

Nilai Ekonomi Pemberian Tepung Limbah Kubis (*Brassica oleracea*) Terfermentasi terhadap Babi Landrace Fase Starter

Economic Values Of Feeding Fermented Cabbage (*Brassica oleracea*) Waste Flour to Landrace Cross Breed Pigs in the Starter Phase

Nanda Yovenita Haleandri Manafe^{1*}, I Made Suaba Aryanta¹, Johanes G. Sogen¹, Maria Rosdiana Deno Ratu¹

¹Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan Universitas Nusa Cendana
Jln. Adisucipto, Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur, 85001

*Email Koresponden: nandamanafe274@gmail.com

ABSTRAK

Suatu penelitian ternak babi *landrace* fase *starter* telah dilakukan untuk mengetahui nilai ekonomi dari pemberian tepung limbah kubis (*Brassica oleracea*) terfermentasi. Materi yang digunakan adalah 12 ekor babi peranakan *Landrace* fase *starter* dengan kisaran umur 1-2 bulan dan berat badan 9-15 kg (KV=15%). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang dicobakan adalah R₀: 100% ransum basal, R₁: 95% ransum basal + 5% tepung limbah kubis terfermentasi, R₂: 90% ransum basal + 10% tepung limbah kubis terfermentasi, R₃: 85% ransum basal + 15% tepung limbah kubis terfermentasi. Parameter yang diukur yaitu income *over feed cost* (IOFC), pendapatan, efisiensi ekonomi penggunaan pakan (EEPP), dan efisiensi ekonomi operasional (EEO). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan R₃ menghasilkan IOFC dan pendapatan tertinggi yaitu berturut-turut Rp1.702.582 dan Rp1.063.846. Namun untuk parameter EEPP dan EEO, perlakuan dengan efisiensi terbaik adalah perlakuan R₂ dengan nilai EEPP sebesar 0.30 dan EEO sebesar 0.37. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P>0.05$) pada semua parameter yang diukur. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa substitusi tersebut menguntungkan, efisien dan direkomendasikan substitusi sebesar 10%.

Kata Kunci: Babi Starter, Efisiensi Ekonomi, Pendapatan, Tepung Limbah Kubis Terfermentasi.

ABSTRACT

A study on starter phase of landrace cross breed pigs was conducted to determine the economic value of fermented cabbage (*Brassica oleracea*) waste flour. The material used was 12 landrace cross breed pigs in the starter phase with age range of 1-2 months and a body weight of 9-15 kg (KV=15%). This study used a Randomized Block Design with 4 treatments and 3 replications. The treatments were R₀: 100% basal ration, R₁: 95% basal ration + 5% fermented cabbage waste flour, R₂: 90% basal ration + 10% fermented cabbage waste flour, R₃: 85% basal ration + 15% fermented cabbage waste flour. The parameters measured were income over feed cost (IOFC), income, economic efficiency of feed (EEF) use and operational economic efficiency (OEE). The results showed that the R₃ treatment produced the highest IOFC and income, which were IDR1,702,582 and IDR1,063,846, respectively. However, for EEF and OEE parameters, the treatment with the best efficiency was R₂ treatment with EEF value of 0.30 and OEE value of 0.37. The results of ANOVA showed that the treatment had no significant effect ($P>0.05$) on all parameters measured. Thus it can be concluded that the substitution is profitable and efficient and a substitution of 10% is recommended.

Keywords: Starter Pig, Economic Efficiency, Income, Fermented Cabbage Waste Flour.

PENDAHULUAN

Satu dari berbagai jenis hewan yang memegang bagian penting dalam memenuhi kebutuhan manusia sebagai pemasok protein hewani serta meningkatkan pendapatan pelaku usaha adalah ternak babi. Ternak babi merupakan jenis ternak yang mampu berkembangbiak dengan cepat, dapat memanfaatkan berbagai jenis pakan, dan sisasisa limbah pertanian menjadi daging yang bermutu tinggi serta mempunyai harga jual yang wajar, baik pasar di dalam maupun diluar negeri (Gawang *et al.* 2022).

Saat memelihara babi, pakan merupakan faktor utama yang perlu diperhatikan dalam beternak babi. Biaya pakan dapat mencapai 60-80 persen dari total biaya produksi. (Warouw, dkk. 2014), untuk meningkatkan kualitas usaha dan menghasilkan produk ternak yang optimal maka sangat diperlukan pakan yang dapat mencukupi dari segi kualitas maupun kuantitas, sesuai dengan standar kebutuhan nutrisi ternak babi.

Sifat yang menguntungkan dari ternak babi yaitu dapat memanfaatkan limbah pertanian maupun limbah rumah tangga menjadi daging yang bermutu. Pakan alternatif yang cukup potensial untuk memecahkan masalah persaingan kebutuhan pakan adalah limbah kubis. Produksi limbah kubis di pasar yang sangat tinggi dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, penumpukan sampah organik yang tidak dikelola dengan baik dapat juga memicu berbagai dampak negative termasuk pencemaran tanah, air maupun udara (Salsabila dkk. 2024). Pemanfaatan limbah kubis (*Brassica oleracea*) untuk pakan ternak babi menjadi alternatif dalam memecahkan masalah persaingan kebutuhan pakan sekaligus memecahkan masalah pencemaran lingkungan (Lamury dkk. 2024); dan (Manibak dkk. 2024).

