e-ISSN 2798-0898
p-ISSN 2808-2257

# PEMANFAATAN SILASE LIMBAH UBI KAYU TERHADAP PRODUKTIVITAS DAN IOFC PADA SAPI POTONG

Muhammad Batri Daulay*, Angelia Utari Harahap, Nursanti Laia

Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Graha Nusantara, Kampus Tor 1 Simarsayang, Kota Padangsidimpuan, Sumatera Utara, Indonesia

Email: angeliaharahap@yahoo.co.id

## ABSTRAK

Pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan alternatif merupakan salah satu strategi untuk meningkatkan efisiensi produksi sapi potong sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap konsentrat. Limbah ubi kayu berpotensi digunakan sebagai bahan pakan karena tersedia secara lokal, tetapi penggunaannya perlu dilakukan melalui pengolahan yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan silase limbah ubi kayu terhadap produktivitas dan Income Over Feed Cost (IOFC) sapi potong serta menentukan level penggunaan yang memberikan respons terbaik. Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Bujur Sangkar Latin dengan empat perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan terdiri atas A = 0% silase limbah ubi kayu + 100% konsentrat, B = 25% silase limbah ubi kayu + 75% konsentrat, C = 50% silase limbah ubi kayu + 50% konsentrat, dan D = 75% silase limbah ubi kayu + 25% konsentrat. Parameter yang diamati meliputi konsumsi bahan kering, pertambahan bobot badan harian (PBBH), efisiensi pakan, dan IOFC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi bahan kering masing-masing perlakuan adalah 6,79; 6,68; 6,66; dan 6,50 kg/ekor/hari. PBBH masing-masing sebesar 0,63; 0,75; 0,89; dan 0,69 kg/ekor/hari, sedangkan efisiensi pakan sebesar 9,12; 11,13; 13,51; dan 10,80%. Perlakuan C menghasilkan PBBH dan efisiensi pakan tertinggi. Rasio IOFC pada perlakuan A, B, C, dan D masing-masing sebesar 0,90; 0,94; 1,11; dan 0,86. Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan 50% silase limbah ubi kayu yang dikombinasikan dengan 50% konsentrat memberikan respons produktivitas dan efisiensi ekonomi terbaik dibandingkan perlakuan lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa silase limbah ubi kayu berpotensi digunakan sebagai bagian dari ransum sapi potong pada tingkat penggunaan yang optimum.

**Kata Kunci:** Sapi potong, Silase limbah ubi kayu, Produktivitas, PBBH, IOFC.

## PENDAHULUAN

Sapi potong merupakan salah satu komoditas penting dalam pembangunan peternakan karena berperan sebagai sumber protein hewani sekaligus sumber pendapatan bagi masyarakat. Peningkatan produktivitas sapi potong sangat dipengaruhi oleh kualitas manajemen pemeliharaan, kesehatan, genetik, dan terutama ketersediaan pakan. Pakan menyediakan energi, protein, mineral, vitamin, dan nutrien lain yang diperlukan untuk pemeliharaan tubuh serta pertumbuhan. Dalam usaha penggemukan sapi, biaya pakan merupakan salah satu komponen biaya produksi yang perlu dikendalikan agar usaha tetap efisien.Permasalahan yang banyak dijumpai pada usaha sapi potong adalah belum optimalnya pemanfaatan sumber daya pakan lokal. Ketergantungan terhadap konsentrat dapat meningkatkan biaya produksi, sedangkan ketersediaan hijauan dapat berfluktuasi sesuai musim. Oleh karena itu, pemanfaatan hasil samping pertanian sebagai bahan pakan alternatif menjadi salah satu pendekatan yang dapat dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya lokal.

Salah satu sumber bahan pakan alternatif adalah limbah tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz). Limbah ubi kayu dapat berupa daun, ranting,

e-ISSN 2798-0898
p-ISSN 2808-2257

batang, kulit, bonggol, dan hasil ikutan pengolahan ubi kayu. Berdasarkan data yang digunakan dalam penelitian, daun ubi kayu mempunyai kandungan bahan kering 95,48%, protein kasar 12,76%, TDN 63,10%, serat kasar 38,31%, dan lemak kasar 11,38%. Namun, limbah ubi kayu juga memiliki keterbatasan berupa kandungan senyawa antinutrisi, khususnya asam sianida (HCN), sehingga diperlukan pengolahan sebelum digunakan sebagai pakan ternak.

Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mengolah dan mengawetkan limbah ubi kayu adalah ensilase. Silase merupakan proses pengawetan bahan pakan dalam kondisi anaerob melalui aktivitas mikroorganisme, terutama bakteri asam laktat. Fermentasi menghasilkan asam organik yang menyebabkan penurunan pH sehingga pertumbuhan mikroorganisme pembusuk dapat ditekan. Teknologi ensilase juga memungkinkan bahan pakan tersedia dalam waktu yang lebih panjang dan dapat meningkatkan pemanfaatan sumber daya pakan lokal.

Produktivitas sapi potong dapat dievaluasi melalui beberapa indikator, antara lain konsumsi bahan kering, pertambahan bobot badan harian (PBBH), dan efisiensi pakan. Konsumsi bahan kering menunjukkan jumlah nutrien dalam ransum yang dikonsumsi ternak, sedangkan PBBH menggambarkan kemampuan ternak mengubah nutrien yang dikonsumsi menjadi pertambahan jaringan tubuh. Efisiensi pakan menunjukkan kemampuan ternak menghasilkan pertambahan bobot badan dari pakan yang dikonsumsi.

