



Evaluasi Nutrisi Kulit Buah Pepaya yang Difermentasi dengan Ragi Tape

Nutrition Evaluation of Papaya Fruit Peel Fermented with Tape Yeast

Sri Setyaningrum, Nur Azmi Hidayati, Pradipta Bayuaji Pramono, Hasna Nabilla Kurniahadi, Alvi Ani Nur Khasanah

Fakultas Pertanian, Universitas Tidar, Negara Indonesia

Jl. Barito 1, Kedungsari, Kec. Magelang Utara, Kota Magelang, Jawa Tengah 56114, Indonesia

email penulis srietyaningrum@untidar.ac.id, nurazmihidayati@untidar.ac.id,

p.bayuaji.p@untidar.ac.id, hasnanabila197@students.untidar.ac.id,

alvi.ani.nur.khasanah@students.untidar.ac.id

Korespondensi author: srietyaningrum@untidar.ac.id

ABSTRACT

Article History:

Accepted : 30-4-2026

Online : 30-4-2026

Keyword:

Papaya Peel;
Fermentation;
Tape Yeast;
Nutrition Evaluation



9 772614 814311

Tujuan penelitian adalah untuk mengevaluasi kualitas nutrisi kulit buah pepaya yang difermentasi menggunakan ragi tape. Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah kulit buah pepaya yang diperoleh dari pasar tradisional dan ragi tape. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut T0= kulit buah pepaya tanpa fermentasi, T1= kulit buah pepaya yang difermentasi dengan ragi tape 0,2%, T2= kulit buah pepaya yang difermentasi dengan ragi tape 0,4%, T3= kulit buah pepaya yang difermentasi dengan ragi tape 0,6% dan T4= kulit buah pepaya yang difermentasi dengan ragi tape 0,8%. Parameter yang diamati adalah kadar air, kadar abu, kadar lemak kasar, kadar serat kasar dan kadar protein kasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kulit buah pepaya yang difermentasi dengan ragi tape memberikan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak kasar, kadar serat kasar dan kadar protein kasar.

The aim of this study was to evaluate the nutritional quality of papaya peel fermented with tape yeast. The materials used in this study were papaya peel waste obtained from traditional markets and tape yeast. The experimental design in this study was a completely randomized design (CRD) non-factorial with 5 treatments and 4 replications. The treatments given were as follows: T0 = papaya peel without fermentation, T1 = papaya peel fermented with 0.2% tape yeast, T2 = papaya peel fermented with 0.4% tape yeast, T3 = papaya peel fermented with 0.6% tape yeast and T4 = papaya peel fermented with 0.8% tape yeast. The parameters observed were water content, ash content, crude fat content, crude fiber content, and crude protein content. The results of the study showed that the treatment of papaya peel fermented with tape yeast gave significantly different results ($p < 0.05$) on water content, ash content, crude fat content, crude fiber content and crude protein content.

A. PENDAHULUAN

Penyediaan pakan sesuai dengan kebutuhan zat gizi yang dibutuhkan oleh ternak akan mendukung performa ternak secara optimal, sehingga harus didukung dengan penggunaan bahan pakan yang berkualitas. Biaya pakan hingga saat ini merupakan komponen yang paling besar dari total biaya produksi [1]. Hal ini dikarenakan bahan pakan sumber protein yang digunakan untuk penyusunan pakan masih mengandalkan impor terutama bungkil kedelai. Alternatif penggunaan limbah sebagai bahan pakan sumber protein sangat perlu untuk dilakukan salah satunya adalah kulit buah pepaya. Kulit buah pepaya selama ini hanya dibuang sebagai limbah, padahal kulit buah pepaya mengandung protein kasar 25,74%, energi metabolis 2997,6 kkal/kg, serat kasar 20,06%, lemak kasar 4,52%, kalsium 1,12% dan fosfor 0,47% [2]. Kulit pepaya juga mengandung enzim papain, lycopene, lutein, vitamin A, folat, vitamin B kompleks, vitamin E, vitamin K, asam pantotenat, beta karoten, kalsium, kalium, magnesium dan tembaga [3][4][5].

Hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa kulit buah pepaya yang dicampurkan dalam ransum puyuh hingga 10% berpengaruh positif terhadap pertumbuhan, penggunaan kulit buah pepaya pada level 6% memberikan hasil terbaik terhadap produksi telur puyuh dan pemanfaatan protein pada puyuh [6][7]. [5] juga melaporkan pemberian tepung kulit buah pepaya hingga level 16% dapat digunakan untuk menghasilkan kualitas internal telur ayam petelur. Kelemahan pemanfaatan kulit buah pepaya sebagai bahan pakan bagi ternak khususnya unggas yaitu kandungan serat kasar yang tinggi, sehingga perlu dilakukan pengolahan untuk meningkatkan kandungan nutrisi kulit buah pepaya yaitu dengan proses fermentasi dengan menggunakan ragi tape.

Ragi tape mengandung beberapa mikroorganisme yang meliputi kapang seperti *Amylomyces rouxii*; *Mucor* sp. dan *Rhizopus* sp.; khamir seperti *Saccharomycopsis fibuligera*; *Saccharomycopsis malanga*; *Pichia burtonii*; *Saccharomyces cerevisiae* dan *Candida utilis* serta bakteri seperti *Pediococcus* sp.; dan *Bacillus* sp. [8]. Ragi tape dalam proses fermentasi dapat menurunkan nilai serat kasar bahan karena adanya mikroorganisme yang terdapat dalam ragi tape tersebut. Hasil beberapa penelitian menunjukkan penggunaan ragi tape dalam proses fermentasi mampu meningkatkan kualitas nutrisi dari bahan serta dapat digunakan sebagai bahan pakan unggas. [9] melaporkan nilai nutrisi fermentasi kulit ari kedelai dengan ragi tape pada taraf 0,9% dalam waktu inkubasi 72 jam memberikan hasil yang terbaik. [10], fermentasi kulit singkong dengan ragi tape selama 9 hari dapat memperbaiki kualitas nutrisinya. [11] melaporkan bahwa penggunaan tepung kulit nenas yang difermentasi dengan ragi tape hingga 20% dalam ransum ayam broiler dapat menurunkan lemak abdominal ayam broiler. Berdasarkan potensinya tersebut fermentasi kulit buah pepaya dengan ragi tape diharapkan dapat menjadi alternatif bahan pakan sumber protein untuk unggas

sehingga dapat mengurangi biaya pakan. Namun, informasi terkait proses fermentasi kulit buah pepaya dengan ragi tape ini masih terbatas. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh pemberian ragi tape pada fermentasi kulit buah pepaya terhadap kandungan nutrisi kulit buah pepaya fermentasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kualitas nutrisi kulit buah pepaya yang difermentasi menggunakan ragi tape.

B. MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli sampai dengan November 2025. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Universitas Tidar.

Bahan dan Alat penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah pepaya dan ragi tape. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian yaitu pisau, timbangan, plastik, blender, peralatan uji kadar air, peralatan kadar abu, peralatan uji kadar lemak kasar peralatan uji kadar serat kasar dan peralatan uji kadar protein kasar.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah T0= kulit buah pepaya tanpa fermentasi, T1= kulit buah pepaya yang difermentasi dengan ragi tape 0,2%, T2= kulit buah pepaya yang difermentasi dengan ragi tape 0,4%, T3= kulit buah pepaya yang difermentasi dengan ragi tape 0,6% dan T4= kulit buah pepaya yang difermentasi dengan ragi tape 0,8%. Parameter yang diamati adalah kadar air, kadar abu, kadar lemak kasar, kadar serat kasar dan kadar protein kasar.

Prosedur Penelitian

Proses fermentasi diawali dengan pengambilan limbah kulit buah pepaya dari pasar tradisional. Kulit buah pepaya yang digunakan adalah kulit buah pepaya mentah yang berwarna hijau. Kulit buah pepaya tersebut kemudian diiris, dicuci, ditiriskan dan dikering anginkan. Kulit buah pepaya selanjutnya dicampur dengan ragi tape sesuai dengan perlakuan masing-masing hingga homogen. Campuran tersebut kemudian dimasukkan dalam plastik dan ditutup rapat kemudian difermentasi selama 72 jam. Kulit buah pepaya hasil fermentasi kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50 °C selama 72 jam dan digiling hingga menjadi tepung serta diambil sampel untuk analisis kadar air, kadar abu, kadar serat kasar, kadar protein kasar dan kadar lemak kasar. Pengukuran kadar air, kadar abu, kadar lemak kasar, kadar serat kasar, dan kadar protein kasar.