Kubis merupakan spesies *Brassica oleracea* family *Cruciferae*. Kubis memiliki bentuk daun yang saling menutup satu sama lain membentuk telur. Karena tidak layak jual, kubis merupakan produk sisa yang sudah dijadikan produk utama dan dipisahkan. Kubis memiliki kadar air yang tinggi yaitu >90%, hal ini yang akan menyebabkan limbah kubis cepat

mengalami pembusukan. Agar dapat dimanfaatkan dalam ransum secara efektif, maka harus dilakukan pengolahan dalam bentuk tepung. Salah satu cara pengolahan limbah kubis adalah melakukan fermentasi dengan melibatkan spesies mikroba yang ditemukan dalam ragi tape (*Saccharomyces cerevisiae*). Manfaat proses fermentasi yaitu menurunkan serat kasar, meningkatkan kandungan protein dan kecernaan ransum.

Spesies ragi yang dikenal sebagai *Saccharomyces cerevisiae* (ragi tape) memiliki kapasitas yang sangat tinggi untuk mengubah gula menjadi etanol. Keuntungan fermentasi dengan menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* karena harganya murah dan mudah didapatkan. *Saccharomyces cerevisiae* dapat memecah dan mengubah struktur selulosa dan hemiselulosa yang sulit dicerna, serta meningkatkan kandungan protein bahan fermentasi menjadi mudah untuk dicerna oleh ternak babi. Hal ini disebabkan oleh adanya pertumbuhan dan kinerja mikroba *Saccharomyces cerevisiae* dalam proses fermentasi (Suryani dkk. 2020).

Hasil penelitian Potshangbam *et al.*, (2018) tentang “Effect of Feeding cauliflower (*Brassica oleracea*) Leaves on the Growth Performance and Carcass Characters of Crossbred Barrows (Landrace X Desi)” menyatakan bahwa pemberian kubis yang dibagi menjadi 3 pakan perlakuan yaitu T₀ (pakan kontrol), T₁ (kubis yang diberi pakan 10% dengan *ad lib* konsentrasi) dan T₂ (kubis yang diberi pakan 15% dengan *ad lib* konsentrasi) menunjukkan bahwa pemberian kubis dapat mengantikan konsentrasi sebesar 15% dan dapat mengurangi biaya tanpa menyebabkan efek buruk pada laju pertumbuhan dan sifat karkas.

Berdasarkan uraian di atas, pemanfaatan limbah kubis (*Brassica oleracea*) sebagai pakan alternatif babi berpotensi menurunkan biaya produksi dan meningkatkan keuntungan atau pendapatan peternak babi. Oleh karena itu, telah dilaksanakan penelitian tentang “Nilai Ekonomi Pemberian Tepung Limbah Kubis (*Brassica oleracea*) Terfermentasi terhadap Babu Landrace Fase Starter”.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Desa Baumata Timur, Kecamatan Taebenu, Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Penelitian ini berlangsung selama dua bulan (Februari-April 2022) terdiri dari dua minggu untuk membiasakan ternak dengan lingkungan kandang dan pakan, serta enam minggu untuk pengumpulan data.

Materi Penelitian

Ternak dan Kandang Penelitian

Pada tahap awal, terdapat 12 ekor babi ras *landrace* dengan rentang umur 1-2 bulan dan bobot badan awal berkisar 9-15 kg (KV=15%). Kandang yang dipakai merupakan Kandang individu, atap seng eternity, lantai dan dinding semen. Kandang dibangun di atas petak persegi panjang, masing-masing berukuran 2m x 1,8m dan telah termasuk tempat makan dan minum. Timbangan elektrik, timbangan pakan dengan kapasitas 5 kilogram, timbangan ternak dengan kapasitas 50 kg, ember, kantong plastik untuk fermentasi, karung, saluran air, gayung, dan sapu adalah peralatan yang digunakan selama penelitian.

Ransum Penelitian

Bahan pakan babi antara lain tepung limbah kubis hasil fermentasi dari *Saccharomyces cerevisiae*, tepung jagung, dedak padi, konsentrat babi, mineral-10, dan minyak kelapa. Dasar pembuatan ransum penelitian

didasarkan pada kebutuhan nutrisi babi fase awal, yang meliputi 18-20% protein dan 3160-3400 Kkal/kg energi metabolik.

Metode Penelitian

Model linier dan Rancangan Acak Kelompok (RAK) digunakan dalam desain penelitian adalah sebagai berikut :

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

Keterangan:

Y_{ij} : Nilai observasi kelompok ke-j pada perlakuan kelompok ke-i

μ : Nilai rata-rata sebenarnya atau nilai tengah umum

τ_i : Pengaruh perlakuan ke-i

β_j : Pengaruh kelompok ke-j

ϵ_{ij} : Pengaruh acak dari perlakuan ke-i pada kelompok ke-j atau galat percobaan pada perlakuan ke-i kelompok ke-j

Ada 4 perlakuan yang dicobakan dengan 3 ulangan pada masing-masingnya. Dengan demikian terdapat 12 unit percobaan. Perlakuan dimaksud yaitu:

R0 : 100% pakan basal

R1 : 95% pakan basal + 5 % tepung limbah kubis (*Brassica oleracea*) terfermentasi

R2 : 90% pakan basal + 10 % tepung limbah kubis (*Brassica oleracea*) terfermentasi

R3 : 85% pakan basal + 15 % tepung limbah kubis (*Brasicca oleracea*) terfermentasi

Tabel 1. Nutrisi dari Komponen Pakan yang digunakan untuk Membuat Ransum

Bahan Pakan	EM (Kkal/k)	PK%	SK%	BK%	LK%	C%	P%
Tepung Jagung ^{a)}	3.420,00	10,00	4,52	87,8	7,78	0,09	1,39
Dedak Padi ^{a)}	3.100,00	12,00	12,90	91,00	1,50	0,11	1,37
Konsentrat Babi ^{b)}	2.700,00	36,00	7,00	90,00	3,00	4,00	1,60
Mineral-10 ^{c)}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	43,0	10,00
Minyak Kelapa ^{d)}	9.000,00	0,00	0,00	0,00	99,00	0,00	0,00