Namun, peningkatan produktivitas biologis tidak selalu identik dengan peningkatan keuntungan ekonomi. Pakan yang menghasilkan PBBH tinggi tetapi memerlukan biaya pakan yang tinggi belum tentu menjadi perlakuan paling menguntungkan. Oleh karena itu, evaluasi penggunaan bahan pakan alternatif perlu dikombinasikan dengan indikator ekonomi seperti Income Over Feed Cost (IOFC). IOFC digunakan untuk mengevaluasi penerimaan yang diperoleh dari pertambahan bobot badan dibandingkan dengan biaya pakan yang dikeluarkan. Firmansyah et al. (2022), menunjukkan bahwa penggunaan limbah kedelai pada sapi Peranakan Ongole dapat dievaluasi berdasarkan produktivitas dan IOFC. Penelitian mengenai silase produk ubi kayu juga menunjukkan bahwa tingkat penggunaannya perlu diperhatikan karena respons konsumsi, kecernaan, pertumbuhan, dan efisiensi dapat berbeda pada tingkat substitusi yang berbeda.

Berdasarkan kondisi tersebut, penggunaan silase limbah ubi kayu sebagai pengganti sebagian konsentrat perlu dievaluasi bukan hanya berdasarkan konsumsi pakan, tetapi juga berdasarkan pertambahan bobot badan, efisiensi pakan, dan keuntungan relatif dari biaya pakan. Penelitian ini difokuskan pada evaluasi pemanfaatan silase limbah ubi kayu terhadap produktivitas dan IOFC sapi potong.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus–September 2026 di Parsanggaran, Kecamatan Angkola Timur, Kabupaten Tapanuli Selatan, Sumatera Utara.

e-ISSN 2798-0898
p-ISSN 2808-2257

**Ternak dan Bahan**

Ternak yang digunakan adalah empat ekor sapi betina dengan bobot badan berkisar 265–388 kg dan umur sekitar dua tahun. Bahan konsentrat terdiri atas dedak halus, ampas tahu, bungkil kelapa, tepung ikan, dan premix. Bahan silase terdiri atas limbah ubi kayu, ragi instan, dan molases.

Limbah ubi kayu yang digunakan terdiri atas daun beserta ranting dan batang. Bahan dikeringanginkan selama dua hari sebelum proses ensilase.

**Pembuatan Silase Limbah Ubi Kayu**

Limbah ubi kayu dibersihkan kemudian dikeringanginkan selama dua hari. Bahan selanjutnya dicacah menggunakan mesin *chopper* dengan ukuran sekitar 3–5 cm. Sebanyak 200 g ragi dan 600 g molases dilarutkan dalam 10 L air. Larutan tersebut digunakan sebagai starter pada bahan limbah ubi kayu. Bahan dicampur hingga homogen kemudian dimasukkan ke dalam drum dan dipadatkan untuk meminimalkan udara. Drum ditutup dan ditempatkan pada lokasi yang terlindung dari panas langsung dan air. Silase digunakan setelah masa penyimpanan selama 14 hari. Prosedur ini mengikuti metode dalam skripsi.

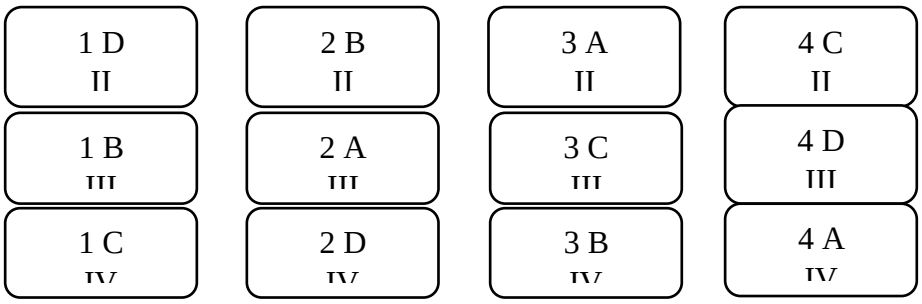
**Perlakuan Ransum**

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Bujur Latin *(RBL)*, yang digunakan untuk menilai pengaruh perlakuan ransum dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan (Steel and Torrie,1993). Perlakuan yang diberikan selama penelitian ini terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan ransum penelitian (100%)

| Perlakuan | Bahan |
|---|---|
| A | Silase limbah ubi kayu 0% + Konsentrat 100% |
| B | Silase limbah ubi kayu 25% + Konsentrat 75% |
| C | Silase limbah ubi kayu 50% + Konsentrat 50% |
| D | Silase limbah ubi kayu 75% + Konsentrat 25% |

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter, dilakukan uji statistik dengan Rancangan Bujur sangkar Latin (RBL). Untuk penempatan sapi dan pemberian ransum perlakuan dilakukan secara acak, secara lengkapnya dapat di lihat pada Gambar 1.




Gambar 1. Denah Susunan RBL

Keterangan :
a. 1 – 4 : Nomor kandang, masing-masing sapi
b. A, B, C, D : Ransum Perlakuan
c. I – IV : Periode ulangan

e-ISSN 2798-0898
p-ISSN 2808-2257

**Pembuatan Silase**

Membersihkan limbah ubi kayu yang terdiri dari daun ubi kayu beserta ranting dan batang (kering anginkan) selama 2 hari kering matahari, kemudian mencacah limbah ubi kayu dengan ukuran 3-5 cm dengan mesin chopper. Menimbang dan melarutkan ragi 200 gram dan molases 600 gram dalam 10 liter air. Selanjutnya mencampur setiap lapisan limbah ubi kayu yang telah dicacah disiram oleh stater lalu diaduk semua bahan sampai homogen, kemudian memasukkan ke dalam drum dan dipadatkan sampai udara dalam drum seminimal mungkin. Menaruh drum di tempat yang terlidung dari panas langsung dan air agar proses ensilase berjalan baik. Silase limbah ubi kayu dapat diproduksi (dimanfaatkan sebagai pakan ternak setelah 14 hari penyimpanan).

