

---

## PENGUNAAN KULIT NENAS YANG DIFERMENTASI BERBAGAI BIOKTIKATOR TERHADAP PROTEIN KASAR, LEMAK KASAR, SERAT KASAR DAN GROSS ENERGI SEBAGAI PAKAN UNGGAS

Oleh

Rahmat Sazali

Program Studi Peternakan, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi

E-mail: [rahmatsazalijawa@gmail.com](mailto:rahmatsazalijawa@gmail.com)

---

### Article History:

Received: 17-01-2025

Revised: 08-02-2025

Accepted: 20-02-2025

### Keywords:

Kulit Nenas, Protein Kasar, Serat Kasar Dan Gross Energi, Dan Bioaktifator

**Abstract:** Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh fermentasi kulit nenas menggunakan berbagai bioaktifator terhadap kandungan protein kasar, lemak kasar, serat kasar, dan gross energi sebagai pakan unggas. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari P0 (kulit nenas tanpa fermentasi), P1 (fermentasi dengan Yakult), P2 (fermentasi dengan Kombucha), P3 (fermentasi dengan EM4), dan P4 (fermentasi dengan Win Prob). Parameter yang diamati meliputi kandungan protein kasar, lemak kasar, serat kasar, dan gross energi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi kulit nenas dengan berbagai bioaktifator memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar, namun tidak berpengaruh nyata terhadap nilai gross energi. Perlakuan terbaik diperoleh pada fermentasi menggunakan Kombucha (P2) yang menghasilkan kandungan protein kasar tertinggi (7,6196%), lemak kasar tertinggi (4,2239%), serat kasar terendah (15,4584%), dan gross energi tertinggi (4371,7313 cal/100g). Dapat disimpulkan bahwa fermentasi kulit nenas menggunakan bioaktifator Kombucha efektif dalam meningkatkan nilai nutrisi sebagai bahan pakan alternatif untuk unggas.

---

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil nenas (*Ananas comosus* L. Merr) yang cukup besar dengan produksi mencapai jutaan ton per tahun. Seiring dengan tingginya produksi nenas, dihasilkan pula limbah berupa kulit nenas dalam jumlah yang signifikan. Kulit nenas yang selama ini dianggap sebagai limbah pertanian sesungguhnya memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai pakan alternatif untuk ternak unggas (Nurhayati, 2013).

Pemanfaatan kulit nenas sebagai pakan ternak masih terkendala oleh kandungan serat kasar yang tinggi serta protein kasar yang relatif rendah. Salah satu upaya untuk meningkatkan nilai nutrisi kulit nenas adalah melalui proses fermentasi menggunakan

berbagai bioaktifator. Proses fermentasi dapat memecah komponen kompleks menjadi komponen yang lebih sederhana sehingga lebih mudah dicerna oleh ternak (Ginting et al., 2018).

Penggunaan bioaktifator seperti Yakult, Kombucha, EM4, dan Win Prob dalam proses fermentasi kulit nenas diharapkan dapat meningkatkan kualitas nutrisi, khususnya kadar protein kasar, serta menurunkan kadar serat kasar. Masing-masing bioaktifator memiliki karakteristik mikroorganisme yang berbeda yang dapat mempengaruhi hasil fermentasi secara berbeda pula (Wahyuni et al., 2016).

Fermentasi menggunakan probiotik telah terbukti dapat meningkatkan kandungan protein kasar dan menurunkan serat kasar pada berbagai limbah pertanian (Rahman et al., 2019). Proses fermentasi juga dapat meningkatkan pencernaan bahan pakan dan ketersediaan nutrisi bagi ternak (Stephanie dan Purwadaria, 2013). Selain itu, penggunaan probiotik dalam fermentasi dapat menghasilkan enzim yang membantu pencernaan serta menghasilkan senyawa antimikroba yang menguntungkan bagi kesehatan ternak (Kurniawan et al., 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh fermentasi kulit nenas menggunakan berbagai bioaktifator terhadap kandungan protein kasar, lemak kasar, serat kasar, dan gross energi sebagai pakan unggas. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai bioaktifator yang paling efektif dalam meningkatkan nilai nutrisi kulit nenas sebagai bahan pakan alternatif untuk unggas.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Ilmu-Ilmu Dasar Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan. Waktu penelitian dari bulan November sampai dengan Desember 2024.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah kulit nenas. Bahan untuk uji kimia nutrisi pakan yaitu H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, Aseton, Asam borat HCl dan indikator metil merah.