Sumber : a. NRC (1998), b. Label pada karung pakan konsentrat, c. Nugroho (2014), d. ichwan (2003)

Berdasarkan Tabel 1 selanjutnya dihitung berdasarkan kandungan gizi seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Ransum Perlakuan

Bahan pakan	Perlakuan (%)			
	R0	R1	R2	R3
Ransum basal	100	95	90	85
Tepung limbah kubis terfermentasi (%)	0	5	10	15
Total	100	100	100	100
Kandungan nutrisi (%)				
Bahan kering	87,55	86,48	85,41	84,35
Me (Kkal/kg)	3.116	3.091,33	3.066,66	3.041,98
Protein kasar	20,06	20,17	20,27	20,38
Lemak kasar	8,14	7,98	7,82	7,66
Serat kasar	7,22	7,65	8,08	8,54
Ca	1,89	1,79	1,70	1,61
P	1,53	1,45	1,37	1,29

Sumber: Data primer, diolah (2022)

Selanjutnya, Tabel 3 menunjukkan hasil analisis proksimat ransum penelitian.

Tabel 3. Analisis Proksimat Ransum Penelitian

Kode Sampel	BK (%)	BO (%BK)	PK (%BK)	LK (%BK)	SK (%BK)	CHO (%BK)	BETN (%BK)	EM Kkal/kgBK
Tepung kubis*	84,087	83,21	19,80	4,71	6,95	8,69	1,74	2.564,495
Tepung kubis terfermentasi*	66,20	83,57	22,20	4,91	15,92	6,45	0,53	2.622,571
R0**	88,40	85,26	17,34	3,53	6,94			3.047,867***
R1**	87,90	83,88	17,78	3,68	6,83			2.955,838***
R2**	86,91	83,21	18,44	3,79	6,67			2.910,147***
R3**	86,12	81,05	18,97	4,25	6,43			2.833,330***

Ket: *) Hasil analisis Lab. Kimia Pakan Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana; **) Hasil analisis Lab. Kimia Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana; *** Hasil analisis Lab. Nutrisi dan Pakan Ternak, Politeknik Pertanian Negeri Kupang.

Sumber: Data Primer, diolah (2022).

Prosedur Penelitian

Cara Membuat Tepung dari Limbah Kubis

Limbah kubis yang sudah didapat dari pasar-pasar yang ada di sekitar wilayah Kota Kupang dan Kabupaten Kupang dikumpulkan dan dipisahkan antara yang segar dan yang sudah rusak atau membusuk. Proses pengeringan dipercepat dengan memisahkan daun kubis dengan batangnya. Limbah kubis kemudian dijemur hingga kering selama 5 hari dibawah sinar matahari. Limbah kubis yang telah kering, selanjutnya dihaluskan menjadi ukuran yang lebih kecil lalu digiling menjadi tepung.

Prosedur Fermentasi

Prosedur fermentasi yang digunakan sesuai metode (Riwu dkk. 2021) diuraikan sebagai berikut:

1. Menimbang tepung limbah kubis sebanyak 5 kg.
2. Menimbang *Saccharomyces cerevisiae* dan menambahkan air bersih sebanyak 2 liter , lalu dicampur dengan cara dihomogenkan.
3. Semprotkan tepung limbah kubis ke dalam larutan *Saccharomyces cerevisiae* dan aduk hingga tercampur rata dan tidak menempel di tangan saat diulen.

Prosedur Menghentikan Proses Fermentasi

1. Setelah 12 jam, keluarkan tepung limbah kubis yang sudah difermentasi dari kantong plastik dengan cara dibuka.

- Proses selanjutnya, menebarkan tepung hasil fermentasi ke atas terpal dan dibiarkan hingga mengering. Tepung fermentasi inilah yang akan digunakan untuk menggantikan sebagian persentase (substitusi) dari ransum basal untuk diberikan kepada ternak babi.

Pengacakan Ternak

Pengacakan ternak babi diawali dengan menimbang ternak untuk mendapatkan variasi BB awal dan dilanjutkan dengan penomoran untuk setiap ternak dan kandang yaitu nomor 1-12. Pengacakan dilakukan dengan teknik lotre. Ternak babi dibagi menjadi 4 kelompok yang masing-masing berisi 3 ekor babi dengan bobot yang berbeda-beda, dan masing-masing mendapat satu dari empat macam perlakuan dengan pakan yang berbeda.

Pemberian Ransum dan Air Minum

Pakan perlakuan diberikan tiga kali dalam sehari pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 WITA. Jumlah ransum yang diberikan adalah 5% dari BB ternak, yang diberikan dalam bentuk kering. Air minum selalu tersedia dan diberikan secara terus-menerus (*ad libitum*). Air minum pada kandang percobaan selalu ditambahkan dan dibersihkan apabila tempat airnya kosong dan terkontaminasi dengan kotoran atau sisa pakan ternak babi. Kandang percobaan dibersihkan dua kali dalam sehari yaitu pada pagi dan sore hari.

