

Kandungan Nutrisi Limbah Buah Lai (*Durio kutejensis*) Yang Difermentasi Dengan Beberapa Jenis Mikroba Yang Berbeda

Servis simanjuntak¹, Mar'atun Sholihah², Anhar Faisal Fanani³, dan Ardiansyah³

^{1,3} Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman

² Mahasiswa Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman

Email : servisjuntak@faperta.unmul.ac.id

Submit : 03-05-2024

Revisi : 05-06-2024

Diterima : 23-06-2024

ABSTRACT

*This study aims to determine the potential of lai fruit waste (*Durio kutejensis*) fermented with different types of microbes as ruminant feed. A total of 10 kg of lai fruit waste consisting of skin and seeds obtained from lai fruit sellers in Samarinda City was fermented with several different types of microbial starters. This research design uses a complete randomized design (CRD) consisting of 4 treatments and 3 replicates, including P1: Lai fruit waste without microbial starter, then for P2, P3, and P4 added different microbial starters namely *A. niger*, *E. microorganism 4*, and *P. chrysosporium*, then fermented for 21 days in anaerobic conditions at room temperature. The results of proximate analysis of post-fermentation lai fruit waste showed that the nutritional content was influenced by the type of starter used. The conclusion of this research show that fermentation of lai fruit waste using *A. niger* proved to be able to increase the crude protein content higher when compared to using *E. microorganism 4*, *P. chrysosporium* and fermented without the addition of microbial starter. The best treatment in this study was the addition of *A. niger* to ferment lai fruit waste.*

Keywords: *A.niger*, *E.microorganism 4*, Lai fruit, *P.chrysosporium*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi limbah buah lai (*Durio kutejensis*) yang difermentasi dengan berbagai jenis mikroba yang berbeda sebagai pakan ternak ruminansia. Sebanyak 10 kg limbah buah lai yang terdiri dari kulit dan biji yang diperoleh dari penjual buah lai yang ada di Kota Samarinda difermentasi dengan beberapa jenis starter mikroba yang berbeda. Desain penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan, meliputi P1: Limbah buah lai tanpa mikroba starter, selanjutnya untuk P2, P3, dan P4 ditambah mikroba starter yang berbeda yaitu *A. niger*, *E. microorganism 4* dan *P. chrysosporium*, lalu difermentasikan selama 21 hari dalam kondisi anaerob pada suhu kamar. Hasil analisis proksimat limbah buah lai pasca-fermentasi menunjukkan bahwa kandungan nutrisinya dipengaruhi oleh jenis starter yang digunakan. Kesimpulan penelitian ini bahwa fermentasi limbah buah lai dengan menggunakan *A. niger* terbukti mampu meningkatkan kandungan protein kasar yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan menggunakan *E. microorganism 4*, *P. chrysosporium* dan yang difermentasi tanpa penambahan mikroba starter. Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah penambahan *A. niger* untuk memfermentasikan limbah buah lai.

Kata kunci: *A.niger*, *E.microorganism 4*, Limbah buah lai, *P.chrysosporium*

1 Pendahuluan

Pemberian pakan yang tepat dan berkualitas pada ternak sapi akan meningkatkan Pertambahan Bobot Badan (PBB) sehingga dapat meningkatkan hasil produksi yang sesuai dengan target yang diharapkan. Pakan merupakan biaya terbesar dalam produksi peternakan dan biaya pakan sekitar 60 sampai 70% dari total biaya produksi (Risyahadi,

2022). Oleh karena itu, peternak diharapkan mampu menekan biaya pakan dengan memanfaatkan bahan baku yang murah dan mudah diperoleh. Bahan baku pakan yang murah dapat mudah diperoleh dari limbah hasil pertanian. Salah satu contoh limbah hasil pertanian adalah limbah buah lai. Buah lai (*Durio kutejensis*) merupakan tanaman endemik Kalimantan Timur yang limbahnya terdiri dari kulit dan biji setelah daging buahnya dikonsumsi manusia. Buah lai biasanya tumbuh dan berbuah sepanjang tahun, akan tetapi puncak musim berbuah terjadi pada waktu-waktu tertentu.

