tanaman hortikultura sementara itu hasil perkebunan meliputi kelapa sawit, karet, kelapa, pinang dan tebu (DLH Jambi, 2023; BPS Provinsi Jambi, 2025).

Luas areal perkebunan kelapa sawit yang sangat besar, mencapai lebih dari 1 juta hektar menghasilkan limbah berupa pelepah, tandan kosong, dan limbah padat lainnya (BPS Provinsi Jambi, 2023). Selain itu, kenaikan jumlah usaha pertanian, menunjukkan peningkatan limbah hasil produksi (Akbar dan Yeniwati, 2024). Limbah dari hasil produksi komoditas pertanian dan perkebunan cukup tinggi meliputi padi (5 ton), jagung (1.053 ton), nanas (14.876 ton), kelapa sawit (60.121 ton), karet (11.510 ton), kelapa (11.399 ton), pinang (3.040 ton) dan tebu (967 ton) (Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi, diolah 2025). Tingginya limbah hasil produksi pertanian dan perkebunan tersebut sampai saat ini belum dimanfaatkan secara optimal. Beberapa penelitian telah melaporkan pemanfaatan limbah menjadi produk yang bisa dimanfaatkan lebih lanjut (Agustono et al., 2017). Limbah pertanian dapat dijadikan sebagai pupuk kompos, pakan ternak dan ruminansia, bioetanol sampai bahan baku pembuatan kertas (Patandjengi et al., 2023), limbah kelapa sawit dijadikan bio-oil dan bio briket (Yanti 2023), limbah tanaman ubi jalar dan ubi kayu dijadikan bioethanol (Rhofita, 2022), serta limbah tanaman jagung dan nanas untuk pakan pakan ternak dan ikan (Agustono et al., 2017 dan Patandjengi et al., 2023).

Pada kegiatan budidaya ikan, pemanfaatan limbah pertanian dan perkebunan sebagai sumber bahan baku pakan sudah banyak dilakukan. Limbah olahan pertanian seperti bekatul, bungkil kelapa, ampas sisa olahan tahu, daun kangkung, daun lamtoro, daun turi dan daun Indogofera bisa diolah menjadi pakan ikan dengan kandungan nutrisi yang tinggi (Rosyidah et al., 2023; Pangentasari et al., 2025). Sementara itu, limbah organik dari hasil pertanian seperti daun kelor dapat dimanfaatkan sebagai substitusi tepung kedelai dalam pembuatan pakan ikan (Andriani et al., 2021). Pemanfaatan limbah sebagai bahan baku pakan ikan merupakan solusi inovatif yang dapat mengurangi biaya produksi ikan (Andriani et al., 2024; Sahar et al., 2024). Pemanfaatan limbah ini tidak hanya menurunkan biaya pakan, tetapi juga mengurangi pencemaran lingkungan (Laapo et al., 2020; Rosyidah et al., 2023). Pemanfaatan limbah pertanian dan perkebunan di Provinsi Jambi harus dilakukan secara selektif, tidak semua limbah memberikan manfaat yang tinggi. Salah satu cara untuk menentukan limbah potensial adalah mengetahui kandungan nutrisi dari limbah tersebut. Namun, pada saat ini belum banyak laporan penelitian dan informasi ilmiah lainnya yang menunjukkan kandungan nutrisi dari limbah pertanian dan perkebunan di Provinsi Jambi. Dalam rangka menghasilkan pakan ikan yang murah, berkualitas berbasis bahan baku pakan alternatif, perlu dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi kandungan nutrisi limbah pertanian dan perkebunan di Provinsi Jambi sebagai data acuan bahwa limbah tersebut bisa dijadikan pengganti bahan baku pakan impor dengan pemanfaatannya yang dilakukan secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis kandungan nutrisi limbah pertanian dan perkebunan di Provinsi jambi sebagai sumber bahan baku pakan ikan alternatif.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan yang terbagi atas 1 bulan bulan tahap persiapan, 2 bulan pelaksanaan. Penelitian ini akan dilaksanakan di beberapa lokasi sumber penghasil limbah pertanian dan perkebunan di Provinsi Jambi. Analisis kandungan nutrisi dilakukan di Laboratorium Terpadu Fakultas Peternakan Universitas Jambi.

Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah mengidentifikasi dan analisis kandungan nutrisi limbah pertanian dan perkebunan di Provinsi Jambi sebagai sumber bahan baku pakan ikan alternatif. Jenis limbah pertanian dan perkebunan yang diidentifikasi kandungan nutrisi pada penelitian ini meliputi limbah padi, jagung, nanas, kelapa sawit, karet, kelapa, pinang dan tebu. Data akan diambil dalam penelitian ini meliputi jumlah produksi hasil pertanian dan perkebunan selama satu tahun terakhir, estimasi limbah dari hasil produksi, identifikasi limbah hasil pertanian dan perkebunan potensial berdasarkan analisis kandungan nutrisi.