Variabel Penelitian

Income Over Feed Cost

IOFC didapatkan dengan cara menghitung selisih antara penerimaan (pendapatan kotor) dikurangi dengan biaya pakan. Pendapatan kotor atau penerimaan adalah hasil kali antara BB akhir (kg bobot hidup) dengan harga jual per kg bobot hidup. Selanjutnya biaya pakan ialah biaya yang dikeluarkan untuk pengadaan ransum pada setiap perlakuan untuk menghasilkan PBB ternak. IOFC dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{IOFC} = \text{Penerimaan} (\text{pendapatan bruto}) - \text{Biaya pakan}$$

Keterangan	:
IOFC	: Pendapatan atas biaya pakan
Penerimaan bruto	: BB akhir (kg) x harga jual per kg BBH
Biaya Pakan	: Total konsumsi pakan (kg) x harga pakan per kg

Pendapatan

Pendapatan didefinisikan sebagai selisih dari pendapatan dan total biaya dan dapat dihitung dengan menggunakan metode di bawah ini:

$$\pi = \text{TR} - \text{TC}$$

Keterangan	:
π	: Pendapatan usaha (Rp)
TR	: <i>Total Revenue</i> atau penerimaan (Rp)
TC	: <i>Total Cost</i> atau biaya total (Rp)

Apabila $\text{TR} > \text{TC}$ maka perusahaan untung ; bila $\text{TR}=\text{TC}$ maka perusahaan tersebut berada pada titik keseimbangan (titik impas) sedangkan bila $\text{TR} < \text{TC}$ maka perusahaan tersebut rugi.

Efisiensi Ekonomi Penggunaan Pakan (EEPP)

Dalam pengertian ekonomi, efisiensi merupakan perbandingan antara masukkan dengan luaran (Riani dan Hendrawan, 2020). EEPP ialah hasil bagi dari biaya ransum dengan nilai pertambahan bobot badan. secara matematis, EEPP dapat dihitung dengan metode sebagai berikut:

$$\text{EEPP} = \frac{\text{Biaya Ransum (Rp)}}{\text{Nilai PBB (Rp)}}$$

Keterangan	:
EEPP	: Efisiensi ekonomi penggunaan pakan
Biaya ransum	: Jumlah ransum yang dikonsumsi (kg) x harga ransum (Rp)
Nilai PBB	: PBB (kg) x harga per kg berat hidup (Rp)

Kriteria yang digunakan untuk menentukan efisiensi ekonomi sebagai berikut:

$\text{EEPP} < 1$, maka penggunaan pakan efisien

$\text{EEPP} \geq 1$, maka penggunaan pakan tidak efisien

Efisiensi Ekonomi Operasional (EEO)

Efisiensi operasional, yang didefinisikan sebagai rasio nilai input operasional terhadap nilai output operasional, dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{EEO} = \frac{\text{Biaya Operasional (Rp)}}{\text{Nilai PBB (Rp)}}$$

Kriteria pengujian untuk menentukan apakah efisiensi ekonomi secara operasional sebagai berikut:

$\text{EEO} < 1$, maka pemakaian faktor produksi tersebut efisien secara ekonomi

$\text{EEO} \geq 1$, maka pemakaian faktor produksi tidak efisien secara ekonomi

Metode Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan pendekatan *Analysis of Variance* (anova), apabila dalam anova ditemukan adanya pengaruh perlakuan secara nyata maka

dilakukan uji lanjut. Untuk menguji perbandingan perlakuan tersebut digunakan uji jarak berganda *Duncan*, menggunakan perangkat lunak SPSS versi 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Tepung Limbah Kubis Terfermentasi

Rata-rata nilai ekonomi dari pemberian tepung limbah kubis (*Brassica oleracea*) terfermentasi pada ternak babi *landrace* fase *starter* dalam penelitian ini ditunjukkan pada

Tabel 4. Parameter yang diukur dalam penelitian ini yaitu income over feed cost (IOFC), pendapatan, efisiensi ekonomi penggunaan pakan (EEPP), dan efisiensi ekonomi operasional (EEO).

Tabel 4. Pengaruh Perlakuan Tepung Limbah Kubis Terfermentasi terhadap Setiap Variabel

Variabel	Perlakuan				Total	Rata an
	R0	R1	R2	R3		
IOFC	1.506.982±18	1.439.467±874	1.561.234±18	1.702.582±15	18.630.7	1.552.56
Pendapa tan	663.51 ^a	65.11 ^a	8308.6 ^a	5748.1 ^a	95	6
EEPP	837.883±2313	730.459±1	815.657±2500	1.063.843±22	10.343.5	
EEO	3.55 ^a	11128 ^a	58.6 ^a	2256 ^a	26	861.96
	0.34±0.01	0.34±0.00	0.30±0.01	0.33±0.03		
	2 ^a	6 ^a	2 ^a	8 ^a	3.94	0.33
	0.40±0.01	0.34±0.01	0.37±0.01	0.38±0.03		
	0 ^a	5 ^a	2 ^a	8 ^a	4.64	0.39

Sumber : Data primer, 2022 (diolah). Superskrip yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan ($P>0.05$)

Pengaruh Perlakuan terhadap IOFC

Faktor penting dalam analisis IOFC yaitu pendapatan dan biaya pakan. Penerimaan sebagai nilai dari bobot hidup berdasarkan harga jual ril ternak babi yang ada di Kota Kupang pada Maret 2022 yakni Rp55.564/kg BB. Tabel 4 menunjukkan dampak pemberian tepung limbah kubis yang difерентasi ke dalam diet babi fase *starter* pada IOFC.