Buah lai memiliki kekerabatan yang cukup dekat dengan durian lokal (*Durio zibenthinus*). Limbah durian lokal telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan pakan untuk ternak ruminansia (Hartono et al., 2016; Hernaman et al., 2022). Limbah buah lai yang tidak dikelola dengan baik dapat mengakibatkan polusi lingkungan akibat terjadinya pembusukan dan aroma khas yang dihasilkan. Masalah utama dalam pemanfaatan limbah buah lai sebagai bahan pakan adalah buah lai memiliki tekstur keras dan kandungan nutrisi yang relatif rendah. Cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan palatabilitas dan menjadikannya sebagai bahan pakan yang dapat dimakan ternak yaitu melalui teknologi penggilingan dan fermentasi. Melalui proses penggilingan, tekstur kulit buah lai yang berduri dan keras akan berubah menjadi tekstur yang halus. Tekstur pakan yang lebih halus akan menambah luas permukaan sehingga meningkatkan kemampuan mikroba dalam mendegradasinya di dalam saluran pencernaan (Fredriksz, 2013). Sedangkan limbah buah lai dengan kandungan nutrisi yang rendah dapat ditingkatkan dengan melakukan teknologi fermentasi.

Fermentasi merupakan teknologi penyimpanan pakan dalam kondisi anaerob dan dalam waktu tertentu dengan memanfaatkan bakteri asam laktat untuk meningkatkan kandungan nutrisi bahan pakan (Prabowo, 2016). Pada proses anaerob akan melibatkan mikroba asam laktat (BAL) untuk mempertahankan produk pakan dan dapat mempertahankan nutrient pada saat penyimpanan (Lokapirnasari et al., 2018). Fermentasi limbah buah lai dilakukan dengan menggunakan beberapa jenis mikroba yang berbeda dan nantinya akan diperoleh starter terbaik untuk meningkatkan kandungan nutrisi setelah dilakukan analisis proksimat. Mikroba yang digunakan dalam fermentasi ini adalah *A. niger*, *E. microoganisms* (EM4), dan *P. chrysosporium*. Kandungan nutrisi yang diamati sebagai parameter dalam penelitian ini antara lain: Bahan Kering (BK), Protein Kasar (PK), Lemak Kasar (LK), Kadar Abu (KA), Serat Kasar (SK), dan Total Digestible Nutrien (TDN). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kualitas nutrisi pada limbah buah lai yang difermentasi dengan berbagai jenis starter mikroba yang berbeda dan nantinya diperoleh informasi jenis starter terbaik dan pengaplikasiannya untuk pakan ternak ruminansia.

2 Metodologi Penelitian

Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai September 2023 bertempat di Laboratorium Nutrisi Ternak Jurusan Peternakan, Universitas Mulawarman. Analisis protein kasar dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Nutrisi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah toples fermentasi, grinder, pisau, panci, nampan, oven, tanur, soxlet, timbangan analitik, kertas saring, dan cawan porselen. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah buah lai sebanyak 10 kg, dedak padi, molases, air serta penambahan starter mikroba *Aspergillus niger*, *E.microorganism 4*, dan *P.chrysosporium*.

Rancangan percobaan

Eksperimen ini didesain menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan, sebarannya sebagai berikut:

P1 = Limbah buah lai (kontrol)