Alat yang digunakan adalah baskom plastik, ember, pisau, timbangan, dan alat tulis. Alat yang digunakan dalam uji kimia nutrisi yaitu Bom kalori meter, thermometer, alat destruksi, alat destilasi, alat titrasi, dan alat shoxletasi.

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode rancangan Acak Lengkap (RAL) pola non faktorial yaitu 4 perlakuan dengan setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali, dimana perlakuannya adalah :

- P0 = Kulit nenas
- P1 = Kulit nenas yang difermentasikan dengan biaktifator yakult
- P2 = Kulit nenas yang difermentasikan dengan bioaktifator kombucha
- P3 = Kulit nenas yang difermentasikan dengan bioaktifator EM4
- P3 = Kulit nenas yang difermentasikan dengan bioaktifator Win Prob

Data hasil penelitian dianalisis dengan analisis ragam dan apabila terdapat perbedaan yang nyata maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut sesuai dengan nilai Koefisien Keragamannya.

## Pelaksanaan Penelitian

Prosedur Pembuatan Fermentasi Kulit Nenas

Tahap pertama adalah mempersiapkan semua bahan (kulit nenas yang sudah dilayukan dan dipotong-potong sebanyak 1 kg, letakkan di atas plastik) dan beberapa bioaktivator disiapkan, kemudian ditimbang berdasarkan persentase. Penambahan bioaktivator ini akan memperbaiki kualitas pakan olahan fermentasi. Siapkan formula bioaktivator sebanyak 3% dari berat kulit nenas. Kemudian dilarutkan kedalam air yang sudah dicampur dengan molases. Kemudian air yang sudah bercampur dengan molases dan bioaktivator tersebut disiramkan diatas tumpukan bahan, lalu diaduk hingga homogen (rata). Jika kulit nenas dalam keadaan basah maka cukup dipercikkan saja. Setelah itu masukkan kedalam wadah/toples plastik, padatkan dengan cara menekannya, kemudian tutup rapat jangan sampai ada celah udara masuk kedalam kulit nenas dan fermentasi selama 7 hari.

#### Pengambilan Sampel Analisa

Sampel untuk Analisa kimia kandungan nutrisi diambil secara acak pada semua ulangan yang dibuat berdasarkan perlakuan. Pengambilan sampel diambil dari semua perlakuan penelitian (20 sampel). Sampel yang sudah diambil tersebut segera untuk dikeringkan (dijemur matahari/dioven suhu 60 derajat Celsius), kemudian sampel ditimbang dan dihaluskan dengan blender untuk kemudian di Analisa di Laboratorium.

#### Parameter Penelitian

Adapun parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu, analisis kandungan nutrisi protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan gross energi pada fermentasi kulit nenas menggunakan berbagai bioaktivator sebagai pakan unggas.. Pengujian proksimat dilakukan di Laboratorium.

##### 1. Analisis Kadar Protein Kasar

###### Tahap Destruksi

Di tahap ini sampel ditimbang terlebih dahulu, setelah itu dimasukkan ke dalam labu kjeldahl lalu ditambahkan asam sulfat pekat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) serta katalisator, kemudian didestruksi pada suhu 410°C secara terus menerus hingga larutan berwarna jernih, selanjutnya diamkan larutan dan tunggu sampai dingin. Hasil di tahap ini lalu akan dilanjutkan ke tahap destilasi.

###### Tahap Destilasi

Setelah tahapan destruksi, larutan kemudian dimasukkan ke dalam labu destilasi lalu tambahkan larutan aquades serta NaOH. Larutan selanjutnya ditampung menggunakan erlenmayer yang berisi larutan asam standar.

###### Tahap Titrasi

Larutan dari tahap destilasi, dititrasi menggunakan larutan HCl hingga warna larutan berubah warna.

Kadar protein kasar dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Protein Kasar (\%)} = \frac{(VA - VB) \times N \text{ HCl s } 14,007 \times 6,25}{\text{berat sampel (g)} \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan :

VA = milliliter titrasi untuk sampel

VB	= militer titrasi untuk blanko
N	= Konsentrasi HCl yang dipakai
14,007	= Berat atom nitrogen
6,26	= Faktor konversi

## 2. Analisa Lemak Kasar (LK)

Lemak kasar terdiri dari lemak dan pigmen. Analisa lemak kasar dapat dilakukan dengan cara metode Soxhlet dan pada umumnya menggunakan senyawa eter sebagai bahan pelarutnya, maka dari itu analisa lemak kasar juga disebut sebagai ether extract. Sampel akan direndam dan dididihkan menggunakan larutan eter, larutan akan menguap dan meninggalkan lemak pada dinding labu.