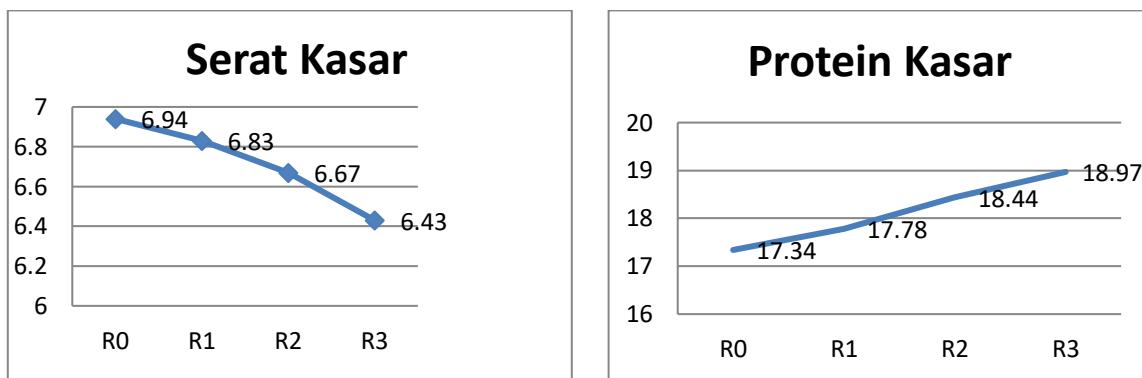
Berdasarkan Tabel 4 dijelaskan, rata-rata nilai IOFC paling terbesar terdapat pada ternak babi yang mendapat perlakuan R₃ yaitu Rp1.702.582 sedangkan IOFC terendah terdapat pada perlakuan R₁ yaitu 1.439.982. Karena rata-rata konsumsi ransum dan rata-rata PBB kurang lebih sama, hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan tepung limbah kubis fermentasi tidak berpengaruh nyata ($P>0.05$) terhadap IOFC.

Secara teknis, apabila ditinjau dari kandungan nutrisi, ransum perlakuan R₃

memiliki kadar serat kasar terendah yaitu 6,43% dan kandungan protein kasar tertinggi yaitu sebesar 18,97% serta diikuti dengan energi yang cukup, sehingga menghasilkan IOFC paling tinggi yaitu 1.262 g/hari. Kandungan protein kasar dari ransum yang tinggi akan menyebabkan palatabilitas pakan tersebut juga meningkat. Hal ini dipertegas oleh (Heryfianto dkk. 2015), bahwa kandungan energi dan palatabilitas ransum merupakan dua parameter yang mempengaruhi konsumsi. Kondisi tersebut dipertegas oleh Faradillah dkk., (2019) dan Aling dkk., (2020), bahwa kandungan serat kasar dan kecernaan berkorelasi terbalik, semakin besar SK dalam pakan, maka kecernaan ransum semakin rendah, dan semakin rendah kandungan SK, semakin tinggi kecernaan ransum. Konsumsi ransum yang rendah merupakan akibat dari tingginya kandungan SK, yang juga berkontribusi terhadap rendahnya PBB. Bahan pakan dengan kandungan protein tinggi dan

diikuti dengan kandungan serat kasar yang tinggi, akan mempengaruhi kandungan protein kasar dan menghambat ternak babi mencerna ransum secara efektif (Sanda dkk. 2019; Frida dkk. 2020; dan Kase dkk. 2025). Pertumbuhan

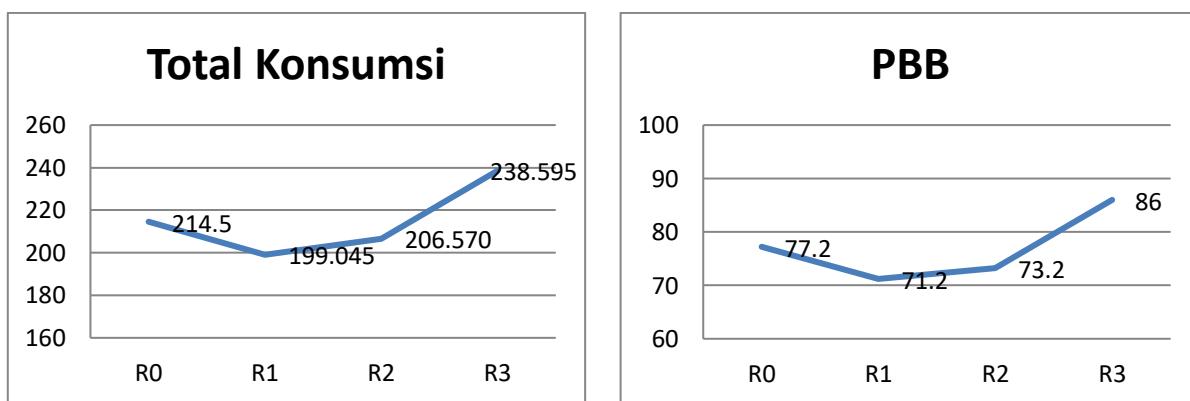
ternak babi dipengaruhi oleh banyaknya jumlah protein pakan yang dikonsumsi. Kadar SK yang terlalu tinggi akan mengganggu pencernaan zat lainnya (Faotlo dkk, 2018).



Gambar 1. Hubungan Serat Kasar (SK) dan Protein Kasar (PK).

Gambar 1 memperlihatkan bahwa kurva hubungan SK dan PK dalam ransum perlakuan berkorelasi negatif. Hubungan antara SK dan PK memiliki korelasi sebesar (-0.987). Artinya memiliki hubungan yang berlawanan arah. Dimana, apabila nilai SK semakin tinggi maka

nilai PK akan semakin rendah dan sebaliknya apabila SK semakin rendah maka PK akan semakin tinggi. Menurunnya kandungan SK dalam ransum perlakuan maka kandungan PK ransum tersebut akan semakin meningkat.



Gambar 2. Hubungan Total Konsumsi Dan Pertambahan Bobot Badan (PBB)

Gambar 2 memperlihatkan bahwa kurva hubungan antara konsumsi dengan PBB ternak babi berkorelasi positif. Hubungan antara konsumsi dan PBB memiliki nilai korelasi sebesar (+0.997), artinya memiliki hubungan yang searah yang dimana apabila nilai konsumsi mengalami peningkatan maka PBB akan mengalami peningkatan dan sebaliknya apabila nilai konsumsi mengalami penurunan maka PBB

akan mengalami penurunan. Pertambahan berat badan dan jumlah pakan yang dikonsumsi ternak babi memiliki dampak yang signifikan terhadap IOFC. Hal ini sejalan dengan pendangan Ullo dkk., (2020), bahwa tinggi dan rendahnya pakan yang dikonsumsi akan berdampak pada PBB ternak babi. Oleh karena itu, semakin banyak pakan yang dikonsumsi akan berdampak pada PBB yang semakin meningkat.