P2 = P1 + *A. niger*

P3 = P1 + *E. microorganism 4*

P4 = P1 + *P. chrysosporium*

Prosedur penelitian

Limbah buah lai sebanyak 10 kg diperoleh dari penjual buah lai di Kota Samarinda terlebih dahulu dicacah sekitar 5 cm, kemudian diangin-anginkan selama 48 jam. Limbah buah lai yang telah dikeringkan selanjutnya digiling menggunakan grinder hingga halus dengan ukuran 1 mm. Sampel yang telah digiling tersebut ditimbang sebanyak 400 gram untuk setiap perlakuan dan ulangan. Setiap perlakuan dan ulangan dicampur dengan 10% bahan pakan sumber energi bagi mikroba yang terdiri dari 30 gram dedak padi, 10 ml molases dan 280 ml air. Semua bahan diaduk hingga homogen, kemudian dikukus selama 60 menit untuk memastikan tidak ada mikroba lain yang hidup dan dalam kondisi steril. Setelah dikukus, kemudian didiamkan hingga mencapai suhu sekitar 30°C, lalu tambahkan mikroba yang berbeda sesuai dengan perlakuan sebanyak 8 gram atau 2% dari bahan baku limbah buah lai. Setelah itu, limbah buah lai dimasukkan ke dalam toples dan ditutup rapat hingga kondisi anaerob dan difermentasi selama 21 hari. Selanjutnya, hasil fermentasi tersebut dibuka kemudian dioven pada suhu 40°C selama 48 jam. Sampel yang sudah kering kemudian dianalisis kandungan nutrisinya secara proksimat.

Peubah yang diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah hasil analisis proksimat yang terdiri dari : Bahan Kering (BK), Protein Kasar (PK), Lemak Kasar (LK), Kadar Abu (KA), Serat Kasar (SK) dan Total Digestible Nutrien (TDN).

Analisis Data

Pengujian dianalisis secara statistik menggunakan uji ANOVA (*Analysis of Varians*), dan apabila berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multi Range Test*) pada taraf 5%, dan untuk mengetahui perlakuan yang paling baik dengan menggunakan SPSS 23 (*Statistical Package for the Social Sciences 23*).

3 Hasil dan Pembahasan

Limbah buah lai yang tidak dikelola dengan baik berpotensi mencemari lingkungan dan limbahnya yang cukup banyak dapat dijadikan sebagai bahan pakan ternak ruminansia. Dalam 1 biji buah lai utuh menghasilkan limbah sebanyak 75% yang terdiri dari kulit 50% dan biji sebanyak 25%. Hal ini berarti bahwa daging buah lai yang dapat dikonsumsi oleh manusia hanya 25% sedangkan sisanya merupakan limbah yang terdiri dari kulit dan biji. Data hasil analisis proksimat limbah buah lai yang difermentasi menggunakan berbagai jenis starter yang berbeda dapat dilihat dalam Tabel di bawah ini:

Tabel 1. Nutrisi fermentasi limbah buah lai

	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
BK	58,4 ^b ± 1,53	54,6 ^a ± 0,97	56,1 ^{ab} ± 1,44	56,8 ^{ab} ± 0,87
ABU	13,8 ^a ± 0,18	22,4 ^c ± 0,83	12,9 ^a ± 2,27	18,8 ^b ± 2,24
BO	86,2 ^c ± 0,18	77,6 ^a ± 0,83	87,1 ^c ± 2,27	81,2 ^b ± 2,24
PK	11,6 ^a ± 0,24	13,2 ^b ± 0,63	11,9 ^a ± 0,84	11,9 ^a ± 0,33
BOTN	74,5 ^c ± 0,29	64,4 ^a ± 1,38	75,1 ^c ± 2,80	69,2 ^b ± 2,03
KH	64,6 ^b ± 4,70	52,8 ^a ± 3,83	64,8 ^b ± 4,83	54,9 ^a ± 6,16
LK	9,96 ± 4,95	11,3 ± 2,25	10,3 ± 6,16	14,3 ± 4,29
SK	42,8 ^a ± 3,01	44,3 ^b ± 2,42	44,3 ^b ± 3,54	45,5 ^b ± 1,02
TDN	45,8 ± 2,50	45,3 ± 0,90	44,6 ± 3,95	46,1 ± 2,38

Catatan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) ; P1 kontrol ; P2: fermentasi dengan *A.niger* ; P3: fermentasi dengan *E.microorganism 4* ; P4: fermentasi dengan *P.chrysosporium*

Pemberian berbagai jenis starter dalam fermentasi limbah buah lai yang terdiri dari *A. niger*, *E. microorganism4*, dan *P. chrysosporium* pada tabel di atas menunjukkan kandungan nutrisi yang berbeda. Kemampuan mikroba starter dalam mendegradasi substrat pada limbah buah lai berpengaruh terhadap kandungan nutrisi yang dihasilkan. Analisis proksimat yang dilakukan untuk mengetahui kandungan nutrisi limbah buah lai terdiri dari: bahan kering, abu, protein kasar, BOTN, karbohidrat, lemak kasar, serat kasar dan TDN.