**Pelaksanaan di Kandang**

Pelaksanaan dikandang dilakukan dengan 3 periode, yaitu:

1)Periode adaptasi

Periode adaptasi dilakukan ± 3 minggu tujuan untuk menyesuaikan sapi dengan lingkungan sekitar dan ransum perlakuan untuk menentukan kebutuhan dari ternak itu sendiri (kebutuhan BK/berat badan)

2) Periode pendahuluan

Periode ini berlangsung selama 1 minggu dengan tujuan untuk menghilangkan pengaruh ransum sebelumnya

3) Periode kolekting

Periode ini berlangsung pada minggu ke-IV untuk mengumpulkan sampel feces pada tiap perlakuan yang dilakukan pada sore hari.

**Parameter yang diukur**

**1. Pertambahan Bobot Badan (PBB)**

Pengukuran PBB dilakukan selama ±1 bulan, dengan cara menimbang BB ternak setiap minggunya, Pertambahan bobot badan dihitung dengan cara mengurangi bobot badan sebelum perlakuan dengan bobot badan setelah perlakuan.

**PBB = (Bobot akhir – Bobot awal) / Lama Penelitian (hari)**

**2. Konsumsi Ransum**

Pakan yang diberikan dan sisa pakan ternak ditampung dan ditimbang setiap hari. Konsumsi ransum dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

Konsumsi BK (kg/ekor/hari) =
(BK Ransum/100) x Jumlah Konsumsi

Konsumsi BO (kg/ekor/hari) =
(BK Ransum/100) x Jumlah Konsumsi

Konsumsi BK (g/kg/$BB^{0,75}$/hari) =
(Konsumsi BK/$BB^{0,75}$) x 1000

Konsumsi BO (g/kg/$BB^{0,75}$/hari) =
(Konsumsi BO/$BB^{0,75}$) x 1000

**3. Efisiensi Pakan**

Efisiensi pakan dihitung dengan membandingkan pertambahan bobot badan dengan konsumsi bahan kering:

Efisiensi pakan (%) = PBB / konsumsi bahan kering × 100%

**4. Income Over Feed Cost**

IOFC digunakan untuk mengevaluasi penerimaan dari pertambahan bobot badan dibandingkan dengan biaya pakan. Nilai IOFC dihitung berdasarkan biaya pakan dan nilai pertambahan bobot badan. Rasio IOFC digunakan untuk menggambarkan hubungan antara penerimaan yang diperoleh dengan biaya pakan.

e-ISSN 2798-0898
p-ISSN 2808-2257

**Analisis Data**

Data penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) sesuai Rancangan Bujur Sangkar Latin. Apabila terdapat perbedaan antarperlakuan, analisis dilanjutkan menggunakan Duncan's Multiple Range Test (DMRT

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Konsumsi Bahan Kering (BK)**

Konsumsi bahan kering merupakan salah satu parameter utama untuk mengevaluasi kemampuan ternak dalam mengonsumsi nutrien dari ransum. Konsumsi BK dapat dihitung berdasarkan selisih antara bahan kering pakan yang diberikan dengan bahan kering sisa pakan. Hasil penelitian konsumsi bahan kering (BK) sapi potong yang diberi silase limbah ubi kayu pada tingkat penggunaan berbeda disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Konsumsi Bahan Kering (BK)

| Perlakuan | Konsumsi BK (kg/ekor/hari |
|---|---|
| A | 6,79 |
| B | 6,68 |
| C | 6,66 |
| D | 6,50 |
| **SE** | **0,05** |

Keterangan: Angka dalam kolom dengan superskrip menunjuukan hasil berbeda tidak nyata (P>0,05). SE = Standar Error. Perlakuan A (Silase limbah ubi kayu 0% + Konsentrat 100%), perlakuan B (Silase limbah ubi kayu 25% + Konsentrat 75%), perlakuan C (Silase limbah ubi kayu 50% + Konsentrat 50%), dan perlakuan D (Silase limbah ubi kayu 75% + Konsentrat 25%).

Berdasarkan Tabel 2, konsumsi BK tertinggi diperoleh pada perlakuan A sebesar 6,795 kg/ekor/hari, sedangkan konsumsi terendah terdapat pada perlakuan D sebesar 6,503 kg/ekor/hari. Perlakuan B dan C masing-masing menghasilkan konsumsi BK sebesar 6,685 dan 6,660 kg/ekor/hari. Dengan demikian, peningkatan proporsi silase limbah ubi kayu cenderung menurunkan konsumsi BK, tetapi penurunannya relatif kecil dari A ke D, yaitu sekitar 4,29%. Penurunan konsumsi BK pada level silase yang lebih tinggi dapat dikaitkan dengan perubahan karakteristik ransum, terutama perubahan proporsi konsentrat, kandungan serat, kadar air, aroma fermentasi, dan karakteristik fisik bahan pakan. Proses ensilase sendiri menyebabkan perubahan komponen nutrien akibat aktivitas mikroorganisme selama fermentasi. Tujuan utama ensilase adalah mempertahankan bahan kering, energi, dan nutrien yang mudah dicerna sehingga kehilangan nutrien selama penyimpanan dapat diminimalkan.

Hasil tersebut masih berada dalam pola yang dapat diterima secara biologis. Penelitian pada sapi potong yang menggunakan silase pucuk dan umbi ubi kayu menunjukkan bahwa penggantian konsentrat dengan silase pada level tinggi dapat memengaruhi konsumsi nutrien, terutama protein kasar, sedangkan konsumsi BO, NDF, dan ADF tidak selalu berubah secara nyata.