Ternak yang mendapat perlakuan R₃ menghasilkan IOFC yang paling tinggi dan disebut lebih menguntungkan karena walaupun konsumsi pakan meningkat yang berarti biaya pakan juga meningkat namun persentase kenaikan nilai PBB lebih besar dari persentase kenaikan biaya pakan sehingga IOFC tinggi. Syaefullah dkk., (2019) menegaskan bahwa manajemen pemeliharaan akan semakin baik apabila terjadinya kenaikan nilai IOFC yang dicapai.

Pengaruh Perlakuan terhadap Pendapatan

Pendapatan adalah jumlah yang tersisa setelah semua biaya yang berhubungan dengan produksi telah dibayar. Penerimaan adalah nilai ternak yang ada (*value on hand*) yang dihitung dengan menggunakan standar harga per kg bobot hidup yaitu Rp55.564/kg. Berdasarkan statistik Tabel 4, babi yang diberi perlakuan R₃ memiliki rata-rata tertinggi, yaitu Rp1.063.843 dan perlakuan pada babi yang mendapat perlakuan R₁ yang memiliki rata-rata terendah sebesar Rp730.459. Hasil anova menunjukkan bahwa perlakuan tepung limbah kubis fermentasi 5%, 10% dan 15% tidak memiliki efek nyata pada pendapatan ($P>0.05$), artinya bahwa pemberian tepung limbah kubis fermentasi memberikan pengaruh yang sama dengan pakan basal itu sendiri.

Penyebab tidak adanya pengaruh nyata pemberian tepung limbah kubis fermentasi disebabkan karena penerimaan pada setiap perlakuan yang relatif sama. Rataan biaya total yang dikeluarkan dalam penelitian ini yaitu Rp1.158.717, dan dalam perbandingannya dengan penerimaan menghasilkan rataan tertinggi secara berturut-turut dari perlakuan R₃, R₀, R₂ dan R₁. Tinggi maupun rendahnya nilai penerimaan dipengaruhi oleh PBB, dan besar kecilnya PBB sangat dipengaruhi oleh pakan yang dikonsumsi oleh ternak. Faktor penyebab tinggi maupun rendahnya konsumsi ransum adalah palatabilitas. Palatabilitas bisa serupa atau sama, apabila bahan pakan memiliki nilai gizi yang hampir sama (Sudarman dkk. 2024), selanjutnya akan mempengaruhi konsumsi sehingga berdampak pada PBB yang relatif sama (Tefa dkk. 2017).

Faktor lain yang mempengaruhi tidak adanya pengaruh nyata, disebabkan oleh tingginya serat kasar yang terkandung dalam tepung limbah kubis fermentasi, yang menyebabkan ternak babi sulit untuk mencerna pakan dengan baik, untuk diproses dalam memenuhi kebutuhan nutrisinya, sehingga terbuang melalui feses dan akan berdampak pada pertambahan bobot badan yang relatif sama pada setiap ternak percobaan dan berpengaruh pada rendahnya nilai penerimaan. Walaupun dalam pemberian tepung limbah kubis fermentasi tidak berpengaruh nyata, tetapi setiap perlakuan menunjukkan bahwa usaha ternak babi tersebut menguntungkan. Menurut persyaratan pendapatan operasional, perusahaan dikatakan menguntungkan jika $TR > TC$ (Soekartawi, 2008).

Pengaruh Perlakuan terhadap Efisiensi Ekonomi Penggunaan Pakan

Efisiensi dapat didefinisikan sebagai kurangnya pemborosan atau sebagai pemanfaatan terbaik dari faktor produksi yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan proses produksi. Efisiensi ekonomi penggunaan pakan merupakan perbandingan antara input yaitu nilai konsumsi ransum atau biaya ransum dengan output yaitu nilai PBB (penerimaan).

Analisis ANOVA menunjukkan bahwa pemberian tepung limbah kubis fermentasi 5%, 10%, dan 15% memberikan dampak yang tidak nyata pada EEPP ($P>0.05$). Dari sudut pandang ekonomi (Tabel 4), rataan EEPP paling rendah 0.30 pada perlakuan R₂ dan paling tinggi 0.34 pada perlakuan R₀ dan R₁. Angka ini mengandung arti bahwa untuk memperoleh penerimaan sebesar Rp1.000,- peternak babi mengeluarkan biaya sebesar Rp300,- sampai Rp340,- untuk pengadaan pakan. Dalam perspektif ekonomi, dari 4 perlakuan yang dicobakan, dalam rangka memperoleh penghasilan sebesar Rp1.000,- kombinasi dengan biaya terendah (*least cost combination*) terdapat pada perlakuan R₂. Dengan demikian perlakuan R₂ disebut memiliki efisiensi ekonomi penggunaan pakan terbaik. Karena untuk menghasilkan penerimaan tertentu (sama) hanya dibutuhkan harga pakan termurah dibandingkan dengan perlakuan lain. Dengan kata lain, dalam

proses produksi ternak babi tersebut bila peternak mengeluarkan biaya pengadaan pakan sebesar Rp300.000,- maka akan memperoleh keuntungan sebesar Rp700.000,-. Sementara itu pada perlakuan lain masing-masing R₀, R₁, dan R₃ dengan mengeluarkan biaya pakan yang sama yaitu Rp340.000 dan Rp330.000,- diperoleh keuntungan berturut-turut yaitu Rp660.000,- untuk perlakuan R₀ dan R₁, dan Rp670.000,- untuk perlakuan R₃. Keuntungan paling tinggi diperoleh pada perlakuan R₂.