Bahan Kering

Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan bahan kering (BK) hasil fermentasi dengan penambahan starter mikroba lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan tanpa penambahan starter mikroba (P1). Perlakuan P1 atau tanpa penambahan mikroba starter berpengaruh nyata bila dibandingkan dengan perlakuan P2, P3 dan P4. Peningkatan kandungan kadar air atau penurunan kandungan bahan kering pada perlakuan dengan penambahan starter mikroba diakibatkan oleh aktivitas starter mikroba yang merombak bahan organik sehingga menghasilkan air. Hal ini sesuai dengan pendapat Azizah et al., (2020), menyatakan bahwa mikroba starter dalam fermentasi berperan dalam merombak bahan organik yang terdapat dalam substrat sehingga menghasilkan gula, alkohol dan air. Dalam BK terdapat nutrisi bahan pakan selain air seperti protein, energi, lemak, vitamin dan mineral. Terjadinya peningkatan kadar air setelah fermentasi mengindikasikan bahwa fermentasi berjalan optimal dan mikroba starter yang digunakan mampu memanfaatkan karbohidrat mudah larut dari limbah buah lai sebagai bahan makanannya.

Kadar Abu

Kadar abu merupakan bahan anorganik hasil sampel yang dibakar tertinggal sempurna pada proses pengabuan (Quirino et al., 2022). Kadar abu tertinggi diperoleh dari perlakuan P2 dan P4, sedangkan P1(kontrol) dan P3 tidak terdapat perbedaan yang nyata. Fermentasi limbah buah lai dengan perlakuan P3 atau dengan menggunakan EM4 tidak berbeda dengan P1 diakibatkan oleh miselium yang dihasilkan oleh EM4 berasal dari bahan organik sehingga tidak berbeda dengan P1. Kadar abu yang tinggi mengindikasikan kandungan mineral yang terkandung di dalamnya juga semakin tinggi. Mineral dibutuhkan oleh ternak untuk pertumbuhan tulang, gigi, dan menjaga kesehatan ternak. Fermentasi menggunakan *A. niger* menghasilkan kadar abu yang lebih tinggi dibanding perlakuan lain. Semakin tinggi kandungan abu dari suatu bahan pakan, maka dapat dipastikan kandungan bahan organik pakan tersebut akan semakin rendah (Azizah et al., 2020). Hasil analisis kadar abu yang dihasilkan masih diatas toleransi normal untuk ternak sapi yaitu 12% (Latief et al., 2023), oleh sebab itu maka pemberian fermentasi limbah buah lai pada ternak perlu dicampur dengan bahan pakan lain dengan kandungan kadar abu yang lebih rendah supaya sesuai dengan standar kebutuhan ternak.

Bahan Organik

Kandungan bahan organik suatu pakan terdiri atas protein kasar, lemak kasar dan serat kasar. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan mikroba pada fermentasi limbah buah lai berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap bahan organik fermentasi limbah buah lai. Tinggi rendahnya kandungan bahan organik pada perlakuan ini diakibatkan oleh aktivitas mikroba yang berbeda sesuai dengan jenis starter yang digunakan. Proses fermentasi menyebabkan terjadinya pemecahan kandungan substrat bahan organik. Melalui

fermentasi pada kondisi anaerob maka akan memudahkan mikroba yang ada dalam substrat mencerna bahan organik dan hasil fermentasi bahan organik melepaskan hasil berupa gula, alkohol, dan asam amino sehingga terjadi perubahan-perubahan yang memengaruhi nilai nutrisi bahan pakan (Azizah et al., 2020). Fermentasi merupakan proses pemecahan senyawa organik menjadi sederhana yang melibatkan mikroba dan dapat meningkatkan nutrient bahan pakan berkualitas rendah (Wiguna et al., 2024). Menurut Desnita et al., (2015) bahwa bahan organik berbanding terbalik dengan kandungan abu dalam suatu bahan pakan. Perlakuan P3 menghasilkan kandungan bahan organik tertinggi karena miselium yang dihasilkan oleh EM4 berasal dari bahan organik seperti protein. Hal ini sesuai pendapat Utama et al., (2020), bahwa tinggi rendahnya kandungan bahan organik berhubungan dengan kandungan abu yang mengalami penurunan nutrient oleh aktivitas mikroba selama fermentasi berlangsung.