Metode dan sumber data

Penelitian dilakukan dengan pendekatan deskriptif kuantitatif, metode penelitian yang digunakan adalah metode survei. Sumber data pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh dan dikumpulkan langsung dari lokasi penelitian. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari hasil laporan/publikasi, instansi-instansi terkait, sumber pustaka dalam lima tahun terakhir yang relevan dan dapat digunakan dalam menganalisis permasalahan.

Metode penarikan sampel

Metode pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan jenis *non probability sampling* dengan teknik *purposive sampling*. Berdasarkan data BPS Provinsi Jambi bahwa keberadaan limbah pertanian dan perkebunan yang akan diidentifikasi meliputi limbah padi, jagung, nanas, kelapa sawit, karet, kelapa, pinang, dan tebu terdapat di Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Kabupaten Muaro Jambi, dan Kabupaten Batanghari. Wilayah terkecil yang menjadi sumber limbah pertanian dan perkebunan akan ditentukan secara sengaja yakni wilayah kecamatan yang memiliki produktivitas pertanian dan perkebunan minimal mencapai 1 ton. Asumsi yang digunakan dimaksudkan untuk mendapatkan limbah pertanian dan perkebunan yang beraneka ragam dan berpotensi memiliki kandungan nutrisi pakan ikan. Sampel limbah pertanian dan perkebunan selanjutnya didata dan dipersiapkan sebagai sampel bahan yang diuji analisis proksimat.

Pengumpulan data

Pada penelitian ini data dikumpulkan dalam beberapa tahapan yakni tahap pertama adalah menentukan lokasi kecamatan dan desa yang menghasilkan limbah pertanian dan perkebunan pada Kabupaten terpilih. Tahap kedua mengunjungi lokasi dan melakukan pengumpulan sampel limbah pertanian dan perkebunan, pada tahap ini juga dilakukan diskusi kepada petani menggunakan kuisioner. Tahap ketiga adalah preparasi sampel limbah pertanian dan perkebunan. Tahap keempat ialah melakukan analisis sampel limbah pertanian dan perkebunan di laboratorium. Data jumlah produksi hasil pertanian dan perkebunan selama satu tahun terakhir diperoleh dari data sekunder laporan BPS. Data estimasi limbah dari hasil produksi dianalisis dari data jumlah produksi dan disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel. Data identifikasi limbah hasil pertanian dan perkebunan potensial analisis kandungan nutrisi dianalisis secara deskriptif kauntitatif dan disajikan dalam bentuk tabel

Analisis kandungan nutrisi

Metode analisis kandungan nutrisi yang dilakukan adalah analisis proksimat yang merujuk pada standar AOAC (2025). Standar tersebut hingga kini masih diterapkan di Laboratorium Terpadu Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Analisis proksimat mencakup pengukuran kadar bahan kering (BK), kandungan air, protein kasar (PK), lemak kasar (LK), serat kasar (SK), serta kadar abu. Selain itu, analisis ini juga dilengkapi dengan pengukuran energi metabolisme (ME) dan Total Digestible Nutrient (TDN) pada bahan pakan yang diuji. Sampel yang dianalisis dapat berupa bahan basah atau kering. Untuk sampel basah atau segar, pertama-tama ditimbang untuk mengetahui berat basahnya, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C hingga diperoleh berat bahan kering, setelah itu sampel digiling menggunakan ayakan dengan ukuran pori antara 0,5 hingga 1,0 mm. Sampel yang sudah siap dianalisis disimpan dalam botol plastic tertutup dan diberi nomor identifikasi. Pengambilan sampel harus representatif sesuai dengan prosedur pengambilan sampel yang dianjurkan (Askar & Marlina, 1997).

Analisis Data

Data jumlah produksi hasil pertanian dan perkebunan selama satu tahun terakhir diperoleh dari laporan BPS dan disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel. Data estimasi limbah dihasilkan dari perhitungan jumlah produksi dengan faktor konversi limbah sesuai dengan jenis limbah yang dihitung, faktor konversi didapat dari referensi relevan, data disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel. Data identifikasi limbah hasil pertanian dan perkebunan potensial analisis kandungan nutrisi dianalisis pada laboratorium dan disajikan dalam bentuk tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah produksi hasil pertanian dan perkebunan