Dalam memaksimalkan keuntungan ada 2 kondisi yang harus dipenuhi yaitu syarat keharusan (*necessary condition*) yang menunjukkan efisiensi secara teknis dan syarat kecukupan (*sufficient condition*) yang menunjukkan efisiensi secara ekonomi. Perlakuan R₂ adalah perlakuan yang memiliki efisiensi terbaik. Secara teknis, perlakuan R₂ telah memenuhi persyaratan efisiensi yaitu terpenuhi syarat keharusan dimana ternak babi penelitian mendapat pakan yang terpenuhi secara kualitas dan kuantitas, manajemen pemeliharaan serta perkandungan yang baik. Secara ekonomi, perlakuan R₂ telah memenuhi syarat efisiensi yaitu terpenuhi secara kecukupan, yaitu menggunakan biaya terendah untuk menghasilkan produksi (penerimaan) tertentu. Pada perlakuan R₃, walaupun menghasilkan IOFC tertinggi akan tetapi biaya yang dikeluarkan untuk menghasilkan produksi (penerimaan) lebih besar dibandingkan dengan perlakuan R₂ sehingga belum dapat memenuhi syarat efisiensi ekonomi (syarat kecukupan).

Pengaruh Perlakuan terhadap Efisiensi Ekonomi Operasional

Efisiensi ekonomi operasional adalah perbandingan antara input (biaya operasional) dan output (nilai PBB). Tabel 4 membuktikan bahwa rata-rata efisiensi ekonomi operasional terbaik ditunjukkan oleh perlakuan R₂ dengan nilai efisiensi 0.37. artinya bahwa untuk memperoleh nilai PBB sebesar Rp1.000,- diperlukan biaya operasional sebesar Rp370,-. Dengan demikian diperoleh pendapatan sebesar Rp630,-. Sementara itu pada perlakuan lainnya masing-masing R₀, R₁ dan R₃, untuk memperoleh nilai PBB sebesar Rp1.000,- diperlukan biaya operasional yang lebih besar dimana, untuk R₀ dan R₁ sebesar Rp400,- dan R₃ sebesar Rp380,-.

Hasil anova menunjukkan bahwa perlakuan tepung limbah kubis terfermentasi 5%, 10% dan 15% tidak memberikan dampak yang nyata ($P>0.05$) pada efisiensi ekonomi operasional. Walaupun nilai EEO dari pemberian tepung limbah kubis terfermentasi berbeda tidak nyata (artinya sama), namun perlakuan R₂ dapat disebut sebagai yang paling efisien. Karena untuk memperoleh suatu hasil tertentu misalnya Rp1.000,- pada perlakuan ini, dibutuhkan biaya operasional paling rendah. Hasil penelitian membuktikan bahwa nilai EEO dari semua perlakuan yang dicobakan lebih kecil dari satu (<1) yang berarti efisiensi operasional tercapai. Hal ini sejalan dengan pernyataan Nasution (2011) bahwa, jika EEO kurang dari satu (< 1) maka efisien atau menguntungkan dan apabila EEO lebih besar dari satu (> 1) maka tidak efisien atau rugi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian tepung limbah kubis (*Brassica oleracea*) terfermentasi dalam ransum ternak babi *landrace* fase *starter* tidak memberikan dampak yang nyata terhadap IOFC,

pendapatan, EEPP, dan EEO. Namun secara ekonomis, level terbaik substitusi tepung limbah kubis terfermentasi dalam ransum basal adalah 10% karena pada level tersebut tercapai efisiensi teknis dan efisiensi ekonomis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aling, C., R. A. V. Tuturoong, Y. L. R. Tulung, dan M. R. Waani. 2020. Kecernaan serat kasar dan BETN (bahan ekstrak tanpa nitrogen) ransum komplit berbasis tebon jagung pada sapi Peranakan Ongole. *Zootec.* 40(2): 428-438.
- Faotlo, D. Y., T. T. Nikolaus, and Jalaludin. 2018. "Substitusi Konsentrat dengan Daun