-Kadar air

Pengukuran kadar air dilakukan sesuai dengan metode [12]. Kadar air dihitung berdasarkan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{(a+b)-c}{b} \times 100\%$$

Keterangan: a= berat krusibel

b= berat sampel awal

c= berat sampel dan krusibel setelah dioven

-Kadar abu

Pengukuran kadar abu dilakukan sesuai dengan metode [12]. Kadar abu dihitung berdasarkan rumus:

$$\text{Kadar abu} = \frac{b-\text{berat krusibel}}{a} \times 100\%$$

Keterangan: a= berat sampel awal

b= berat sampel dan krusibel setelah ditanur

-Kadar Lemak Kasar

Pengukuran kadar lemak kasar dilakukan sesuai dengan metode [12]. Kadar lemak kasar dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$\text{Kadar Lemak kasar} = \frac{(a-b)}{c} \times 100\%$$

Keterangan: a= berat sampel dan kertas saring setelah oven (sebelum ekstraksi).

b= berat sampel dan kertas saring setelah oven (setelah ekstraksi).

c= berat sampel awal

-Kadar serat kasar

Pengukuran kadar serat kasar dihitung berdasarkan metode [13]. Kadar serat kasar dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$\text{Kadar Serat Kasar} = \frac{a - b}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat sampel setelah dioven

b = berat sampel setelah ditanur

-Kadar protein

Pengukuran kadar protein kasar dilakukan berdasarkan metode [13]. Kadar protein kasar kemudian dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$\text{Kadar protein kasar} = \frac{(\text{ml titran sampel} - \text{ml blanko}) \times N \text{ HCl} \times 6,25 \times 0,014 \times 100\%}{\text{Berat sampel (gram)}}$$

Analisis Data

Data hasil penelitian akan di uji lanjut Duncan Multiple Range Test apabila terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil rata-rata penelitian perlakuan kulit buah pepaya yang difermentasi dengan tape disajikan pada Tabel 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan

memberikan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak kasar, kadar serat kasar dan kadar protein kasar.

Tabel 1. Data Rataan Kadar Air, Abu, Lemak Kasar, Serat Kasar dan Protein Kasar Hasil Penelitian

Parameter	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
Kadar Air (%)	10,09 ^b	10,64 ^b	10,49 ^b	11,89 ^a	10,86 ^b
Kadar Abu (%)	10,96 ^a	10,44 ^b	10,24 ^{bc}	9,94 ^{cd}	9,75 ^d
Kadar Lemak Kasar (%)	3,43 ^b	4,26 ^a	3,90 ^{ab}	4,04 ^a	4,20 ^a
Kadar Serat Kasar (%)	14,30 ^a	13,89 ^{ab}	13,68 ^b	13,76 ^{ab}	13,31 ^b
Kadar Protein Kasar (%)	22,52 ^d	23,92 ^c	24,78 ^b	25,84 ^a	26,29 ^a

Keterangan: Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Kadar Air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kulit buah pepaya yang difermentasi dengan ragi tape memberikan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air. Data rerata kadar air hasil penelitian masing-masing yaitu pada perlakuan T0 sebesar 10,09%, perlakuan T1 sebesar 10,64%, perlakuan T2 sebesar 10,49%, perlakuan T3 sebesar 11,89% dan perlakuan T4 sebesar 10,86%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air hasil penelitian mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya pemberian level ragi tape. Hasil penelitian ini sejalan dengan [14] yang melaporkan bahwa kadar air tepung limbah biji durian yang di fermentasi dengan ragi tape (*Saccharomyces cerevisiae*) juga mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya jumlah ragi yang digunakan. Meningkatnya kadar air pada proses fermentasi merupakan indikasi adanya aktivitas mikroorganisme yang memanfaatkan substrat sebagai sumber energi untuk pertumbuhan dan perkembangannya [15]. Peningkatan populasi mikroba dalam substrat maka jumlah air yang dihasilkan juga akan semakin meningkat [16]. Proses fermentasi akan meningkatkan kadar air dikarenakan terjadinya proses penguraian nutrisi yang menyebabkan terjadinya peningkatan kadar asam laktat dan kadar air [17]. Proses metabolisme dan konversi senyawa makromolekul menjadi senyawa yang lebih sederhana terjadi selama proses fermentasi, dimana proses metabolisme tersebut dilepaskan air sehingga mengakibatkan terjadinya peningkatan kadar air pada bahan [18][19]. Proses metabolisme menghasilkan air merupakan sebuah indikasi terjadinya proses fermentasi sedang berlangsung [14].