Berdasarkan hasil penelitian, konsumsi bahan kering sapi potong pada perlakuan A, B, C, dan D berturut-turut adalah 6,795; 6,685; 6,660; dan 6,503 kg/ekor/hari. Konsumsi BK tertinggi terdapat pada perlakuan A, sedangkan

e-ISSN 2798-0898
p-ISSN 2808-2257

terendah pada perlakuan D. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kecenderungan penurunan konsumsi BK seiring dengan meningkatnya proporsi silase limbah ubi kayu dalam ransum. Konsumsi BK merupakan indikator penting karena menentukan jumlah nutrien yang tersedia bagi ternak untuk kebutuhan hidup pokok, pertumbuhan, dan produksi. Menurut Gunun et al. (2024), perubahan proporsi silase pucuk dan umbi ubi kayu dalam ransum sapi potong dapat memengaruhi konsumsi BK, terutama ketika bahan tersebut digunakan pada tingkat penggantian konsentrat yang tinggi.

Penurunan konsumsi BK pada perlakuan dengan level silase lebih tinggi dapat disebabkan oleh perubahan komposisi nutrien dan karakteristik fisik ransum. Peningkatan proporsi silase berarti terjadi pengurangan proporsi konsentrat, sehingga densitas nutrien dan karakteristik fermentasi ransum mengalami perubahan. Selain itu, kadar air bahan silase yang relatif tinggi dapat menyebabkan ternak harus mengonsumsi jumlah bahan segar yang lebih banyak untuk mendapatkan BK yang sama. Galvão et al. (2024) melaporkan bahwa penggunaan silase akar ubi kayu pada sapi dapat memengaruhi pemanfaatan nutrien, tetapi respons ternak bergantung pada komposisi ransum dan tingkat penggunaannya.

Meskipun konsumsi BK pada perlakuan D merupakan yang terendah, perbedaan konsumsi tersebut harus dilihat bersama dengan kecernaan dan performa ternak. Konsumsi yang tinggi tidak selalu menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik apabila nutrien yang dikonsumsi tidak dapat dicerna dan dimanfaatkan secara optimal. Kenny et al. (2022) menjelaskan bahwa efisiensi penggunaan pakan pada sapi potong merupakan hasil interaksi antara konsumsi, pencernaan, metabolisme nutrien, dan kebutuhan energi ternak. Oleh karena itu, evaluasi konsumsi BK sebaiknya tidak berdiri sendiri tetapi dikaitkan dengan kecernaan nutrien dan pertambahan bobot badan.

**Pertambahan Bobot Badan Harian (PBBH)**

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan nilai Pertambahan Bobot Badan Harian (PBBH) pada sapi potong yang memperoleh ransum dengan perlakuan silase limbah ubi kayu. PBBH digunakan sebagai indikator biologis untuk menilai efektivitas pemanfaatan nutrien ransum dalam menunjang pertumbuhan ternak selama masa pemeliharaan. Perubahan bobot badan yang terjadi merupakan hasil interaksi antara konsumsi bahan kering, kandungan nutrien ransum, kecernaan nutrien, serta kemampuan ternak dalam memanfaatkan hasil metabolisme untuk pertumbuhan. Rataan PBBH masing-masing perlakuan selama penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Pertambahan Bobot Badan Harian (PBBH) sapi potong

| Perlakuan | PBBH (kg/ekor/hari) |
|---|---|
| A | 0,63[a] |
| B | 0,75[ab] |
| C | 0,89[b] |
| D | 0,69[ab] |
| **SE** | **0,24** |

Keterangan: Angka dalam kolom dengan superskrip menunjukkan hasil berbeda sangat nyata (P<0,05). SE = Standar Error. Perlakuan A (Silase limbah ubi kayu 0% + Konsentrat 100%), perlakuan B (Silase limbah ubi kayu 25% + Konsentrat 75%), perlakuan C (Silase limbah ubi kayu 50% + Konsentrat 50%), dan

e-ISSN 2798-0898
p-ISSN 2808-2257

perlakuan D (Silase limbah ubi kayu 75% + Konsentrat 25%).

Rataan PBBH pada Tabel 7, menunjukkan meningkat dari A sebesar 0,6225 kg/ekor/hari menjadi B 0,7525 kg, mencapai nilai tertinggi pada C sebesar 0,8975 kg, kemudian turun menjadi 0,6900 kg pada D. ANOVA menunjukkan perlakuan berpengaruh sangat nyata (P<0,05). Pola kuadratik tersebut menunjukkan bahwa peningkatan silase tidak menghasilkan respons linear, tetapi terdapat level menengah yang memberikan keseimbangan terbaik antara konsumsi, kecernaan, dan pasokan energi.

Secara fisiologis, PBBH merupakan hasil akhir dari keseimbangan antara nutrien yang dikonsumsi, nutrien yang dicerna, kebutuhan hidup pokok, dan nutrien yang dapat dialokasikan untuk pertumbuhan. Terry et al. (2020) menegaskan bahwa efisiensi produksi sapi potong berkaitan dengan struktur ransum, fungsi rumen, mikrobioma, kesehatan, dan manajemen. Karena itu, peningkatan PBBH pada C dalam data simulasi dapat ditafsirkan sebagai kondisi ketika suplai nutrien tersedia cukup dan pemanfaatannya relatif efisien.

Hasil tersebut juga memiliki relevansi dengan penelitian Ndaru et al. (2025) pada sapi Limousin silang yang diberi silase daun dan umbi ubi kayu. Penelitian tersebut mendapatkan pertambahan bobot hidup sekitar 1,28–1,53 kg/hari pada ransum dengan 10–30% silase, dan melaporkan bahwa tingkat 15% memberikan profil rumen yang optimal. Perbedaan besarnya PBBH antara penelitian tersebut dan simulasi ini wajar karena jenis ternak, komposisi ransum basal, bobot awal, dan level substitusi berbeda.