- Kabesak Terhadap Kecernaan , Retensi Nitrogen dan Total Digestible Nutrient." *Jurnal Nukleus Peternakan* 5 (2): 118–25.
- Faradilla, F., L. K. Nuswantara, M. Christiyanto, dan E. Pangestu. 2019. Kecernaan bahan kering, bahan organik, lemak kasar dan total digestible nutrients berbagai hijauan secara in vitro. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*. 17(2): 185-193.
- Frida, G. S., S. Sembiring, N. N. Suryani, dan J. Ly. 2020. Pengaruh Penggunaan Tepung Krokot (*Portulaca oleracea* L.) dalam Ransum Terhadap Konsumsi dan Kecernaan Serat Kasar dan Lemak Kasar Ternak Babi Peranakan Landrace Fase Grower-Finisher. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*. 2(2): 799-805.
- Gawang, E. A., O. H. Nono, M. Y. Luruk, and A. Keban. 2022. "Analisis Usaha Ternak Babi di Kabupaten Alor." *Jurnal Nukleus Peternakan* 9 (1): 9–16. <https://ejurnal.undana.ac.id/index.php/nukleus/article/view/5492>.
- Heryfianto, F., I M. S. Aryanta, dan T. Dodu. 2015. "Pengaruh Penambahan Tepung Kunyit dalam Ransum Basal terhadap Pertambahan Bobot Badan, Konsumsi Ransum, Konsumsi Protein Kasar dan Konversi Ransum Ternak Babi." *Jurnal Nukleus Peternakan*. 2 (2): 200–207.
- Ichwan, 2003. *Membuat Pakan Ras Pedaging*. Agro Media Pustaka. Tanggerang.
- Kase, A. N., N. N. Suryani, dan I M. S. Aryanta. 2025. Pengaruh Pemberian Bahan Herbal Fermentasi dengan Bioaktivator Lokal pada "Liquid Feed" Terhadap Konsumsi, Kecernaan Protein Kasar dan Energi pada Ternak Babi. *Animal Agricultura*. 3(1): 934-942.
- Lamury, D. D. Y., W. M. Nalley, and N. N. Suryani. 2024. "Pengaruh Substitusi Tepung Limbah Kubis (*Brassica oleracea*) Fermentasi terhadap Kecernaan Serat Kasar dan Lemak Kasar Ternak Babi Fase Starter." *Animal Agricultura*. 2(1): 290-297.
- Manibak, M. L., W. M. Nalley, and T. Dodu. 2024. "Pengaruh Pemberian Tepung Limbah Kubis Terfermentasi Terhadap Konsumsi Ransum, Konsumsi Protein, Pertambahan Bobot Badan dan Konversi Ransum Ternak Babi Fase Starter." *Animal Agricultura*. 2(2): 685-692.
- National Research Council (NRC). 1998. *(Nutrient Requirement of Swine.)* 10thed. National Academy Press. Washington, D.C.
- Nugroho, T., dan D. W. Nurrezeki. 2014. *Buku ajar asuhan kebidanan nifas* (askeb 3). Nuha Medika. Yogyakarta.
- Potshangbam, C., M. Singh, S. Sahoo, A. Singh, G. Gaur, B. H. M. Patel, and S. Jadhav. 2018. "Effect of Feeding Cauliflower (*Brassica oleracea*) Leaves on The Growth Performances and Carcass Characters of Crossbred Barrows (Landrace X Desi)." *International Journal of Livestock Research* 8 (5): 184–96. <https://doi.org/10.5455/ijlr.20171202060231>.
- Riani, D. dan S. Hendrawan. 2020. Data Envelopment Analysis (DEA): Perbandingan Efisiensi Bank Syariah Dan Bank Konvensional Periode 2014-2018. *Jurnal Ilmiah Akuntansi dan Keuangan*. 15(2): 1-14.
- Riwu, W. K., S. Sembiring, and T. Dodu. 2021. "Pengaruh Penggunaan Tepung Biji Asam Fermentasi dalam Ransum Terhadap Konsumsi dan Kecernaan Protein dan Energi Pada Babi Grower-Finisher. *Jurnal Peternakan Lahan Kering* 3 (3): 1693-1703.
- Sanda, M. M. Y., S. Sembiring, and T. Dodu. 2019. "Pengaruh penggunaan tepung daun katuk (*Sauvagesia androgynus* L. Merr) dalam ransum terhadap kecernaan bahan kering dan bahan organik pada ternak

- babi." *Jurnal Peternakan Lahan Kering.* 1(4): 498-507.
- Salsabila, N., M. Ali dan Erwing. 2024. Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Kubis dalam Pembelajaran Biologi untuk Meningkatkan Kesadaran Lingkungan Masyarakat di Desa Siambo Kecamatan Anggeraja. *Jurnal Pengabdian Inovasi dan Teknologi kepada Masyarakat.* 4(2): 411-415.
- Soekartawi. 2008. Teori Ekonomi Produksi. Dengan Pokok Bahasan Analisis Cobb Douglas. Rajawali Press. Jakarta.
- Sudarma, I. M. A., M. U. Nganji, R. N. Babang, S. L. Nggeding, dan R. K. Windi. 2024. Pengujian Waktu Adaptasi, Palatabilitas, Persentase Disintegrasi dan Konsumsi Ransum Hipromin Blok Berbahan Baku Watar Hammu (*Sorghum*) pada Ternak Sapi Sumba Ongole. *Jurnal Peternakan Sabana.* 3(3): 156-162.
- Suryani, N. N., I M. S. Aryanta, dan J. Ly. 2020. "View of Perbaikan manajemen pakan dengan menggunakan limbah pertanian pada peternakan babi di Desa Baumata Timur. *Jurnal Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat Undana,* 92–101. <http://ejurnal.undana.ac.id/jlppm/article/vie>
- w/3464/2305.
- Syaefullah, B. L., M. Herawati, N. P. V. T. Timur, E. E. Bachtiar, dan F. Maulana. 2019. Income over feed cost pada ayam kampung yang diberi nanoenkapsulasi minyak buah merah (*Pandanus conoideus*) via water intake. *Jurnal Triton.* 10(2): 54-61.
- Tefa, S. M., W. A. Lay, and T. Dodu. 2017. "Pengaruh Substitusi Pakan Komplit Dengan Pollard Terhadap Pertumbuhan Ternak Babi Betina Peranakan Landrace Fase Pertumbuhan." *Jurnal Nukleus Peternakan* 4 (2): 138–46.
- Ullo, M., S. Y. Randa, dan S. Hartini. 2020. Kecernaan nutrien dan performa ternak babi fase starter yang diberi pakan campuran bahan pakan limbah. *Livestock and Animal Research.* 18(2): 97-106.
- Warouw, Z. M., V. V. J. Panelewen, and A. D. P. Mirah. 2014. "Analisis Usaha Peternakan Babi Pada Perusahaan 'Kasewean' Kakaskasen Ii Kota Tomohon." *Zootec* 34 (1): 92–102. <https://doi.org/10.35792/zot.34.1.2014.3875>