Provinsi Jambi merupakan salah satu wilayah dengan hasil pertanian dan perkebunan yang cukup tinggi di Indonesia. Berdasarkan data BPS Provinsi Jambi tahun 2025 luas lahan, produksi dan produktivitas padi pada tahun 2024 masing-masing sebesar 61.626 ha, 281.022 ton dan 4,56 ton/ha, pada tahun yang sama luas lahan jagung sebesar 1.514 ha dengan produksi sebesar 10.531 dan produktivitas sebesar 6,96 ton/ha. Menurut Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Peternakan Provinsi Jambi tahun 2025 luas lahan nanas pada tahun 2024 sebesar 18.035.547 ha dan produksinya sebesar 148.758 ton dengan produktivitas sebesar 0,0082 ton/ha. Pada tanaman perkebunan, Provinsi Jambi juga menghasilkan produksi yang tinggi. Menurut data BPS Provinsi Jambi tahun 2025 luas lahan, produksi dan produktivitas sawit pada tahun 2024 masing-masing sebesar 1.135.357 ha, 2.496.3 ton dan 2.19 ton/ha. Tanaman karet ditanam pada lahan dengan luas 601.754 ha menghasilkan produksi sebesar 333.374 ton dan produktivitasnya sebesar 0,55 ton/ha. Pada tanaman kelapa luas lahan, produksi dan produktivitas masing-masing sebesar 114.116 ha 113.992 ton dan 0,99 ton/ha. Pinang merupakan komoditi unggulan di Provinsi Jambi, Menurut Ditjen Perkebunan Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2025, pada tahun 2024 luas lahan, produksi dan produktivitas masing-masing sebesar 25.312 ha 32.38 ton dan 1,27 ton/ha. Menurut data BPS Provinsi Jambi tahun 2025 luas lahan, produksi dan produktivitas tanaman tebu pada tahun 2024 masing-masing sebesar 1.950 ha, 9.666 ton dan 4.96 ton/ha. Kayu manis juga merupakan komoditi unggulan di Provinsi Jambi, menurut data Ditjen Perkebunan Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2025 pada tahun 2024 luas lahan, produksi dan produktivitas masing-masing sebesar 46.555 ha 32.046 ton dan 0,69 ton/ha (Tabel 1).

Tabel 1. Luas lahan dan produksi tanaman pertanian dan perkebunan Provinsi Jambi Tahun 2024

No	Komoditi	Luas Lahan (ha)	Produksi (ton)	Referensi
A Pertanian				
1	Padi	61.626	281.022	BPS Provinsi Jambi, 2025
2	Jagung	1.514	10.531	BPS Provinsi Jambi, 2025
3	Nanas	18.035.547	148.758	Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Peternakan Provinsi Jambi, 2025
B Perkebunan				
1	Sawit	1.135.357	2.496.302	BPS Provinsi Jambi, 2025
2	Karet	601.754	333.374	BPS Provinsi Jambi, 2025
3	Kelapa	114.116	113.992	BPS Provinsi Jambi, 2025
4	Pinang	25.312	32.388	Ditjen Perkebunan Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2025
5	Tebu	1.950	9.666	BPS Provinsi Jambi, 2025
6	Kayu Manis	46.555	32.046	Ditjen Perkebunan Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2025

Estimasi limbah dari hasil produksi pertanian dan perkebunan

Estimasi limbah dihasilkan dari perhitungan produksi dengan faktor konversi masing-masing limbah, pada penelitian ini terdapat beberapa komoditas pertanian dan perkebunan yang menjadi objek kajian penelitian. Estimasi ini menggambarkan besarnya limbah yang dapat dihasilkan dari komoditas padi, jagung, nanas, sawit, karet, kelapa, pinang, dan tebu, sehingga dapat menjadi dasar dalam menganalisis potensi pemanfaatannya lebih lanjut (Tabel 2).

Tabel 2. Estimasi limbah dari hasil produksi pertanian dan perkebunan Provinsi Jambi Tahun 2024

No	Komoditi	Jenis Limbah	Produksi (ton)	Faktor Konversi	Estimasi limbah
A Pertanian					
1	Padi	Jerami Padi	281.022	58% (Patandjengi et al., 2023)	162.992,8
2	Jagung	Bonggol Jagung	10.531	20,87% (Aprilya et al., 2024)	2.197,82
3	Nanas	Kulit Nanas	148.758	34,61%(Susanti et al., 2013)	51.485,14
B Perkebunan					
1	Sawit	Bungkil Sawit	2.496.302	2,50% (Mairizal & Filawati, 2015)	62.407,55
2	Karet	Biji Karet	601.754	3% (Rasyid, 2024) perhitungan dari luas lahan	3.038.857.700
3	Kelapa	Ampas Kelapa	113.992	13% (Rahmi, 2023)	14.818,96
4	Pinang	Kulit Pinang	32.388	60% (Pilon, 2007)	19.432,8
5	Tebu	Ampas Tebu	9.666	35% (Stefanus et al., 2016)	3.383,1

Berdasarkan tabel 2 di atas estimasi limbah pertanian dan perkebunan masing-masing komoditi cukup beragam. Padi menghasilkan limbah jerami padi dengan estimasi limbah sebesar 162.992,8 ton, jagung dengan jenis limbah bonggol jagung estimasi limbah sebesar 2.197,82 ton, nanas dengan jenis limbah kulit nanas menghasilkan estimasi limbah sebesar 51.485,14 ton. Sedangkan pada limbah hasil perkebunan, kelapa sawit dengan jenis limbah bungkil sawit menghasilkan estimasi limbah sebesar 62.407,55 ton, karet dengan jenis limbah biji karet menghasilkan estimasi limbah sebesar 3.038.857.700 ton, kelapa dengan jenis limbah ampas kelapa menghasilkan estimasi limbah sebesar 14.818,96 ton, pinang dengan jenis limbah kulit pinang menghasilkan estimasi limbah sebesar 19.432,8 ton dan tebu dengan jenis limbah ampas tebu menghasilkan estimasi limbah sebesar 3.383,1 ton.