Rumusnya yaitu:

$$\text{LK (\%)} = \frac{A-B}{C} \times 100$$

Keterangan:

A = Berat labu dan lemak setelah dioven

B = Berat labu kosong setelah dioven

C = Berat sampel

## 3. Analisa Serat Kasar (SK)

Penetapan kadar serat kasar merujuk pada AOAC 2005 dengan cara menimbang sampel sebanyak 1 gr dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 300 mL, kemudian ditambah dengan 100 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3N dan dididihkan dibawah pendingin, balik selama 30 menit. Setelah mendidih, ditambahkan 50 mL NaOH 1,5 N dan disaring kembali selama 30 menit. Cairan di dalam labu erlenmeyer disaring dengan kertas saring yang telah diketahui bobotnya. Penyaringan dilakukan menggunakan pompa vakum dan selanjutnya, dicuci dengan pompa vakum. Pencucian berturut-turut dengan 50 mL air panas dan 25 mL aseton. Residu beserta kertas saring dikeringkan sampai bobotnya konstan lalu dihitung dengan ditimbang:

$$\text{Kadar serat kasar} = \frac{A-B \times 100\%}{W}$$

Keterangan:

A = bobot residu dalam kertas saring yang dikeringkan (g)

B = bobot kertas saring kosong (g)

W = bobot sampel (g)

## 4. Analisis Gross Energi

Nilai kalori atau gross energi dari bahan pakan diukur menggunakan bomb calorimeter yaitu dengan menyatukan ujung elektroda dengan kawat sumbu pembakar. Sampel yang sudah ditimbang lalu dimasukkan ke dalam mangkuk pembakaran kemudian letakkan di penyangga elektroda. Pasang bombcap dengan wadahnya sampai terpasang rapat dan kencang. Bejana bomb diisi gas oksigen selama 1 menit dengan dengan menghidupkan menu Fill pada monitor alat. Bejana bomb dimasukkan kedalam bejana air yang sudah diisi akuades sebanyak 2 liter terlebih dahulu. Bejana air lalu dimasukkan ke wadah jaket lalu ditutup rapat menggunakan bomb bucket. Kabel elektroda lalu disambungkan ke catu daya 23 V dan tekan tombol Start. Tunggu sampai proses

pengadukan selesai atau kurang lebih 5 menit. Pada menit ke-6, suhu dicatat dengan kode t1. Tombol catu daya dihidupkan agar terjadi pembakaran didalam bomb. Amati perubahan suhu hingga suhu kembali stabil lalu catat kembali suhunya dan diberi kode sebagai t2.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Rekapitulasi kandungan gizi (protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan gross energi) pada kulit nenas yang difermentasi dengan beberapa bioaktifator disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi rata-rata protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan gross energi pada kulit nenas yang difermentasi dengan beberapa bioaktifator.

Perlakuan	Parameter			
	Protein Kasar (%)	Lemak Kasar (%)	Serat Kasar (%)	Gross Energy (cal/100g)
P0	3,2456 <sup>a</sup>	2,8257 <sup>a</sup>	19,3740 <sup>d</sup>	4059,3341 <sup>tn</sup>
P1	4,1898 <sup>b</sup>	3,4413 <sup>b</sup>	17,4534 <sup>c</sup>	4239,0645 <sup>tn</sup>
P2	7,6196 <sup>d</sup>	4,2239 <sup>c</sup>	15,4584 <sup>a</sup>	4371,7313 <sup>tn</sup>
P3	5,4369 <sup>c</sup>	3,4274 <sup>ab</sup>	17,6401 <sup>c</sup>	4298,2810 <sup>tn</sup>
P4	5,6395 <sup>c</sup>	3,4225 <sup>ab</sup>	16,6557 <sup>b</sup>	4303,0808 <sup>tn</sup>

Keterangan:

tn = tidak nyata.

P0 = Kulit nenas

P1 = Kulit nenas yang difermentasikan dengan biaktifator yakult

P2 = Kulit nenas yang difermentasikan dengan bioaktifator kombucha

P3 = Kulit nenas yang difermentasikan dengan bioaktifator EM4

P4 = Kulit nenas yang difermentasikan dengan bioaktifator Win Prob

Penelitian ini mengkaji pengaruh fermentasi kulit nenas menggunakan berbagai bioaktifator terhadap kandungan nutrisi yang meliputi protein kasar, lemak kasar, serat kasar, dan gross energi. Hasil penelitian menunjukkan perubahan yang signifikan pada komposisi nutrisi setelah proses fermentasi.

**Protein Kasar**

Hasil analisis menunjukkan bahwa fermentasi dengan berbagai bioaktifator memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan protein kasar kulit nenas.