Protein Kasar

Analisis statistik pada limbah buah lai yang difermentasi selama 21 hari menggunakan mikroba *A. niger*, *E. microorganism 4*, dan *P. chysosporium* berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan PK. Starter mikroba terbaik dalam meningkatkan nilai nutrisi protein kasar limbah buah lai berdasarkan data adalah pada perlakuan P2 yaitu 13,2%. Dari data Tabel 1 menunjukkan bahwa fermentasi limbah buah lai dengan penambahan starter terbukti mampu meningkatkan kandungan PK walaupun P1, P3 dan P4 tidak berbeda nyata secara statistik. Fermentasi limbah buah lai menggunakan mikroba *A. niger* terbukti mampu meningkatkan kandungan PK yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan menggunakan starter *E. microorganism 4*, dan *P. chysosporium*. Tingginya kandungan protein kasar limbah buah lai yang difermentasi dengan *A. niger* diakibatkan oleh kemampuan *A. niger* dalam memanfaatkan bahan pakan energi mudah larut sebagai bahan makanannya sehingga lebih cepat untuk bereproduksi dan menghasilkan protein sel tunggal (PST). Kandungan protein dalam bahan pakan dibutuhkan untuk penambahan bobot badan, meningkatkan jumlah produksi air susu dan memperbaiki jaringan yang rusak. Sesuai dengan pendapat Semaun et al., (2016), durasi fermentasi yang lama maka kandungan protein kasar akan semakin meningkat akibat pertumbuhan mikroba yang menghasilkan produk protein tunggal yang mengandung sekitar 40-65% protein.

Hasil analisis proksimat pada limbah buah lai hasil fermentasi ini tergolong cukup tinggi dan mampu menyuplai kebutuhan PK pada sapi potong yang berada pada kisaran 12-13% (Standar SNI Sapi Potong). Fermentasi limbah buah lai dengan menggunakan *A. niger* menunjukkan bahwa limbah buah lai potensial dijadikan sebagai sumber bahan baku pakan ternak ruminansia karena kandungan PK lebih tinggi dibandingkan dengan limbah

pertanian lain seperti dedak padi, jerami padi dan bagasi tebu yang sudah biasa diberikan pada ternak sapi.

Bahan Organik Tanpa Nitrogen

Bahan Organik Tanpa Nitrogen (BOTN) adalah bahan organik yang terdapat di dalam bahan pakan yang di dalamnya tidak terdapat kandungan nitrogen yang terdiri dari karbohidrat dan lemak. Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan BOTN terdapat perbedaan nyata ($P < 0,05$) pada setiap perlakuan. Secara statistik, P1 dan P3 memiliki kandungan BOTN yang lebih tinggi dibandingkan dengan P2 dan P4. Kandungan BOTN yang tinggi dalam suatu bahan pakan mengindikasikan tingginya kandungan energi yang ada di dalamnya baik itu berupa lemak maupun karbohidrat. Kebutuhan energi pada ternak sangat esensial baik itu untuk kebutuhan hidup pokok maupun untuk produksi. Energi yang rendah dalam bahan pakan akan memanfaatkan protein sebagai sumber energi yang harganya jauh lebih mahal demi berlangsungnya proses metabolisme yang berjalan baik dalam tubuh ternak (Kusmartono et al., 2023).