**Efisiensi Pakan**

Efisiensi pakan merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui kemampuan ternak dalam memanfaatkan pakan yang dikonsumsi untuk menghasilkan pertambahan bobot badan. Nilai efisiensi pakan menunjukkan seberapa besar proporsi pakan yang dapat dikonversikan menjadi pertambahan bobot badan. Semakin tinggi nilai efisiensi pakan, semakin baik kemampuan ternak dalam memanfaatkan nutrien pakan untuk mendukung pertumbuhan. Hasil perhitungan efisiensi pakan pada sapi potong yang memperoleh perlakuan ransum dengan level silase limbah ubi kayu disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Efisiensi Pakan pada sapi potong

| Perlakuan | Efisiensi Pakan (%) |
|---|---|
| A | 9,12$^{c}$ |
| B | 11,13$^{b}$ |
| C | 13,51$^{a}$ |
| D | 10,80$^{b}$ |
| **SE** | **0,91** |

Keterangan: Angka dalam kolom dengan superskrip menunjukkan hasil berbeda sangat nyata (P<0,05). SE = Standar Error. Perlakuan A (Silase limbah ubi kayu 0% + Konsentrat 100%), perlakuan B (Silase limbah ubi kayu 25% + Konsentrat 75%), perlakuan C (Silase limbah ubi kayu 50% + Konsentrat 50%), dan perlakuan D (Silase limbah ubi kayu 75% + Konsentrat 25%).

Efisiensi pakan pada Tabel 4, menunjukkan dengan hasil penelitian berturut-turut adalah 9,12% (A), 11,14% (B), 13,51% (C), dan 10,80% (D). Perlakuan berpengaruh sangat nyata (P<0,05) terhadap efisiensi pakan pada sapi potong. Nilai tertinggi pada C

e-ISSN 2798-0898
p-ISSN 2808-2257

menunjukkan bahwa setiap satuan bahan kering yang dikonsumsi menghasilkan proporsi pertambahan bobot yang lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya.

Efisiensi tidak hanya ditentukan oleh konsumsi yang rendah, tetapi oleh hubungan antara konsumsi dan pertambahan bobot. Kenny et al. (2018) menjelaskan bahwa efisiensi pakan merupakan sifat kompleks yang dipengaruhi oleh konsumsi, pencernaan, metabolisme energi, dan variasi biologis antarternak. Oleh karena itu, perlakuan C yang memiliki konsumsi sedikit lebih rendah daripada A tetapi PBBH lebih tinggi menghasilkan efisiensi yang paling baik.

Penelitian Gunun et al. (2024) memperlihatkan bahwa substitusi cassava root-top silage sampai tingkat tertentu masih dapat mempertahankan pertumbuhan dan feed efficiency, sedangkan tingkat yang terlalu tinggi dapat menurunkan ADG dan gain-to-feed ratio. Pola ini mendukung interpretasi bahwa penggunaan silase limbah ubi kayu perlu ditetapkan pada level optimum, bukan sekadar pada level maksimum yang dapat diberikan.

**Income Over Feed Cost (IOFC)**

Income Over Feed Cost (IOFC) merupakan salah satu indikator ekonomi yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat keuntungan usaha pemeliharaan ternak berdasarkan penerimaan yang diperoleh dari pertambahan bobot badan setelah dikurangi biaya pakan yang dikeluarkan. Nilai IOFC menunjukkan kemampuan ransum dalam menghasilkan pendapatan yang lebih besar dibandingkan biaya pakan selama periode pemeliharaan. Semakin tinggi nilai IOFC, semakin efisien penggunaan biaya pakan dalam menghasilkan pertambahan bobot badan dan semakin baik keuntungan yang diperoleh peternak. Nilai IOFC dipengaruhi oleh konsumsi dan harga pakan, pertambahan bobot badan harian (PBBH), serta harga jual ternak atau bobot badan.

Analisis ekonomis terhadap pakan dinilai sangat penting dalam menentukan usaha produksi ternak mengingat pakan merupakan biaya paling besar dalam usaha ternak. Perbandingan nilai biaya pakan yang dikeluarkan dengan nilai pertambahan bobot badan kambing yang dihasilkan akan menggambarkan tingkat efisiensi ekonomis suatu pakan. *Income over feed cost* merupakan salah satu cara untuk menghitung keuntungan pada pemeliharaan kambing. Hasil perhitungan Income Over Feed Cost (IOFC) sapi potong yang diberikan ransum dengan berbagai level silase limbah ubi kayu disajikan pada Tabel 5**.**

Tabel 5. Income Over Feed Cost (IOCF) sapi potong selama 30 hari

| **Uraian** | **Perlakuan** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **A** | **B** | **C** | **D** |
| . Biaya Pakan*) : | | | | |
| • Rumput (Rp/hari/ekor) | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| • Konsentrat (Rp/hari/ekor) | 2,500 | 2,500 | 2,500 | 2,500 |
| Limbah ubi kayu | | 500 | 500 | 500 |

e-ISSN 2798-0898
p-ISSN 2808-2257

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| • Total biaya pakan (Rp/hari/ekor) | 3,500 | 4,000 | 4,000 | 4,000 |
| B. Penerimaan : | | | | |
| pbbh (kg/e/hr) | 0,63 | 0,75 | 0,89 | 0,69 |
| • Nilai pbbh (Rp/hari/ekor) | 3.150 | 3.750 | 4.450 | 3.450 |
| C. IOFC (B-A) (Rp/hari/ekor) | -350 | -250 | 450 | -550 |
| D. Rasio IOFC (B/A) | 0.90 | 0.94 | 1.11 | 0.86 |