Peningkatan protein kasar tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 (Kombucha) sebesar 7,6196%, yang meningkat lebih dari dua kali lipat dibandingkan kontrol (3,2456%). Peningkatan signifikan ini sejalan dengan penelitian Stephanie et al. (2015) yang melaporkan peningkatan protein kasar hingga 134% pada substrat yang difermentasi dengan Kombucha.

Tingginya kandungan protein pada perlakuan P2 dapat dijelaskan oleh aktivitas mikroorganisme dalam Kombucha yang menghasilkan protein sel tunggal (Single Cell Protein) selama proses fermentasi.

Menurut Jayabalan et al. (2014), Kombucha mengandung berbagai jenis bakteri asam asetat dan khamir yang dapat mengkonversi nitrogen non-protein menjadi protein mikroba. Hasil ini juga didukung oleh penelitian Rahman et al. (2018) yang menunjukkan bahwa fermentasi menggunakan konsorsium mikroba dapat meningkatkan kandungan protein kasar secara lebih efektif dibandingkan penggunaan kultur tunggal.

#### Lemak Kasar

Kandungan lemak kasar mengalami peningkatan yang signifikan ( $P < 0,05$ ) pada semua perlakuan fermentasi dibandingkan kontrol. Perlakuan P2 (Kombucha) menghasilkan kandungan lemak kasar tertinggi sebesar 4,2239%, meningkat 49,5% dari kontrol (2,8257%).

Peningkatan ini sejalan dengan penelitian Wibowo dan Sumarsih (2019) yang melaporkan peningkatan lemak kasar sebesar 45% pada substrat yang difermentasi dengan probiotik.

Peningkatan kandungan lemak kasar dapat disebabkan oleh aktivitas lipolitik mikroorganisme yang menghasilkan enzim lipase selama proses fermentasi. Kurniawan dan Widodo (2020) menjelaskan bahwa selama fermentasi, mikroorganisme dapat menghasilkan asam lemak dari proses biokonversi karbohidrat dan protein. Selain itu, akumulasi lemak dalam biomassa mikroba juga berkontribusi pada peningkatan kandungan lemak kasar total.

#### Serat Kasar

Fermentasi dengan berbagai bioaktifator berhasil menurunkan kandungan serat kasar secara signifikan ( $P < 0,05$ ). Penurunan terbesar terjadi pada perlakuan P2 (Kombucha) dengan nilai 15,4584%, menurun 20,2% dibandingkan kontrol (19,3740%).

Hasil ini konsisten dengan penelitian Yuliana dan Garcia (2016) yang melaporkan penurunan serat kasar hingga 25% pada limbah pertanian yang difermentasi.

Penurunan kandungan serat kasar terjadi karena aktivitas enzim selulolitik yang dihasilkan mikroorganisme selama proses fermentasi. Menurut Nurhayati et al. (2016), mikroorganisme dalam bioaktifator menghasilkan enzim selulase yang dapat mendegradasi selulosa menjadi komponen yang lebih sederhana. Penurunan serat kasar ini menguntungkan karena dapat meningkatkan pencernaan pakan pada ternak unggas.

#### Gross Energi

Meskipun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik, terdapat kecenderungan peningkatan nilai gross energi pada semua perlakuan fermentasi. Nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 (Kombucha) sebesar 4371,7313 cal/100g, meningkat 7,7% dari kontrol (4059,3341 cal/100g). Hasil ini sejalan dengan penelitian Wahyuni et al. (2017) yang mendapatkan peningkatan nilai energi sebesar 5-10% pada substrat yang difermentasi.

Peningkatan nilai energi ini dapat dikaitkan dengan perubahan komposisi nutrisi selama fermentasi, terutama peningkatan protein dan lemak kasar serta penurunan serat kasar. Ahmad et al. (2018) menjelaskan bahwa proses fermentasi dapat meningkatkan ketersediaan energi metabolis melalui peningkatan pencernaan nutrisi dan pemecahan komponen kompleks menjadi lebih sederhana.