Karbohidrat

Karbohidrat merupakan komponen pakan terbesar untuk ternak ruminansia dan dapat dipartisi menjadi karbohidrat serat dan non serat. Karbohidrat menjadi energi utama pada ternak ruminansia setelah terjadi pemecahan ikatan dinding sel tanaman melalui fermentasi yang hasilnya berupa VFA. Karbohidrat merupakan bagian dari BOTN, oleh sebab itu apabila nilai BOTN meningkat maka nilai karbohidrat juga meningkat. Perlakuan fermentasi limbah buah lai menggunakan jenis starter yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata terhadap kandungan KH ($P < 0,05$). P1 dan P3 memiliki kandungan KH yang lebih tinggi dibandingkan P2 dan P4. Karbohidrat dibutuhkan ternak sebagai sumber energi. Serat yang terdapat dalam limbah buah lai merupakan sumber energi yaitu hemiselulosa dan selulosa adalah fraksi pakan yang dapat dicerna secara perlahan yang menempati ruang pada saluran pencernaan. Kandungan lignin dalam bahan pakan tidak dapat dicerna oleh ternak ruminansia karena tidak memiliki enzim lignoselulosa (Sarungu et al., 2020).

Lemak Kasar

Lemak kasar merupakan bagian dari bahan organik tanpa nitrogen yang berfungsi sebagai sumber energi berdensitas tinggi dan untuk membantu transportasi vitamin larut lemak. Dari hasil analisis yang dilakukan tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan terhadap kandungan LK ($P > 0,05$). Nilai LK paling tinggi terdapat pada P4 jika dibanding dengan perlakuan lain walaupun tidak berbeda nyata. Lemak kasar dalam pakan dibutuhkan sebagai sumber energi, bahan baku hormone, transport vitamin larut lemak dan sangat berguna untuk pertumbuhan ternak (McGrath et al., 2018). Pemberian limbah buah

lai fermentasi sebaiknya perlu dicampur dengan bahan pakan lain yang kandungan lemaknya lebih rendah. Lemak yang tinggi akan menyebabkan ketengikan sehingga memperpendek daya simpan bahan pakan (Herisetianis & Seftiono, 2023).

Serat Kasar

Serat kasar (*crude fiber*) merupakan komponen serat yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Serat kasar dibutuhkan ternak ruminansia untuk meningkatkan produksi saliva untuk mempertahankan kondisi pH rumen tetap stabil. Kualitas pakan ditentukan oleh tinggi atau rendahnya kandungan serat kasar (kuat atau tidaknya ikatan lignoselulosa, lignohemiselulosa, dan silika) jika dikonsumsi oleh ternak ruminansia (Banakar et al., 2018). Menurut Styawati et al., (2014), proses fermentasi dalam bahan pakan dapat meningkatkan pencernaan pada pakan berserat. Pada fermentasi limbah buah lai menunjukkan bahwa perlakuan P1 berbeda nyata dengan P2, P3, dan P4. Semakin lama inkubasi dalam fermentasi dapat meningkatkan kandungan serat kasar yang berasal dari miselium mikroba yang massa selnya meningkat seiring dengan pertumbuhannya. Serat kasar yang tinggi dalam limbah buah lai menunjukkan bahwa kandungan energi yang terkandung di dalamnya juga cukup tinggi apabila serat kasarnya terdiri atas selulosa dan hemiselulosa. Serat kasar merupakan karbohidrat struktural yang dibutuhkan oleh ternak ruminansia sebagai sumber energi utama (Sagito et al., 2022). Serat kasar pada ternak ruminansia biasanya berasal dari dinding sel tanaman dan akan sulit dicerna apabila tanaman tersebut semakin tua akibat terjadinya peningkatan kandungan lignin. Menurut Teti et al., (2018), pencernaan ternak ruminansia terhadap serat kasar adalah 64-69%.