Kadar Abu

Data rerata kadar abu hasil penelitian masing-masing yaitu pada perlakuan T0 sebesar 10,96%, perlakuan T1 sebesar 10,44%, perlakuan T2 sebesar 10,24%,

perlakuan T3 sebesar 9,94% dan perlakuan T4 sebesar 9,75%. Hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan kulit buah pepaya yang difermentasi dengan tape memberikan hasil berbeda nyata terhadap ($P < 0,05$) terhadap kadar abu. Kadar abu penelitian semakin menurun dengan meningkatnya level ragi tape yang digunakan. Hasil ini sejalan dengan [20], proses fermentasi *Trametes sp* menurunkan kadar abu daun nanas. Namun, hasil penelitian ini tidak sejalan dengan [9] yang melaporkan bahwa proses fermentasi dengan ragi tape meningkatkan kadar abu tepung kulit ari kedelai.

Menurunnya kadar abu hasil penelitian sejalan dengan menurunnya kadar serat kasar yang dihasilkan pada penelitian ini. Sesuai dengan pendapat [21] yang menyatakan bahwa penurunan kadar abu suatu bahan pakan memiliki hubungan yang erat dengan menurunnya kadar serat kasar pada suatu bahan pakan tersebut. Kadar abu yang semakin rendah menunjukkan semakin tingginya mutu dan tingkat kemurnian yang dihasilkan [22]. Kadar abu yang semakin menurun juga menunjukkan bahwa semakin sedikit jumlah bahan organik yang mengalami degradasi [20][21].

Kadar Lemak Kasar

Data hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan kulit buah pepaya yang difermentasi dengan tape memberikan hasil berbeda nyata terhadap ($P < 0,05$) terhadap kadar lemak kasar kulit buah pepaya. Hasil kadar lemak kasar mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya level ragi tape yang digunakan. Hasil penelitian ini sejalan dengan [9] yang melaporkan bahwa kadar lemak kasar tepung kulit ari kedelai juga mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya level ragi tape yang digunakan dalam proses fermentasi. [15] melaporkan bahwa pelepah kelapa sawit yang difermentasi menggunakan aktivator mikroorganisme efektif mengalami kenaikan kadar lemak kasar. Limbah bulu ayam yang difermentasi dengan *Bacillus subtilis* mengalami kenaikan kadar lemak kasar dibandingkan dengan limbah bulu ayam tanpa fermentasi [18]. [23] menyatakan bahwa peningkatan kadar lemak kasar karena fermentasi diakibatkan oleh adanya aktivitas mikroba yang dapat mendegradasi bahan organik seperti karbohidrat untuk menghasilkan asam lemak sehingga kadar lemak dalam pakan akan mengalami peningkatan sebagai akibat adanya sintesis asam lemak dalam substrat.

Kadar Serat Kasar

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kulit buah pepaya yang difermentasi dengan tape nyata ($P < 0,05$) menurunkan kadar serat kasar. Kulit buah pepaya tanpa fermentasi (T0) memiliki kadar serat kasar yang tertinggi yaitu 14,30 % sedangkan kulit buah pepaya yang difermentasi dengan ragi tape hingga level 0,8 % mampu menghasilkan kadar serat kasar yang semakin rendah 13,31% (T4). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian [9], kadar serat kasar pada kulit bungkil

kedelai yang difermentasi dengan ragi tape juga mengalami penurunan. Kandungan serat kasar putak juga mengalami penurunan dari 20,84% menjadi 13,89% seiring dengan meningkatnya jumlah ragi tape yang digunakan dalam fermentasi [16]. [24] juga melaporkan bahwa penggunaan ragi tape dalam fermentasi rumput odot mampu menurunkan kandungan serat kasarnya. Penurunan serat kasar dalam proses fermentasi diakibatkan adanya penguraian serat kasar karena aktivitas mikroorganisme [25]. Mikroorganisme selama proses fermentasi menghasilkan enzim yang berperan dalam menghidrolisis senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana [10]. Penurunan kadar serat kasar ini sebagai akibat aktivitas enzimatis yang dihasilkan oleh mikroorganisme dalam ragi tape, seperti menghasilkan enzim selulase untuk memecah selulosa menjadi gula sederhana [26]. Enzim selulase yang dihasilkan oleh mikrobia mampu menguraikan ikatan kompleks serat kasar menjadi bentuk yang lebih sederhana [9]. Aktivitas enzim selulase akan menyebabkan terjadinya degradasi selulosa menjadi glukosa yang mengakibatkan terjadinya penurunan kadar serat kasar [27].