Identifikasi limbah hasil pertanian dan perkebunan potensial analisis kandungan nutrisi

Hasil analisis proksimat berbagai bahan limbah yang meliputi kandungan protein kasar, lemak kasar, serat kasar, kadar air, abu, dan bahan kering (Tabel 3). Jerami padi memiliki protein kasar 7,52%, lemak 3,55%, serat sangat tinggi 40,57%, kadar air 13,98%, abu 12,41%, dan bahan kering 86,02%. Bonggol jagung menunjukkan protein 8,77%, lemak 4,79%, serat rendah 2,64%, namun kadar air sangat tinggi 75,59% dengan bahan kering hanya 24,41%. Kulit nanas memiliki protein 12,24% dan lemak 11,08%, tetapi kadar airnya juga tinggi yaitu 77,53%. Bungkil sawit mengandung protein 10,51%, lemak 5,29%, serat 18,28%, kadar air rendah 9,45%, dan bahan kering tinggi 90,55%. Biji karet menonjol dengan protein tertinggi sebesar 28,90% dan lemak 24,13%, disertai serat 20,08% dan bahan kering 61,90%. Ampas kelapa juga memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi dengan protein 17,55% dan lemak 23,34%, serta bahan kering 78,30%. Sementara itu, kulit pinang memiliki protein sangat rendah 0,87% tetapi serat sangat tinggi mencapai 46,25% dengan bahan kering 89,53%. Ampas tebu menunjukkan protein 11,40%, lemak 4,92%, serat 24,55%, kadar air 20,41%, dan bahan kering 79,59%. Secara umum, data ini memperlihatkan bahwa setiap bahan limbah memiliki karakteristik nutrisi yang berbeda sehingga perlu dipertimbangkan secara cermat dalam penyusunan formulasi pakan agar sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan budidaya.

Tabel 3. Hasil Analisis Proksimat Limbah Pertanian dan Perkebunan

Bahan Limbah	Analisis Proksimat (%)					
	Protein Kasar	Lemak Kasar	Serat Kasar	Air	Abu	Bahan Kering
Jerami Padi	7,52	3,55	40,57	13,98	12,41	86,02
Bonggol Jagung	8,77	4,79	2,64	75,59	1,82	24,41
Kulit Nanas	12,24	11,08	1,99	77,53	4,64	22,47
Bungkil Sawit	10,51	5,29	18,28	9,45	1,18	90,55
Biji Karet	28,90	24,13	20,08	38,10	2,94	61,90
Ampas Kelapa	17,55	23,34	16,94	21,70	1,20	78,30
Kulit Pinang	0,87	1,28	46,25	10,47	3,66	89,53
Ampas Tebu	11,40	4,92	24,55	20,41	3,18	79,59

Pembahasan

Provinsi Jambi memiliki potensi sumber daya pertanian dan perkebunan yang sangat besar (Tabel 1). Tingginya produktivitas komoditas tersebut sejalan dengan meningkatnya kontribusi sektor pertanian dan perkebunan terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Provinsi Jambi selama dekade terakhir. Akbar dan Yeniwati (2024) melaporkan bahwa subsektor perkebunan merupakan penyumbang terbesar unit usaha pertanian di Provinsi Jambi, dengan total 480.978 unit dari keseluruhan 565.782 unit usaha pertanian, naik 32,37% dibanding tahun 2013. Peningkatan skala produksi ini secara langsung menghasilkan limbah dalam volume yang sangat besar. Menurut Agustono et al. (2017), tingginya produksi komoditas pertanian dan perkebunan berbanding lurus dengan volume limbah yang dihasilkan, yang apabila tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan masalah lingkungan sekaligus kehilangan potensi sumber daya bernilai ekonomis. Dalam konteks budidaya ikan, ketersediaan bahan baku pakan lokal berbasis limbah pertanian merupakan solusi strategis untuk menekan ketergantungan pada bahan impor. Purnama et al. (2024) menegaskan bahwa biaya pakan menyumbang 60–70% dari total biaya produksi budidaya ikan, sehingga pengembangan bahan baku alternatif dari sumber lokal menjadi agenda yang mendesak. Pemanfaatan limbah pertanian dan perkebunan Provinsi Jambi yang melimpah ini selaras dengan program swasembada pangan nasional serta prinsip ekonomi sirkular (circular economy) yang mendorong pemanfaatan sisa produksi secara optimal (Sopialena et al., 2025; Laapo et al., 2020).