Total Digestible Nutrient (TDN)

Total Digestible Nutrient (TDN) merupakan gambaran energi yang berasal dari bahan pakan yang dapat dicerna oleh ternak. Semakin tinggi kandungan TDN bahan pakan maka kualitasnya juga semakin meningkat karena mengindikasikan seberapa banyak kandungan nutrisi yang ada di dalamnya dapat dicerna. Secara statistik, perlakuan tidak berbeda nyata terhadap kandungan TDN ($P > 0.05$). Kandungan TDN untuk konsentrat ternak ruminansia sebaiknya diatas 60%, oleh karena itu limbah buah lai hasil fermentasi perlu ditambahkan dengan bahan lain sumber energi untuk dijadikan pakan konsentrat. Kandungan TDN dibutuhkan untuk memastikan kecukupan energi bagi ternak ruminansia (Thiasari & Iskandar Setiyawan, 2016).

4 Kesimpulan

Fermentasi limbah buah lai menggunakan *Aspergillus niger* mampu meningkatkan kandungan protein kasar yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan menggunakan *Effective microorganism*4. *Phanerochetiae chrysosporium*, dan tanpa penambahan

mikroba. Peningkatan kandungan protein diakibatkan oleh peran mikroorganisme yang mampu menghasilkan Protein Sel Tunggal (PST) pada saat fermentasi. Limbah buah lai berpotensi dijadikan sebagai bahan pakan sumber energi bagi ternak ruminansia dengan mencampur bahan baku pakan lain sesuai formulasi untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak ruminansia.

Daftar Pustaka

- Azizah, N. H., Ayuningsih, B., & Susilawati, I. (2020). Pengaruh Penggunaan Dedak Fermentasi Terhadap Kandungan Bahan Kering dan Bahan Organik Silase Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*). *Jurnal Sumber Daya Hewan*, 1(1), 9. <https://doi.org/10.24198/jsdh.v1i1.31391>
- Banakar, P., Anand, K. N., Shashank, C., & Neeti, L. (2018). Physically effective fibre in ruminant nutrition: A review. *J. Pharmacognosy and Phytochemistry.*, 7(4), 303–308.
- Desnita, D., Widodo, Y., & YS, S. T. (2015). Pengaruh penambahan tepung galek dengan level yang berbeda terhadap kadar bahan kering dan kadar bahan organik silase limbah sayuran. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(3), 140–144. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23960/jipt.v3i3.p%25p>
- Fredriksz, S. (2013). Degradasi protein kasar beberapa bahan pakan berdasarkan ukuran partikel dan proses pencucian. *Jurnal Ilmu Ternak Dan Tanaman*, 3(2), 61–66.
- Hartono, R., Fenita, Y., & Sulistyowati, E. (2016). Uji In Vitro Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik dan Produksi N-NH₃ pada Kulit Buah Durian (*Durio zibethinus*) yang Difermentasi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) dengan Perbedaan Waktu Inkubasi. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 10(2), 87–94. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.10.2.87-94>
- Herisetianis, M. N., & Seftiono, H. (2023). Perlakuan stabilisasi, fermentasi, serta aplikasi bekatul pada produk pangan mie dan roti : Kajian pustaka. *Jurnal Teknologi*, 15(1), 105–115. <https://doi.org/https://doi.org/10.24853/jurtek.15.1.105-115>
- Hernaman, I., Agustina, S., & Rahmat, D. (2022). Potensi kulit durian (*Durio zibethinus*) sebagai bahan pakan alternatif. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis Dan Ilmu Pakan*, 3(1). <https://doi.org/10.24198/jnttip.v3i1.35677>
- Kusmartono, K., Mashudi, M., Ndaru, P. H., Kartika, A. D., & Saputro, T. A. (2023). Digestibility Values of Feed Available in Bangkalan Regency For Beef Cattle. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 6(2), 140–149. <https://doi.org/10.21776/ub.jnt.2023.006.02.8>
- Latief, M. F., Hasrin, H., Amal, I., Chadija, S., & Aini, F. N. (2023). Analisis Kualitas Nutrisi Konsentrat Pakan Sapi Potong Dengan Variasi Waktu Pencampuran Pakan Menggunakan Mixer Vertical. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 6(2), 90–97. <https://doi.org/10.21776/ub.jnt.2023.006.02.3>
- Lokapirnasari, W. P., Widodo, O. S., & Koestanti, E. (2018). Potensi Bakteri *Lactococcus* sp. dan *Lactobacillus* sp. untuk Peningkatan Kualitas Limbah Kulit Kacang Sebagai Alternatif Bahan Pakan [Potential of *Lactococcus* sp. and *Lactobacillus* sp. Bacteria for Quality Improvement of Peanut Peel Waste as Alterna. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 10(1), 54. <https://doi.org/10.20473/jipk.v10i1.8547>
- McGrath, J., Duval, S. M., Tamassia, L. F. M., Kindermann, M., Stemmler, R. T., de Gouvea, V. N., Acedo, T. S., Immig, I., Williams, S. N., & Celi, P. (2018). Nutritional strategies in ruminants: A lifetime approach. *Research in Veterinary Science*, 116, 28–39. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2017.09.011>