Berdasarkan hasil perhitungan, rasio Income Over Feed Cost (IOFC) pada perlakuan A, B, C, dan D masing-masing sebesar 0,90, 0,94, 1,11, dan 0,86. Nilai rasio IOFC tertinggi diperoleh pada perlakuan C sebesar 1,11, sedangkan nilai terendah diperoleh pada perlakuan D sebesar 0,86. Perlakuan B menghasilkan rasio IOFC sebesar 0,94, sedangkan perlakuan A sebesar 0,90. Rasio IOFC merupakan indikator yang digunakan untuk menggambarkan kemampuan penerimaan yang diperoleh dari pertambahan bobot badan dalam menutupi biaya pakan yang dikeluarkan selama pemeliharaan. Nilai rasio yang semakin tinggi menunjukkan bahwa penerimaan yang diperoleh relatif lebih besar dibandingkan biaya pakan, sehingga penggunaan pakan semakin efisien secara ekonomi. Sebaliknya, rasio yang lebih rendah menunjukkan bahwa biaya pakan yang dikeluarkan relatif lebih besar dibandingkan penerimaan yang diperoleh dari pertambahan bobot badan.

Perlakuan C menghasilkan rasio IOFC tertinggi sebesar 1,11. Nilai tersebut menunjukkan bahwa setiap Rp1,00 biaya pakan yang dikeluarkan menghasilkan penerimaan sekitar Rp1,11 dari pertambahan bobot badan. Dengan demikian, perlakuan C mampu memberikan penerimaan yang lebih besar daripada biaya pakan dan menunjukkan tingkat efisiensi ekonomi paling baik dibandingkan perlakuan A, B, dan D. Tingginya rasio tersebut diduga berkaitan dengan kemampuan ternak pada perlakuan C dalam memanfaatkan nutrien ransum secara lebih efektif untuk menghasilkan pertambahan bobot badan.

Perlakuan B memiliki rasio IOFC sebesar 0,94, yang berarti setiap Rp1,00 biaya pakan menghasilkan penerimaan sekitar Rp0,94 dari pertambahan bobot badan. Nilai ini lebih rendah dibandingkan perlakuan C, tetapi lebih tinggi dibandingkan perlakuan A dan D. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa perlakuan B memiliki efisiensi ekonomi yang cukup baik, meskipun penerimaan yang dihasilkan dari pertambahan bobot badan belum sebesar perlakuan C.

Perlakuan A menghasilkan rasio IOFC sebesar 0,90. Artinya, setiap Rp1,00 biaya pakan menghasilkan penerimaan sekitar Rp0,90 dari pertambahan bobot badan. Nilai tersebut menunjukkan bahwa efisiensi ekonomi perlakuan A lebih rendah dibandingkan perlakuan B dan C. Rendahnya rasio dapat disebabkan oleh belum optimalnya pertambahan bobot badan yang dihasilkan dibandingkan dengan biaya pakan yang dikeluarkan. Kondisi ini menunjukkan bahwa peningkatan efisiensi penggunaan pakan sangat berkaitan dengan kemampuan ternak dalam mengonversikan nutrien pakan menjadi jaringan tubuh.

Sementara itu, perlakuan D memiliki rasio IOFC terendah sebesar 0,86. Nilai tersebut menunjukkan bahwa setiap Rp1,00 biaya pakan hanya menghasilkan penerimaan sekitar Rp0,86

e-ISSN 2798-0898
p-ISSN 2808-2257

dari pertambahan bobot badan. Rendahnya nilai rasio IOFC pada perlakuan D mengindikasikan bahwa biaya pakan relatif belum mampu menghasilkan penerimaan yang optimal. Dengan demikian, meskipun pakan dapat memenuhi kebutuhan nutrien ternak, respons pertumbuhan yang dihasilkan belum tentu memberikan efisiensi ekonomi tertinggi.

IOFC menggambarkan penerimaan yang tersisa setelah biaya pakan diperhitungkan, sehingga indikator ini sangat penting ketika penelitian bertujuan memilih bahan pakan alternatif. Firmansyah et al. (2022) menunjukkan bahwa perbedaan produktivitas dan biaya pakan dapat menghasilkan perbedaan IOFC antarperlakuan pada penggemukan sapi PO berbasis limbah kedelai. Dengan demikian, perlakuan yang paling baik secara biologis belum tentu selalu paling baik secara ekonomi apabila biaya pakannya tinggi.

Hasil penelitian Ndaru et al. (2025) juga memasukkan feed cost per gain dan IOFC sebagai indikator ekonomi dalam evaluasi silase daun dan umbi ubi kayu pada sapi Limousin silang. Penelitian tersebut tidak menemukan perbedaan IOFC yang signifikan antarlevel, sehingga hasil ekonomi sangat tergantung pada harga bahan, harga ternak, konsumsi aktual, dan respons pertumbuhan. Oleh karena itu, angka IOFC dalam skripsi final harus dihitung menggunakan harga aktual selama penelitian.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan silase limbah ubi kayu memberikan respons yang berbeda terhadap produktivitas dan efisiensi ekonomi sapi potong. Konsumsi bahan kering cenderung menurun dari 6,79 kg/ekor/hari pada perlakuan A menjadi 6,50 kg/ekor/hari pada perlakuan D. Namun, konsumsi yang lebih tinggi tidak secara langsung menghasilkan produktivitas yang lebih tinggi. Perlakuan C dengan komposisi 50% silase limbah ubi kayu dan 50% konsentrat menghasilkan PBBH tertinggi, yaitu 0,89 kg/ekor/hari, serta efisiensi pakan tertinggi sebesar 13,51%.