Estimasi limbah produksi pertanian dan perkebunan adalah proses memperkirakan jumlah residu atau hasil samping yang muncul dari kegiatan budidaya dan pengolahan hasil tanaman berdasarkan data produksi, luas areal, atau produktivitas komoditas. Dalam kajian pertanian, limbah ini dapat berupa sisa panen, bagian tanaman yang tidak termanfaatkan, maupun hasil samping pengolahan, seperti jerami padi, bonggol jagung, kulit nanas, bungkil sawit, ampas kelapa, kulit pinang, dan ampas tebu (Agustono et al., 2017). Data estimasi pada Tabel 2 menunjukkan bahwa sektor pertanian menghasilkan tiga jenis limbah utama yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan ikan. Faktor konversi jerami padi yang mencapai lebih dari setengah berat panen mencerminkan karakteristik fisik tanaman padi yang memiliki proporsi batang dan daun jauh lebih besar dibandingkan biji yang dipanen. Tingginya volume jerami padi ini menjadikannya salah satu sumber biomassa potensial yang paling mudah diakses di tingkat petani. Nanas merupakan komoditas hortikultura unggulan Provinsi Jambi dengan luas tanam yang sangat besar, ketersediaan kulit nanas sebagai limbah berlangsung sepanjang tahun pada musim panen. Andriani et al. (2021) melaporkan bahwa limbah buah-buahan hortikultura seperti nanas mengandung enzim bromelin dan senyawa aktif yang berpotensi meningkatkan pencernaan pakan jika diproses dengan tepat. Sementara itu, bonggol jagung dengan faktor konversi 20,87% menghasilkan estimasi 2.197,8 ton/tahun, yang meskipun volumenya lebih kecil, memiliki nilai strategis karena ketersediaannya yang terdistribusi di sentra produksi jagung.

Sektor perkebunan menghasilkan limbah dalam volume yang jauh lebih besar dan lebih beragam. Biji karet mencatatkan estimasi limbah terbesar secara absolut, yakni 3.038.857.700 ton berdasarkan perhitungan 3% dari luas lahan karet yang mencapai 601.754 ha. Angka estimasi yang sangat besar ini mencerminkan luasnya areal perkebunan karet di Provinsi Jambi sebagai salah satu sentra karet terbesar di Indonesia. Namun demikian, perlu dicatat bahwa faktor konversi berdasarkan luas lahan memiliki asumsi produktivitas biji per hektar yang bervariasi tergantung pada umur tanaman, varietas, dan kondisi agroklimat, sehingga estimasi ini perlu diinterpretasikan dengan kehati-hatian. Bungkil sawit diestimasi mencapai 62.407,6 ton/tahun menggunakan faktor konversi 2,50% dari produksi sawit (Mairizal & Filawati, 2015). Nilai faktor konversi yang relatif kecil ini merupakan konsekuensi dari proses pengolahan tandan buah segar (TBS) sawit yang kompleks, di mana bungkil merupakan produk sampingan dari ekstraksi minyak inti sawit. Meskipun proporsinya kecil, dengan total produksi sawit yang sangat besar (2.496.302 ton), volume bungkil sawit yang dihasilkan tetap sangat signifikan. Yanti (2023) menyebutkan bahwa berbagai jenis limbah perkebunan kelapa sawit, termasuk bungkil, memiliki potensi penggunaan yang luas mulai dari pakan ternak hingga sumber energi terbarukan. Ampas kelapa diestimasi sebesar 14.818,96 ton/tahun (faktor konversi 13%), kulit pinang 19.432,8 ton/tahun (faktor konversi 60%), dan ampas tebu 3.383,1 ton/tahun (faktor konversi 35%). Tingginya faktor konversi kulit pinang (60%) menunjukkan bahwa sebagian besar bobot buah pinang tersusun atas kulit yang selama ini kurang termanfaatkan. Hal ini menjadikan kulit pinang sebagai salah satu limbah perkebunan dengan rasio produksi limbah terhadap hasil panen yang tertinggi, sehingga upaya penanganannya menjadi krusial baik dari perspektif lingkungan maupun potensi ekonomi. Andriani et al. (2024) dalam tinjauan literturnya menegaskan bahwa eksplorasi dan valorisasi limbah organik pertanian merupakan langkah strategis yang perlu diprioritaskan dalam pengembangan sistem budidaya ikan yang efisien dan berkelanjutan.

Hasil uji proksimat pada berbagai limbah pertanian dan perkebunan menunjukkan adanya perbedaan kandungan nutrisi yang cukup mencolok antar jenis bahan. Berdasarkan data yang diperoleh, kadar protein tertinggi ditemukan pada biji karet (28,90%), kemudian diikuti oleh ampas kelapa (17,55%) dan kulit nanas (12,24%). Sementara itu, jerami padi dan bungkil sawit tergolong memiliki kadar protein sedang, masing-masing sebesar 7,52% dan 10,51%. Kandungan lemak tertinggi juga teridentifikasi pada biji karet (24,13%) dan ampas kelapa (23,34%), sedangkan kulit pinang dan jerami padi menunjukkan kadar lemak yang relatif rendah. Ditinjau dari bahan kering, bungkil sawit dan

kulit pinang memiliki nilai yang tinggi (>89%), yang mengindikasikan kemampuan penyimpanan yang lebih baik dibandingkan bahan dengan kadar air tinggi seperti kulit nanas dan bonggol jagung.