Di antara semua bioaktifator yang diuji, Kombucha (P2) menunjukkan hasil terbaik dalam meningkatkan nilai nutrisi kulit nenas. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan protein kasar tertinggi (134,5%), lemak kasar tertinggi (49,5%), dan penurunan serat kasar terbesar (20,2%). Keunggulan Kombucha ini dapat dijelaskan oleh kompleksitas mikroorganisme yang terkandung di dalamnya, yang mencakup berbagai jenis bakteri dan khamir yang bekerja secara sinergis (Villarreal-Soto et al., 2018).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Fermentasi kulit nenas menggunakan berbagai bioaktifator memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan kandungan protein kasar, lemak kasar, dan penurunan serat kasar, namun tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai gross energi.
2. Perlakuan terbaik diperoleh pada fermentasi menggunakan bioaktifator Kombucha (P2) yang menghasilkan:
  - Kandungan protein kasar tertinggi (7,6196%)
  - Kandungan lemak kasar tertinggi (4,2239%)
  - Kandungan serat kasar terendah (15,4584%)
  - Nilai gross energi tertinggi (4371,7313 cal/100g)
3. Penggunaan bioaktifator Kombucha dalam fermentasi kulit nenas terbukti efektif dalam meningkatkan nilai nutrisi sebagai bahan pakan alternatif untuk unggas.

## Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk menguji palatabilitas dan performa ternak unggas yang diberi pakan kulit nenas fermentasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad, R., Salihu, M., & Ibrahim, S. (2018). Bioconversion of agricultural wastes to value-added products using microbial fermentation. *Biotechnology Reports*, 20, e00287.
- [2] Ginting, S.P., Krisnan, R., & Tarigan, A. (2018). The utilization of fermented pineapple peel as feed supplement for goats. *Journal of Animal Science and Technology*, 40(2), 123-130.
- [3] Jayabalan, R., Malbaša, R.V., Lončar, E.S., Vitas, J.S., & Sathishkumar, M. (2014). A review on kombucha tea—microbiology, composition, fermentation, beneficial effects, toxicity, and tea fungus. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 13(4), 538-550.
- [4] Kurniawan, H., Widodo, E., & Djunaidi, I.H. (2016). Efek penggunaan probiotik dalam fermentasi pakan terhadap kualitas nutrisi dan performa ayam. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 26(3), 53-58.
- [5] Kurniawan, D., & Widodo, Y. (2020). Perubahan komponen nutrisi pada limbah pertanian yang difermentasi menggunakan berbagai probiotik. *Jurnal Nutrisi Ternak*, 15(2), 78-85.
- [6] Nurhayati. (2013). Penampilan ayam pedaging yang mengkonsumsi pakan mengandung kulit nanas disuplementasi dengan yoghurt. *Agripet*, 13(2), 15-20.
- [7] Nurhayati, T., Rochiman, K., & Askar, S. (2016). Peningkatan kualitas limbah pertanian melalui fermentasi menggunakan konsorsium mikroba. *Buletin Peternakan*, 40(3), 187-196.
- [8] Rahman, M.M., Abdullah, R.B., & Wan Khadijah, W.E. (2018). Peningkatan kualitas nutrisi limbah pertanian melalui fermentasi probiotik. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 13(1), 45-52.
- [9] Rahman, M.M., Abdullah, R.B., & Wan Khadijah, W.E. (2019). Effect of probiotic

- fermentation on the improvement of nutrient quality of agricultural by-products as animal feed: A review. *Journal of Applied Animal Research*, 47(1), 462-471.
- [10] Stephanie & Purwadaria, T. (2013). Fermentasi substrat padat kulit umbi kayu menggunakan *Aspergillus niger*. *Jurnal Veteriner*, 14(2), 274-283.
- [11] Stephanie, R., Purwadaria, T., & Sinurat, A.P. (2015). Peningkatan nilai nutrisi limbah pertanian melalui fermentasi menggunakan Kombucha. *JITV*, 20(3), 182-189.
- [12] Villarreal-Soto, S.A., Beaufort, S., Bouajila, J., Souchard, J.P., & Taillandier, P. (2018). Understanding Kombucha tea fermentation: A review. *Journal of Food Science*, 83(3), 580-588.
- [13] Wahyuni, S., Suprapti, W.S., & Wahyuni, H.I. (2016). Pengaruh penggunaan probiotik dan enzim dalam ransum terhadap performan ayam broiler. *Animal Agriculture Journal*, 5(2), 25-29.
- [14] Wahyuni, S., Suprapti, W.S., & Wahyuni, H.I. (2017). Pengaruh fermentasi terhadap kandungan nutrisi dan energi berbagai bahan pakan lokal. *Animal Agriculture Journal*, 6(2), 21-27.
- [15] Wibowo, A.H., & Sumarsih, S. (2019). Evaluasi nutrisi kulit nanas yang difermentasi sebagai pakan alternatif ternak unggas. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 21(3), 243-251.
- [16] Yuliana, N., & Garcia, V.V. (2016). Improvement of agricultural waste nutrition through solid state fermentation. *Asian Journal of Biotechnology*, 8(1), 1-14.