Rasio IOFC tertinggi juga diperoleh pada perlakuan C sebesar 1,11, dibandingkan A sebesar 0,90, B sebesar 0,94, dan D sebesar 0,86.

### SARAN

Silase limbah ubi kayu dapat dipertimbangkan sebagai bahan pakan alternatif pada sapi potong, terutama pada tingkat penggunaan sekitar 50% dalam komposisi perlakuan penelitian ini.

Penelitian selanjutnya perlu menggunakan jumlah ternak yang lebih banyak dan periode penelitian yang lebih panjang untuk meningkatkan kekuatan kesimpulan. Evaluasi ekonomi juga sebaiknya menggunakan harga bahan pakan dan harga jual ternak aktual pada lokasi dan periode penelitian sehingga nilai IOFC lebih representatif.

Selain itu, penelitian lanjutan dapat mengevaluasi kualitas fermentasi silase, terutama pH, kadar HCN setelah ensilase, kadar asam laktat, serta stabilitas silase selama penyimpanan.

## DAFTAR PUSTAKA

Akins, M. S., et al. (2021). Effects of dietary fiber and forage characteristics on feed intake, nutrient digestibility and ruminal fermentation in cattle. *Animal Feed Science and Technology, 276*, 114917.

Alves, T. P., et al. (2022). Effects of dietary fiber concentration on nutrient utilization and performance

e-ISSN 2798-0898
p-ISSN 2808-2257

of beef cattle. *Animals, 12*(18), 2482.

Bahar et al. β-Cell protection and antidiabetic activities of Crassocephalum crepidioides (Asteraceae) Benth. S. Moore extract against alloxaninduced oxidative stress via regulation of apoptosis and reactive oxygen species(ROS). BMC Complementary and Alternative Medicine

Bach, A. (2023). Changes in milk production and estimated income over feed cost of group-housed dairy cows when moved between pens. *Journal of Dairy Science*, 106, 4108–4120.

Badan Pusat Statistik. (2024). *Peternakan Dalam Angka 2024*. Jakarta: BPS.

Badan Pusat Statistik. (2026). *Peternakan Dalam Angka 2025*. Jakarta: BPS.

Badan Pusat Statistik. (2026). *Peternakan Dalam Angka 2025*. Jakarta: BPS-Statistics Indonesia.

Brito, A. F., Tremblay, G. F., Bertrand, A., Castonguay, Y., Bélanger, G., Michaud, R., & Lafrenière, C. (2020). Alfalfa and timothy silage effects on ruminal fermentation and nutrient utilization in dairy cattle. *Animal Feed Science and Technology, 260*, 114352.

Cao, Y., Wang, D., Wang, L., & Yao, J. (2021). Physically effective neutral detergent fiber improves chewing activity, rumen fermentation, plasma metabolites, and milk production in lactating dairy cows fed a high-concentrate diet. *Journal of Dairy Science, 104*(5), 5631–5642. https://doi.org/10.3168/jds.2020-19012

Cappellozza, B. I., et al. (2022). Effects of a *Bacillus*-based direct-fed microbial on in vitro nutrient digestibility of forage and high-starch concentrate substrates. *Translational Animal Science, 6*(2), txac067. https://doi.org/10.1093/tas/txac067

Dijkstra, J., Bannink, A., France, J., Kebreab, E., & van Vuuren, A. M. (2020). Short communication: Antimethanogenic effects of dietary interventions in ruminants. *Animal, 14*(S1), s1–s5.

Detmann, E., Silva, L. F. C., Rocha, G. C., Palma, M. N. N., & Rodrigues, J. P. P. (2021). *Métodos para análise de alimentos* (2nd ed.). Suprema.

Esfandyari, H., et al. (2021). Simultaneous Bayesian estimation of genetic parameters for curves of weight, feed intake, and residual feed intake in beef cattle. *Journal of Animal Science, 99*(9), skab231. https://doi.org/10.1093/jas/skab231

Firmansyah, D., Priyanto, R., Fuah, A. M., & Wiryawan, I. K. G. (2022). Income Over Feed Cost (IOFC) penggemukan sapi Peranakan Ongole (PO) berbasis limbah kedelai. *Jurnal Sains Terapan: Wahana Informasi dan Alih Teknologi Pertanian*, 12(1), 74–80.

Galvão, L. T. O., et al. (2024). Effects of supplementing cassava root silage to grazing dairy cows on nutrient utilization, milk production and composition in the tropics. *Tropical Animal Health and Production*.

Gunun, N., Phimda, R., Piamphon, N., Kaewwongsa, W., Puangbut, D., Kaewpila, C., Khota, W., Cherdthong, A., & Gunun, P. (2024). Effect of replacing concentrates with cassava root-top silage on feed utilization, rumen fermentation, blood parameters and growth performance in beef cattle. *Animal Bioscience, 37*(10), 1751–1758. https://doi.org/10.5713/ab.24.0076

Hristov, A. N., Oh, J., Firkins, J. L., Dijkstra, J., Kebreab, E., Waghorn, G., Makkar, H. P. S., Adesogan, A. T., Yang, W., Lee, C., Gerber, P. J.,

Henderson, B., & Tricarico, J. M. (2020). Mitigation of methane and nitrous oxide emissions from animal operations: A review of enteric methane mitigation options. *Animal, 14*(S1), s1–s21.