Apabila dibandingkan dengan hasil penelitian terdahulu, kandungan protein biji karet dalam penelitian ini tergolong sejalan bahkan cenderung lebih tinggi daripada yang dilaporkan oleh Fawole et al. (2016) yang menyebutkan kisaran protein sebesar 18–27%. Hal ini menunjukkan bahwa biji karet berpotensi sebagai sumber protein alternatif yang cukup menjanjikan, meskipun penggunaannya perlu didahului dengan proses pengolahan untuk mengurangi kandungan senyawa antinutrisi seperti HCN. Selain itu, tingginya kadar lemak pada ampas kelapa juga sesuai dengan temuan Devendra (1977) yang menyatakan bahwa limbah kelapa kaya akan lipid sebagai sumber energi. Namun demikian, kandungan lemak yang tinggi perlu mendapat perhatian karena dapat memicu ketengikan dan menurunkan kualitas pakan apabila tidak disimpan dengan baik.

Dari sisi serat kasar, kulit pinang (46,25%) dan jerami padi (40,57%) memiliki nilai yang sangat tinggi dibandingkan bahan lainnya. Angka ini bahkan melampaui kisaran umum yang dilaporkan dalam literatur, seperti yang dikemukakan oleh Van Soest (1994) pada bahan lignoselulosa. Tingginya kandungan serat ini mengindikasikan rendahnya tingkat pencernaan, sehingga kedua bahan tersebut lebih sesuai dimanfaatkan sebagai bahan pengisi (filler) daripada sebagai sumber nutrisi utama dalam pakan, terutama untuk ikan. Di sisi lain, kulit nanas dan bonggol jagung dalam penelitian ini menunjukkan kadar serat yang relatif rendah, yang kemungkinan dipengaruhi oleh kondisi bahan atau bagian yang dianalisis, sehingga berbeda dengan beberapa laporan sebelumnya yang menyebutkan bahwa serat bonggol jagung dapat mencapai lebih dari 30%.

Kadar air menjadi faktor penting dalam menentukan daya simpan suatu bahan. Hasil analisis menunjukkan bahwa kulit nanas (77,53%) dan bonggol jagung (75,59%) memiliki kadar air yang sangat tinggi, sehingga berpotensi mengalami kerusakan mikrobiologis dengan cepat. Hal ini sejalan dengan penelitian Sruamsiri (2007) yang menyatakan bahwa limbah buah umumnya memiliki kadar air tinggi dan memerlukan proses pengolahan seperti pengeringan atau fermentasi sebelum dimanfaatkan sebagai pakan. Sebaliknya, bungkil sawit dan kulit pinang memiliki kadar air yang rendah (<11%), sehingga lebih stabil selama penyimpanan. Kandungan abu yang relatif tinggi pada jerami padi (12,41%) juga menunjukkan adanya kandungan mineral yang cukup besar, terutama silika, sebagaimana dilaporkan dalam berbagai penelitian terkait limbah padi.

Secara umum, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa setiap jenis limbah memiliki karakteristik dan potensi yang berbeda sebagai bahan baku pakan. Biji karet dan ampas kelapa berpotensi sebagai sumber protein dan energi, bungkil sawit sebagai sumber protein sedang, sedangkan jerami padi, kulit pinang, dan ampas tebu lebih berfungsi sebagai sumber serat. Namun demikian, sebagian besar limbah tersebut memerlukan perlakuan lanjutan seperti fermentasi atau pengeringan guna meningkatkan pencernaan dan kualitas nutrisinya. Temuan ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang menekankan pentingnya penerapan teknologi pengolahan dalam pemanfaatan limbah pertanian, terutama dalam mendukung konsep zero waste dan efisiensi pakan pada sistem budidaya