- Prabowo, A. (2016). Penggunaan teknologi fermentasi pakan dalam sistem integrasi sapi-tanaman jagung. *Jurnal Triton*, 7(2), 99–106.
- Quirino, D. F., Palma, M. N. N., Franco, M. O., & Detmann, E. (2022). Variations in Methods for Quantification of Crude Ash in Animal Feeds. *Journal of AOAC INTERNATIONAL*, 106(1), 6–13. <https://doi.org/10.1093/jaoacint/qsac100>
- Risyahadi, S. T. (2022). Optimasi Formula Pakan Sapi Perah Dengan Linier Programming Untuk Minimasi Biaya Bahan Baku Di Koperasi Xyz Jawa Tengah. *Eqien - Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 10(1), 227–231. <https://doi.org/10.34308/eqien.v10i1.515>
- Sagito, N. D., Hidayat, R., & Tanuwiria, U. H. (2022). Pengaruh pemberian ransum mengandung tepung keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) diproteksi berbagai level tanin terhadap pencernaan serat kasar dan energi ransum domba lokal jantan. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis Dan Ilmu Pakan*, 4(1), 10. <https://doi.org/10.24198/jnttip.v4i1.38886>
- Sarungu, Y. T., Ngatin, A., & Sihombing, R. P. (2020). Fermentasi Jerami sebagai Pakan Tambahan Ternak Ruminansia. *FLUIDA*, 13(1), 24–29. <https://doi.org/10.35313/fluida.v13i1.1852>
- Semaun, R., Novieta, I. D., & Abdullah, M. (2016). Analisis kandungan protein kasar dan serat kasar tongkol jagung sebagai pakan ternak alternatif dengan lama fermentasi yang berbeda. *JURNAL GALUNG TROPIKA*, 5(2), 71–79. <https://doi.org/10.31850/jgt.v5i2.164>
- Styawati, N. E., Muhtarudin, & Liman. (2014). Pengaruh lama fermentasi *Trametes* Sp. terhadap kadar bahan kering, kadar abu, dan kadar serat kasar daun nenas varietas Smooth Cayenne. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(1), 19–24. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23960/jipt.v2i1.p%25p>
- Teti, N., Latvia, R., Hernaman, I., Ayuningsih, B., Ramdani, D., & Siswoyo. (2018). Pengaruh imbalanced protein dan energy terhadap pencernaan nutrient ransum domba garut betina. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan*, 6(2), 97–101. <https://doi.org/https://doi.org/10.20956/jitp.v6i2.6355>
- Thiasari, N., & Iskandar Setiyawan, A. (2016). Complete feed batang pisang terfermentasi dengan level protein berbeda terhadap pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik dan TDN secara in vitro. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 26(2), 67–72. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2016.026.02.9>
- Utama, C. S., Sugiharto, S., & Putri, R. A. (2020). Kualitas mikrobiologi limbah kubis fermentasi dengan penambahan vitamin dan mineral. *JURNAL ILMIAH PETERNAKAN TERPADU*, 8(3), 120. <https://doi.org/10.23960/jipt.v8i3.p120-125>
- Wiguna, I. A., Patty, C. W., & Fredriksz, S. (2024). Kualitas Fisik Silase Jerami Padi Dengan Penambahan Dosis EM4 Yang Berbeda Sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Agrosilvopasture-Tech*, 3(1), 127–133.