Kadar Protein Kasar

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kulit buah pepaya yang difermentasi dengan ragi tape memberikan hasil berbeda nyata terhadap ($P < 0,05$) terhadap kadar protein kasar. Kadar protein ragi tape mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya level ragi tape yang digunakan dari 22,52% (T0) menjadi 26,29% (T4). Hasil penelitian ini sejalan [28], proses fermentasi kangkung afkir dengan ragi tape juga dapat meningkatkan kandungan protein kasar. Proses fermentasi dengan ragi tape pada dedak padi juga meningkatkan kandungan protein kasarnya [29].

Meningkatnya kadar protein kasar selama proses fermentasi dikarenakan mikroorganisme mampu memecah nutrisi dan komponen nutrisi dalam tubuhnya tersebut sehingga menyebabkan peningkatan kadar protein kasar [23]. Meningkatnya kadar protein dalam proses fermentasi dikarenakan meningkatnya jumlah massa mikrobial yang kaya akan protein sebagai akibat dari mikroorganisme tumbuh dan berkembang [14][30]. Selama proses pertumbuhan, mikroorganisme tidak hanya menghasilkan enzim, tetapi juga memproduksi protein berupa enzim ekstraseluler serta protein hasil metabolisme kapang, sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan kadar protein kasar [29]. Pertumbuhan mikroba yang semakin optimal maka jumlah mikroba yang dihasilkan akan semakin banyak, sehingga protein yang ditambahkan ke dalam media atau substrat juga semakin tinggi [31]. Selama proses fermentasi akan terjadi peningkatan jumlah biomassa mikroba yang berkontribusi terhadap naiknya kadar protein kasar [32]. Proses fermentasi menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah koloni mikroba yang

merupakan sumber protein sel tunggal sehingga protein kasar juga mengalami peningkatan [33],

D. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan penelitian adalah perlakuan kulit buah pepaya yang difermentasi dengan ragi tape dapat meningkatkan kandungan nutrisi kulit buah pepaya. Perlakuan terbaik pada penambahan ragi tape 0,8% (P4) karena mampu meningkatkan protein kasar dan menurunkan kadar serat kasar kulit buah pepaya.

Saran yang diberikan adalah perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang penggunaan kulit buah pepaya yang difermentasi dengan ragi tape sebagai bahan pakan untuk ternak unggas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada LPPM Universitas Tidar atas pendanaan Penelitian Stimulus Universitas Tidar Tahun Anggaran 2025.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] I. Widiyawati, O. Sjojfan, and D. N. Adli, "Peningkatan Kualitas dan Persentase Karkas Ayam Pedaging dengan Substitusi Bungkil Kedelai Menggunakan Tepung Biji Asam (*Tamarindus indica* L) Fermentasi," *J. Nutr. Ternak Trop.*, vol. 3, no. 1, pp. 35–40, 2020.
- [2] J. R. Leke, F. N. Sompie, E. Wantasen, and T. E. Tallei, "Nutritional Characteristics and Quality of Eggs from Laying Hens Fed on a Dried Papaya Peel Meal Diet," *Anim. Prod.*, vol. 20, no. 3, pp. 147-154, 2018.
- [3] C. S. Pavithra, S. S. Devi, J. W. Suneetha, and C. V Durga Rani, "Nutritional Properties of Papaya Peel," *The pharma Innovation Journal*, vol. 6, no. 7, pp. 170–173, 2017.
- [4] C. Pavithra, S. Suchiritha Devi, W. Jessie Suneetha, and C. V Durga Rani, "Nutritional Profiling of Papaya Peel Incorporated Chapathis," *Chem Sci Rev Lett*, vol. 7, no. 26, pp. 686–691, 2018.
- [5] A. Paat, A., C. L. Sarajar, J. R. Leke, and F. N. Sompie, "Pemanfaatan Tepung Kulit Pepaya (*Carica papaya* L) dalam Ransum Terhadap Kualitas Internal Telur", *Zootec*, vol. 40, no. 2, pp. 418-427, 2020.
- [6] S. Setyaningrum, and D. J. S. Siregar, "Pemanfaatan Tepung Kulit Buah Pepaya (*Carica pepaya*) dalam Pakan Puyuh Periode Pertumbuhan", *Jurnal Ilmiah Abdi Ilmu*. Vol. 6, no. 2, 2013.
- [7] S. Setyaningrum, and D. J. S. Siregar, D.J.S. 2014. "Kecernaan Protein Dan Retensi Nitrogen pada Puyuh Periode Layer yang Diberi Ransum Tepung Kulit Buah Pepaya", *Jurnal Ilmiah Abdi Ilmu*. Vol. 7, no. 2, 2014.
- [8] N. H. Muhiddin, Ramlawati, N. A. Yanti, and A. Mun'im, "Analisis Kuantitatif Mikroorganisme pada Ragi Tape Lokal dan Daya Terima Tape Jusinta yang dihasilkan," *BioWallacea J. Penelit. Biol. (Journal Biol. Res.)*, vol. 6, no. 2, pp. 1007-1016, 2019.
- [9] D. Rohmawati, I. Djunaidi, and E. Widodo, "Nilai Nutrisi Tepung Kulit Ari