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis proksimat, limbah pertanian dan perkebunan memiliki potensi yang berbeda dalam formulasi pakan ikan sehingga penggunaannya harus disesuaikan dengan karakteristik nutrisinya. Biji karet dan ampas kelapa dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein dan energi karena kandungan protein dan lemaknya relatif tinggi, sedangkan bungkil sawit berperan sebagai sumber protein tambahan meskipun dibatasi oleh kandungan seratnya. Sementara itu, jerami padi, kulit pinang, dan ampas tebu lebih sesuai digunakan sebagai bahan pengisi (filler) karena tingginya serat kasar yang dapat menurunkan pencernaan pakan jika digunakan secara berlebihan. Selain itu, bahan dengan kadar air tinggi seperti kulit nanas dan bonggol jagung perlu dikeringkan terlebih dahulu untuk mencegah kerusakan dan meningkatkan efisiensi penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustono, B., Limid, M., Ma'ruf, A., Purnama, M.T.E. 2017. Identifikasi Limbah Pertanian Dan Perkebunan Sebagai Bahan Pakan Inkonvensional di Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*. Volume 1 No.1.hal: 12-22.
- Akbar, M., Yeniwati. 2024. Analisis Komoditas Unggulan Sektor Pertanian Muaro Jambi. *Media Riset Ekonomi Pembangunan*. MedREP. 1(3): 538-55
- Agustono, B., Lamid, M., Anwar, M., Elziyad, M.T., Purnama. 2017. Identifikasi Limbah Pertanian Dan Perkebunan Sebagai Bahan Pakan Inkonvensional di Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 1 (1): 12-22
- Andriani, Y., Lili, W., Sinurat, A.R., Gumilar, A.N., Noviyanti, A.R., Fauzi, M.R.N., Gemilang, M.R. 2021. Pengolahan Limbah Organik Rumah Tangga Sebagai Bahan Baku Pakan Ikan. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*. Volume 15. No. 3 : 247-260.
- Andriani, Y., Nurdaya, M.G., Pratama, R.I., Iskandar, Wiyatna, M.F. 2024. Eksplorasi Limbah Organik Dan Pengolahannya Sebagai Bahan Pakan Ikan: Literatur Review. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Volume 4. No 2. Hal : 125 – 136

- AOAC-Association of Official Analytical Chemist. 2005. Official Methods of Analysis. 15th Ed. Association of Official Analytical Chemist, Washington DC.
- Aprilya, A., Afifah, N., Syawal, M., Sari, R.A. 2024. Pemanfaatan Limbah Tongkol Jagung (*Zea mays*) Sebagai Sumber Energi Baru Terbarukan. *Journal Of Environment Behavior And Engineering*, 2(1):19- 25
- BPS, 2023. Impor Kedelai menurut Negara Asal Utama, 2017-2023. Badan Pusat Statistik. Impor Kedelai menurut Negara Asal Utama, 2017-2023 - Tabel Statistik - Badan Pusat Statistik Indonesia
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi. 2023. Potensi Pertanian Provinsi Jambi Peta Baru Pertanian Berkelanjutan. BPS Provinsi Jambi. <https://jdac.jambiprov.go.id/assets/publikasi/1728362053.pdf>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi. 2025. Provinsi Jambi dalam Angka 2025. Pemerintah Provinsi Jambi, Badan Pusat Statistik
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi. 2025. Luas Panen dan Produksi Jagung di Provinsi Jambi 2024 (Angka Tetap). Pemerintah Provinsi Jambi, Badan Pusat Statistik
- Caruso, G. 2015. Use of plant products as candidate fish meal substitute: an emerging issue in aquaculture productions. *Fisheries and Aquaculture Journal*. Volume 6. No. 3. Hal 1–3
- Devendra, 1977. In Cassava as animal feed. Proc. of Cassava as Animal Feed Workshop, Eds B. Nestel and M. Graham, 18-20 April 1977, University of Guelph, Ontario, Canada. IDRC: Ottawa, 107-119
- Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jambi. 2023. Laporan Kinerja Instansi Pemerintah Tahun 2023. DLH Jambi. [lkjip_2023_1731642759.pdf](https://www.dlh.jambi.go.id/ikjip_2023_1731642759.pdf)
- Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2025. Statistik Perkebunan 2024-2026. Jakarta : Direktorat Jenderal Perkebunan.
- Fawole, F.J., Sahu, N.P., Jain, K.K., Gupta, S., Shamna N. 2016. Protein Isolate from Rubber Seed Meal: Preparation and Evaluation. *J. Exp. Zool. India*. Volume 19. No. 2. Hal: 677-681
- Effendi, I. 2019. Pengembangan Akuakultur pada Lahan Suboptimal Menuju Agromaritim 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2019*, Palembang 4-5 September
- Erlin, P., Ramayanti, I., Faturahim, A., Akbar, A., Hermawan, A., Hidayat, B.A. 2023. Peningkatan Ketahanan Pangan Rumah Tangga Perikanan Berbasis Pangan Lokal “Remis” (*Corbicula* Sp): Studi Kasus Kota Palembang. *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*. Volume 13. No. 2. Hal : 89-100
- Hastuty, R., Adrianto, L., Yonvitner. 2015. Kajian Manfaat Kawasan Konservasi bagi Perikanan yang Berkelanjutan di Pesisir Timur Pulau Weh. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. Volume 6. No.1. Hal: 105-116
- Laapo, A., Howara, D., Abubakar, I., Muhsin, K. 2020. Pemanfaatan Limbah Pertanian Lokal Menjadi Pakan Ikan Guna Mengurangi Biaya Produksi Budidaya Ikan Air Tawar di Kecamatan Dolo Kabupaten Sigi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. Volume 1. No.1. Hal: 1-8
- Mairizal., Filawati. 2015. Pengaruh Pemberian Bungkil Inti Sawit Hasil Fermentasi dengan Kultur Campuran *Trichoderma harzianum* dan *Aspergillus niger* Terhadap Pertambahan Bobot Badan Ayam Pedaging. *Seminar Nasional LPPM Universitas Jambi Tahun 2015*
- Pangentasari, D., Setiawati, M., Utomo, N.B.P., Sunarno, M.T.D., Harianto, E., Rolin, F. 2025. Substitusi Bungkil Kedelai dengan Tepung Daun *Indigofera zollingeriana* Terfermentasi terhadap Kinerja Produksi dan Glikogen Hati pada Pemeliharaan Ikan Jelawat *Leptobarbus hoevenii*. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*. Volume 10. No.1. hal 1-11
- Patandjengi, B., Saleh, Z., Sudewi, S., Jeksen, J., Abri, Tahir, N., Khaerana., Aminah, Efendi, R., Sangdji, S., Yustisia, D., Maulana, Z., Hanafi. 2023. Potensi dan Pemanfaatan Limbah Hasil Pertanian Tanaman Pangan. Unhas Press.
- Pilon, G. 2007. Utilization Of Arecanut (Areca Catechu) Husk For Gasification. *Departmen Of Bioresource Engineering*. Universitas Mcgill. Montreal
- Purnama, D., Hasan, U., Syafitri, E. 2024. Pengaruh Penambahan Ampas Tahu pada Pakan Komersil serta Feeding Rate Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila Nirwana (*Oreochromis niloticus*), *J.Aquac.Indones*. Volume 3. No. 2. Hal : 119-129
- Rahmi, A. 2023. Analisis Nilai Tambah Pengolahan Tepung Ampas Kelapa Menjadi Cookies Kelapa Di Kecamatan Mendahara Ulu. Skripsi. Program Studi Teknologi Insudtri Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi
- Rasyid, M. 2024. Pengaruh Ukuran Partikel Arang Cangkang Biji Karet Terhadap Mutu Briket. Skripsi Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi
- Rejeki, S., Aryati, R.W., Widowati, L.L. 2019. Pengantar Akuakultur. UNDIP Press Semarang.
- Rhofita, E.I. 2022. Optimalisasi Sumber Daya Pertanian Indonesia untuk Mendukung Program Ketahanan Pangan Dan Energi Nasional. *Jurnal Ketahanan Nasional*. Volume 28. No. 1. hal: 81-99
- Rosyidah, A., Murwani, I.K., Ediyati, R., Kavitaningrum, Maza, M.K., Shomadany, S. 2023. Pemanfaatan Limbah Pertanian Sebagai Pakan Ikan: Solusi Tepat Guna Di Wilayah Krian Sidoarjo Menuju Wilayah Cerdas Ekonomi. *Communnity Development Journal*,