Kahyani, A., Esfahani, M. A., & Nasrollahi, S. M. (2022). Chewing activities, sorting behaviour and ruminal fermentation of lactating dairy cows fed diets with similar proportions of undigested neutral detergent fibre. *Italian Journal of Animal Science, 21*, 1453–1464. https://doi.org/10.1080/1828051X.2022.2120421

Khota, W., Kaewpila, C., Suwannasing, R., Srikacha, N., Maensathit, J., Ampaporn, K., Patarapreecha, P., Thip-uten, S., Sawnongbue, P., & Cherdthong, A. (2023). Ensiling cyanide residue and in vitro rumen fermentation of cassava root silage treated with cyanide-utilizing bacteria and cellulase. *Fermentation, 9*(2), 151. https://doi.org/10.3390/fermentation9020151

Kusmartono, Mashudi, Ndaru, P. H., Kartika, A. D., Harper, J., & Morris, S. T. (2026). Effects of cassava waste- and tofu waste-based concentrate formulations on feed intake, nutrient digestibility, growth performance, and economic returns of Madura and Madrasin bulls under smallholder production systems. *Veterinary World, 19*(7), 2787–2801. https://doi.org/10.14202/vetworld.2026.2787-2801

Lahart, B., Prendiville, R., Buckley, F., Kennedy, E., Conroy, S. B., Boland, T. M., & McGee, M. (2020). The repeatability of feed intake and feed efficiency in beef cattle offered high-concentrate, grass silage and pasture-based diets. *Animal, 14*(11), 2288–2297. https://doi.org/10.1017/S1751731120000853

Li, S., & Wang, W. (2021). Comparison of ruminal degradability, indigestible neutral detergent fiber, and total-tract digestibility of three main crop straws with alfalfa hay and corn silage. *Animals, 11*(11), 3218. https://doi.org/10.3390/ani11113218

Maeda, K., Sommart, K., et al. (2023). Enteric methane emissions, rumen fermentation characteristics, and energetic efficiency of Holstein crossbred bulls fed total mixed ration silage with cassava instead of rice straw. *Fermentation, 9*(9), 850. https://doi.org/10.3390/fermentation9090850

Ndaru, P. H., Kusmartono, Mashudi, Harper, K. J., & Subagiyo, I. (2025). Effects of supplementing cassava product silage on feed intake, digestibility and live weight gain of crossbred Limousine bulls fed on a maize (*Zea mays*) stover based diet. *Animal Production Science, 65*(15), Article AN25124. https://doi.org/10.1071/AN25124

Owens, F. N., Sapienza, D. A., & Hassen, A. T. (2010). Effect of nutrient composition of feeds on digestibility of organic matter by cattle: A review. *Journal of Animal Science, 88*(13 Suppl.), E151–E169. https://doi.org/10.2527/jas.2009-2559

Priyanti, A., Mahendri, I. G. A. P., Cahyadi, F., & Cramb, R. (2012). Income over feed cost for small- to medium-scale beef cattle fattening operations in East Java. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture, 37*(3), 195–201. https://doi.org/10.14710/jitaa.37.3.195-201

Tedeschi, L. O., Muir, J. P., Naumann, H. D., Norris, A. B., Ramírez-Restrepo, C. A., & Mertens-Talcott, S. U.

(2021). Nutritional aspects of ecologically relevant phytochemicals in ruminant production. *Animal*, *15*(1), 100030. https://doi.org/10.1016/j.animal.2020.100030

Tengjaroensakul, B., Prachumchai, R., Supapong, C., Dagaew, G., Sumadong, P., Khonkhaeng, B., Sombuddee, N., Lukbun, S., Suntara, C., Khota, W., Wanapat, M., & Cherdthong, A. (2026). Feeding strategies with fresh cassava root to improve dairy cow productivity in the tropics. *Tropical Animal Health and Production*, *58*, 290. https://doi.org/10.1007/s11250-026-05090-x

Terry, S. A., Basarab, J. A., Guan, L. L., & McAllister, T. A. (2020). Strategies to improve the efficiency of beef cattle production.

Utari A, Yunilas Y, Elimasni E, Nasution Z, Aswan N, Mahaji T, 2024. Aplikasi Teknologi Silase Limbah Ubi Kayu Dan Komposisi Ransum Komplit Suplementasi UMB Pod Kakao Di Kabupaten Batubara. BEST J Biol Educ Sains Technol;7(2):1060–6. Available from: https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/best/article/view/1018.

Vyas, D., McGeough, E. J., McGinn, S. M., Gidlund, H., & Beauchemin, K. A. (2020). Effect of *Propionibacterium freudenreichii* on methane emissions, rumen fermentation, and nutrient digestibility in beef cattle. *Journal of Animal Science*, *98*(6), skaa148.

Wanapat, M., et al. (2024). Effects of cassava pulp fermentation with traditional starter media on rumen fermentation and nutrient digestibility in beef cattle. *Italian Journal of Animal Science*, 23, 182–192.

Wu 2020. Peningkatan Kapasitas Tata Laksana Kesehatan Ternak Sapi Potong Di Palemrejo, Andong, Boyolali (https://jurnal.uns.ac.id/prima/article/download/42574/29098)

Yangchun, C., Wang, D., Wang, L., & Yao, J. (2021). Physically effective neutral detergent fiber improves chewing activity, rumen fermentation, plasma metabolites, and milk production in lactating dairy cows fed a high-concentrate diet. *Journal of Dairy Science*, *104*(5), 5631–5642. https://doi.org/10.3168/jds.2020-19012

Yulisani, J., Balfas, R. F., & Fajarini, H. (2020). Uji kompresibilitas granul pati bengkoang dengan metode granulasi basah. Jurnal Ilmiah JOPHUS: Journal of Pharmacy UMUS, 1(02), 13–17.https://doi.org/10.46772/jophus.v1i02.132.

Yunilas Y, Fauzia M, Sembiring I. 2019. Silase Komplit Pelepah Kelapa Sawit dan Indigofera sp. dengan Probiotik MOIYL Terhadap Performa Sapi PO. J Livest Anim Health;2(1):14–9. Available from: http://jurnalpolitanipyk.ac.id/index.php/JLAH/article/view/47.