- Kedelai dengan Level Inokulum Ragi Tape dan Waktu Inkubasi Berbeda,” *J. Ternak Trop.*, vol. 16, no. 1, pp. 30–33, 2015.
- [10] N. J. B. Wardiman, and A. W. Syaggaf, “Kualitas Kulit Sngkong Fermentasi Sebagai Pakan Ternak dengan Menggunakan Ragi Tape pada Level Yang Berbeda,” *Agrovital: J. Ilmu Pertan.*, vol. 7, no. 2, pp. 140-144, 2022.
- [11] J. S. Mandey, B. Tulung, J. R. Leke, and B. F. J. Sondakh, “Performan dan Produksi Karkas Ayam Broiler yang Mengonsumsi Ransum Mengandung Kulit Nenas Terfermentasi Ragi Tape,” Seminar Nasional Persepsi II., pp. 289-296, 2017.
- [12] AOAC, “*Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemists*”, Washington, DC, USA, 1990.
- [13] AOAC, “*Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*”, Maryland, USA: Association of Official Analytical Chemists, 2005.
- [14] L. Malianti and N. Lestari, “Kandungan Nutrisi Limbah Biji Durian (*durio zibethinus murr*) yang Difermentasi dengan Ragi Tape (*Saccharomyces cerevisiae*) dan Ragi Tempe (*Rhizopus oligosporus*),” *J. Inspirasi Peternak.*, vol. 1, no. 2, pp. 121–129, 2021.
- [15] M. Haq, S. Fitra, S. Madusari, and D. I. Yama, “Potensi Kandungan Nutrisi Pakan Berbasis Limbah Pelelepah Kelapa Sawit dengan Teknik Fermentasi,” *Semin. Nas. Sains dan Teknol.*, pp. 1–8, 2018.
- [16] Helda, A. Y. Ninu and K. D. Tada, “Ragi tape meningkatkan nilai nutrisi putak (*Corypha utan*) sebagai Bahan Pakan,” in *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian*, pp. 378–384, 2024.
- [17] R. Amaliah, S. Syahrir, and A. Natsir, “Nutrition Content of White Teak Leaf-Based Complete Ration Formulated on As Fed Basis in Different Periods of Storage,” *Int. J. Curr. Innov. Adv. Res.*, vol. 2, no. 4, pp. 58–63, 2019.
- [18] D. S. Mulia, R. T. Yuliningsih, H. Maryanto, and C. Purbomartono, “Pemanfaatan Limbah Bulu Ayam Menjadi Bahan Pakan Ikan dengan Fermentasi *Bacillus subtilis*,” *J. Mns. dan Lingkung.*, vol. 23, no. 1, pp. 49-57, 2016.
- [19] N. S. Dalle, H. D. Tukan, and E. Y. Nugraha, “Comparison of Nutritional Value Between Broiler Feather Flour and Fermented Broiler Feather Flour,” *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, vol. 10, no. 3, pp. 246–253, 2022.
- [20] N. E. Styawati, Muhtarudin, and Liman, “Pengaruh Lama Fermentasi *Trametes* Sp. Terhadap Kadar Bahan Kering, Kadar Abu, Dan Kadar Serat Kasar Daun Nenas Varietas Smooth cayene,” *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, vol. 2, no. 1, pp. 19–24, 2014.
- [21] N. J. Molo, G. Oematan, and G. Maranatha, “Pengaruh Level dan Lama Waktu Fermentasi Tongkol Jagung Menggunakan EM4 terhadap Kandungan Protein Kasar, Lemak Kasar, Kadar Abu, dan Energi,” *Animal Agricultura*, vol. 1, no. 2, pp. 59–68, 2023.
- [22] W. Zahirudin, A. Aprilia, and S. Ella, “Karakteristik mutu dan kelarutan kitosan dari ampas silase kepala udang windu (*Penaeus monodon*),” *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, vol. 11, no. 2, pp. 140–151, 2008.
- [23] Wulandari, Santi, and A. T. B. A. Mahmud, “Analisis Kandungan Nutrisi Pakan Ternak Fermentasi Berbahan Dasar Daun Jati (*Tektona grandis*) dengan Lama Fermentasi yang Berbeda,” *AGROVITAL J. Ilmu Pertan.*, vol. 6, no. 2, pp. 70-74, 2021.

- [24] M. A. Islamidhin, B. Muwakhid, and U. Kalsum, "Pengaruh Dosis Ragi Tape (*Saccharomyces cerevisiae*) pada Fermentasi Rumput Odot terhadap Nilai Nutrisi Pakan," *Jurnal Dinamika Rekasatwa*, vol. 8, no. 2, pp. 116–122, 2025.
- [25] N. Suningsih, W. Ibrahim, O. Liandris, and R. Yulianti, "Kualitas Fisik dan Nutrisi Jerami Padi Fermentasi pada Berbagai Penambahan Starter," *J. Sain Peternak Indones.*, vol. 14, no. 2, pp. 191–200, 2019.
- [26] J. Dericson, I. Irda, M. Dewi, Salvia, W. Arisya, and N. Rahmi, "Pengaruh Bioaktivator Berbeda terhadap Karakteristik Kandungan Serat Kasar dan Protein Kasar Sabut Kelapa Muda Fermentasi," *Journal of Livestock and Animal Health*, vol. 8, no. 1, pp. 1–7, 2025.
- [27] B. P. Widiarso, Khoirunnisa, and A. Perdinan, "Pengaruh Fermentasi Menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* terhadap Kualitas Fisik Potential Hydrogen (pH) dan Kandungan Nutrien Jerami Padi," *Jurnal Penelitian Peternakan Terpadu*, vol. 5, no. 1, pp. 51–60, 2023.
- [28] A. N. Ndun, S. E. Mulik, and I. M. A. Sudarma, "Kandungan Protein Kasar Bahan Kering dan Bahan Organik Hijauan Kangkung Afkir (*Ipomoea aquatica*) Terfermentasi Ragi Tape (*Saccharomyces cerevisiae*) sebagai Alternatif Bahan Pakan," *Jurnal Peternakan Sabana*, vol. 2, no. 3, pp. 140–146, 2023.
- [29] Herliani, A. Sulaiman, and Z. Rahman, "Kualitas Nutrisi dan Fisik Dedak Padi yang Difermentasi dengan Menggunakan Ragi Tape sebagai Bahan Pakan Itik Alabio," *Jurnal Agroscentiae*, vol. 21, no. 1, pp. 37–41, 2014.
- [30] K. L. M. Hardi, O. Yanuarianto¹, and Z. Al Gifari, "Pengaruh Beberapa Jenis Fermentor terhadap Kandungan Protein Kasar, Serat Kasar, dan Lemak Kasar Jerami Jagung," *J. Microbiol. Biotechnol. Conserv.*, vol. 1, no. 3, pp. 36–42, 2025.
- [31] M. A. Hilakore, M. Nenobais, and T. O. D. Dato, "Penggunaan Khamir *Saccharomyces cerevisiae* untuk Memerbaiki Kualitas Nutrien Dedak Padi," *Jurnal Nukleus Peternakan*, vol. 8, no. 1, pp. 40–45, 2021.
- [32] Agustono, A.S. Widodo, and W. Paramita, "Kandungan Protein Kasar Dan Serat Kasar Pada Daun Kangkung Air (*Ipomoea aquatica*) yang difermentasi," *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, vol. 2, no. 1, pp. 37–43, 2010.
- [33] R. Klau, L. S. Enawati, and D. Amalo, "Efek Substitusi Jagung Giling dengan Tepung Tongkol Jagung Hasil Fermentasi Khamir *Saccharomyces cerevisiae* dalam Pakan Konsentrat terhadap Kandungan Protein Kasar, Serat Kasar, dan Lemak," *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, vol. 2, no. 1, pp. 708–716, 2020.