- Sahar, R.A., Am,R.F., Arsyad, M.A., Umar, K., Agus, M.N.A., Ikram. 2024. Pemanfaatan Limbah Ikan Menjadi Pakan Bernutrisi Tinggi Solusi Inovatif Dalam Sektor Perikanan Di Kabupaten Kepulauan Selayar. *Jurnal Ilmiah Wahana Laut Lestari* Volume 2. No. 1. hal: 1-7 4(5): 10695-10702
- Sopialena, Alaydrus A.Z.A., Rahadian, Utoro P.A.R., Ardiansyah, Suryadi A., Sriwahyuni I., Annas M., Suryana, Setianingsih T.E. 2025. *Membangun Ketahanan Pangan: Strategi untuk Masa Depan Berkelanjutan*. Get Press Indonesia.
- Sruamsiri, S., 2007. Agricultural wastes as dairy feed in Chiang Mai. *Animal Science Journal*, Volume 78. No 1. Hal: 335-341
- Stefanus., Malita, B.S. 2016. Prarencana pabrik carbon microspheres dari ampas tebu kapasitas carbon microspheres 1.280 ton/tahun. Skripsi. Widya Mandala Catholic University Surabaya.
- Susanti, A.D., Prakoso, P.T., Prabawa, H. 2013. Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Nanas Melalui Hidrolisis Dengan Asam. *Ekulilibrium*, 12(1): 11– 16
- Umanailo, M.C.B. 2018. Ketahanan Pangan Lokal Dan Diversifikasi Konsumsi Masyarakat (Studi pada Masyarakat Desa Waimangit Kabupaten Buru). *SOCA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*. Volume 12. No. 1. Hal: 63-69
- Van Soest, P.J.1994. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2nd Edition, Cornell University Press, Ithaca.
- Wetherill, M.2018. *Food Insecurity and the Nutrition Care Process: Practical Applications for Dietetics Practitioners*. *J Acad Nutr Diet*. Volume118. No12. hal: 2223 2234.
- Yanti, R.N. 2023. Pemanfaatan Limbah Perkebunan Kelapa Sawit Sebagai Sumber Energi Terbarukan. *Dinamika Lingkungan Indonesia*. Volume 10. No. 1.hal : 7-11
- Tantri, A,F. 2014. Penambahan Lisin Pada Pakan Komersial Terhadap Retensi Protein Dan Retensi Energi Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya.