

Pengaruh Bioaktivator Berbeda Terhadap Karakteristik Kandungan Serat Kasar dan Protein Kasar Sabut Kelapa Muda Fermentasi

The Influence of Different Bioactivators on the Characteristics Crude Fiber and Crude Protein Content of Fermented Young Coconut Fiber

Jeneril Dericson ¹, Irzal Irda ^{*2}, Muthia Dewi ², Salvia ², Wahyu Arisya ², Novadhila Rahmi ²

¹ Mahasiswa Program Studi Teknologi Produksi Ternak, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh
Jln Raya Negara Km 7, Tanjung Pati Kab. Lima Puluh Kota
jenerildericsonjeneril@gmail.com

² Dosen Program Studi Teknologi Produksi Ternak, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh
Jln Raya Negara Km 7, Tanjung Pati Kab. Lima Puluh Kota

*Corresponding author: irzalirda@gmail.com

Received : 21 Agustus 2024
Accepted : 12 Februari 2025
Published : 15 Februari 2025
Online : 15 Februari 2025

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menguji karakteristik, kandungan serat kasar dan protein kasar sabut kelapa muda fermentasi menggunakan 3 jenis bioaktivator. Bahan yang di gunakan yaitu limbah sabut kelapa muda, EM₄, ragi tempe, ragi tape (*Saccharomyces cerevisiae*) dan molasses. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan yaitu Po (sabut kelapa + molasses), P₁ (sabut kelapa + molasses + EM₄), P₂ (sabut kelapa + molasses + ragi tape (*Saccharomyces cerevisiae*), P₃ (sabut kelapa + molasses + ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*)). Data yang diperoleh berdasarkan analisis hasil sidik ragam menunjukkan bahwa karakteristik sabut kelapa muda fermentasi penggunaan bioaktivator berbeda tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap aroma, tekstur, warna, kelembapan, kehadiran jamur, pH, temperatur. Berdasarkan analisis proksimat AOAC 2005 dan analisis vansoes 1990 didapatkan hasil bahwa pemberian bioaktivator berbeda tidak berpengaruh terhadap karakteristik sabut kelapa muda fermentasi. Perlakuan bioaktivator terbaik adalah ragi tempe (P₃) karena mampu menurunkan kandungan SK dan NDF sabut kelapa muda.

Kata Kunci: limbah sabut kelapa, molasses, EM₄, ragi tape, ragi tempe.

Abstract: This research aims to test the characteristics, crude fiber content and crude protein of fermented young coconut fiber using 3 types of bioactivators. The materials used are young coconut fiber waste, EM₄, tempeh yeast, tape yeast and molasses. The method used in this research was a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 4 replications, namely Po (coconut fiber + molasses), P₁ (coconut fiber + molasses + EM₄), P₂ (coconut fiber + molasses + yeast tape *Saccharomyces cerevisiae*), P₃ (coconut fiber + molasses + tempeh yeast *Rhizopus Oligosporus*). Data obtained based on analysis of variance results shows that the characteristics of fermented young coconut fiber using different bioactivators do not have a significant influence on aroma, texture, color, moisture, presence of mold, pH, temperature. And based on the 2005 AOAC proximate analysis and the 1990 Vansoes analysis, the results showed that the administration of different bioactivators had no effect on the characteristics of fermented young coconut fiber. The best bioactivator treatment is tempeh yeast (P₃) because it can reduce the SK and NDF content of young coconut fiber.

Keywords: young coconut fiber waste, molasses, EM₄, tape yeast, tempe yeas.

1. Pendahuluan

Tanaman kelapa menjadi komoditas perkebunan terbesar di Indonesia. Tanaman kelapa memiliki

sejuta manfaat, komponen daging buahnya dapat dikonsumsi langsung, serta komponen air buahnya dapat langsung diminum tanpa melalui pengolahan.

Kelapa terdiri dari kulit luar, sabut kelapa, tempurung, kulit daging buah, daging buah, dan air kelapa[1].

Konsumsi buah kelapa muda juga semakin tinggi di tengah masyarakat, yang ditandai pedagang buah kelapa muda yang mudah dijumpai sepanjang pantai di Sumatera Barat. Permasalahan terjadi ketika limbah sabut kelapa muda mencemari lingkungan. Di pesisir pantai banyak terlihat limbah sabut kelapa muda merusak keindahan pantai, hal ini dikarenakan sabut kelapa muda merupakan limbah organik yang membutuhkan waktu lama agar dapat terurai.

Tindakan agar limbah sabut kelapa muda dapat diatasi dan bernilai ekonomis, yaitu dengan melakukan pengolahan sabut kelapa muda sebagai pakan fermentasi. Komponen buah kelapa terdiri dari sabut 35%, tempurung 12%, daging buah 28% dan air 25%. Dengan produksi buah kelapa di Provinsi Sumatera Barat pada tahun 2018 memiliki luas perkebunan kelapa seluas 87.300 Ha dengan jumlah produksi sebesar 78.943 ton [2].

Menurut [3], sabut kelapa banyak mengandung serat kasar, yang tersusun atas lignin, selulosa, dan hemiselulosa. Pemanfaatan sabut kelapa muda sebagai pakan masih memiliki beberapa kekurangan pada kualitas nutrisi sabut kelapa muda yang rendah. Hasil analisis sabut kelapa muda didapatkan kandungan bahan kering 33,22%, protein kasar 1,05%, serat kasar 40,29%, NDF 76,10%, ADF 65,15%, selulosa 34,66%, hemiselulosa 10,95% dan lignin 30,03% [4].

Perlu teknologi yang dapat meningkatkan fungsi dari limbah sabut kelapa muda menjadi salah satu alternatif bahan pakan ternak. Salah satunya dengan pengolahan fermentasi. Fermentasi sabut kelapa muda bertujuan meningkatkan kualitas nutrisi dan palatabilitasnya bagi ternak. Proses ini memerlukan bioaktivator untuk mendukung mikroorganisme dalam mendegradasi serat kasar dan fraksi serat melalui aktivitas enzim selulase.

Bioaktivator yang umum digunakan dalam fermentasi yaitu EM-4, ragi tape (*Saccharomyces cerevisiae*), dan ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*). Menurut [5], hasil fermentasi tepung limbah biji durian menggunakan ragi tape (*Saccharomyces cerevisiae*) dan ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*) dapat menurunkan nilai serat kasar. Hasil menunjukkan perlakuan menggunakan ragi tape (*Saccharomyces cerevisiae*) sebesar 0,5% menghasilkan protein kasar sebesar 6,95 %, dan serat kasar terendah terjadi pada fermentasi dengan menggunakan 0,75% ragi tape (*Saccharomyces cerevisiae*) yang menghasilkan serat kasar sebesar 1,27(%). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bioaktivator terbaik dalam fermentasi sabut kelapa muda terhadap karakteristik,

kandungan protein, serat kasar dan neutral deterjen fiber.

2. Materi dan Metode

2.1 Waktu dan Tempat

Riset ini dilaksanakan pada bulan Maret – Juli di Laboratorium Nutrisi Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Kandungan nutrisi sabut kelapa muda fermentasi dianalisis menggunakan uji proksimat di laboratorium nutrisi Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh.

2.2 Alat dan Bahan

Bahan riset yaitu limbah sabut kelapa muda (*coconut husk*), EM4, ragi tape (*Saccharomyces cerevisiae*), ragi tempe (*rhizopus oligosporus*), molasses, aquades, asam klorida (HCl), kalium sulfat (K_2SO_4), magnesium sulfat ($MgSO_4$), natrium hidroksida (NaOH), asam benzoate (H_3BO_4), eter, benzene, acetone.

Alat yang digunakan adalah mesin coper, kantong plastik, timbangan, termometer, pH meter, oven pengering, cawan porselen, cruss tang, timbangan elektrik, exicator, bunsen/kompur, tanur listrik, labu kjeldahl 100cc, pemanas labu kjeldahl, gelas ukur, labu ukur 250cc, erlenmeyer 100cc dan 1000cc, pipet tetes.

Pembuatan sabut kelapa fermentasi. Sabut kelapa muda dipotong kemudian dicoper agar ukurannya halus, selanjutnya dijemur hingga kadar air mencapai 60%-70%. Sabut kelapa yang telah dijemur kemudian ditimbang dan diberi perlakuan. Fermentasi dilakukan secara anaerob yang disimpan menggunakan plastik vacum selama 14 hari. Riset ini menggunakan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan:

P₀ = (sabut kelapa + molasses)

P₁ = (sabut kelapa + molasses + EM4)

P₂ = (sabut kelapa + molasses + ragi tape)

P₃ = (sabut kelapa + molasses + ragi tempe)

Pada saat panen sabut kelapa muda-fermentasi dilakukan uji organoleptik oleh 10 orang panelis tidak terlatih di lingkungan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Parameter uji organoleptik terdiri dari tekstur, warna, bau, kelembapan, dan keberadaan jamur. Kemudian dilanjutkan dengan uji pH dan analisis bahan kering saat panen. Analisis proksimat, yaitu BK, PK, SK dan analisis fraksi serat NDF.

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Karakteristik fermentasi sabut kelapa muda

Data karakteristik fermentasi sabut kelapa muda saat panen hasil uji organoleptik oleh 10 orang panelis

di lingkungan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Rataan uji organoleptik fermentasi sabut kelapa muda

Perlakuan	Parameter				
	Tekstur	Warna	Aroma	Kelembaban	Kehadiran Jamur
Po	6,6	5,58	7,34	5,26	5,34
P1	6,2	5,08	6,98	5,08	6,64
P2	7,16	5,44	5,18	4,96	7,64
P3	6,52	5,14	5,42	6,38	6,56

Keterangan : Tekstur 1-3 lembek, 4-6 sedang, 7-9 keras, warna 1-3 coklat, 4-6 coklat kekuningan 7-9, coklat kehitaman, aroma 1-3 tidak asam, 4-6 sedikit asam, 7-9 asam, kelembapan 1-3 basah, 4-6 sedikit basah, 7-9 kering, kehadiran jamur 1-3 banyak, 4-6 sedikit, 7-9 tidak ada.

Hasil uji organoleptik sabut kelapa muda fermentasi secara makroskopis menunjukkan tidak perbedaan yang signifikan. Sampel perlakuan Po, P1, dan P3 memiliki tekstur sedang, sedangkan perlakuan P2 yang memiliki tekstur keras (7,16). Perlakuan P2 menggunakan EM4 dan mikroorganisme EM4 belum mampu mendegradasi kandungan serat sabut kelapa muda dalam waktu 14 hari.

Proses fermentasi menyebabkan perubahan sifat bahan pakan termasuk tekstur sebagai akibat dari pemecahan kandungan bahan pakan oleh mikroorganisme yang berada di dalamnya. Aktivitas mikroorganisme dari kapang menghasilkan enzim yang memecah ikatan pada protein, lipid, dan amilum. Komponen-komponen yang telah terurai tersebut mengakibatkan tekstur bahan pakan menjadi lunak [6].

Hasil pengamatan panelis pemberian bioaktivator berbeda pada sabut kelapa fermentasi memiliki warna coklat kekuningan hal ini disebabkan karena bioaktivator seperti ragi dan jamur menghasilkan pigmen coklat kekuningan, selain itu juga dipengaruhi oleh adanya reaksi kimia yaitu hasil degradasi lignin dan hemiselulosa menjadi senyawa yang lebih sederhana dan menghasilkan senyawa fenolik yang memberi warna pada fermentasi sabut kelapa muda.

Aroma sabut kelapa muda fermentasi pada perlakuan P1, P2, P3 yaitu sedikit masam, dan pada perlakuan Po memiliki aroma masam hal ini disebabkan karena interaksi asam laktat dan ragi yang mengubah kandungan gula menjadi asam organik, memanfaatkan kandungan nutrisi oleh mikroba menghasilkan senyawa folatil yang mempengaruhi aroma sabut kelapa muda fermentasi. Selanjutnya [7] menyatakan bahwa, secara umum fermentasi yang baik mempunyai ciri-ciri yaitu rasa dan bau asam tetapi segar dan enak.

Kondisi sabut kelapa muda fermentasi yaitu sedikit lembab. Cenderung terjadi peningkatan kadar air diwaktu fermentasi disebabkan karena adanya perubahan senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana, dan media yang dirombak oleh kapang dijadikan energi untuk pertumbuhannya dan sebagian lain dilepas menjadi gas CO₂ dan uap air H₂O.

Perlakuan Po, P1 dan P3 memiliki kehadiran jamur sedikit sedangkan pada perlakuan P2 sabut kelapa muda fermentasi tidak memiliki kehadiran jamur hal ini disebabkan karena masa inkubasi yang singkat. Pada proses ensilase apabila oksigen telah habis dipakai, pernapasan mikroorganisme akan berhenti, yang mengakibatkan suasana menjadi anaerob, Dalam keadaan demikian jamur tidak dapat tumbuh dan hanya bakteri saja yang masih aktif terutama bakteri pembentuk asam [7].

3.2 Nilai pH dan temperatur sabut kelapa muda fermentasi

Nilai pH merupakan salah satu indikator yang dapat diamati guna mengetahui keberhasilan proses fermentasi bahan pakan ternak. Nilai pH dan temperatur sabut kelapa muda fermentasi pada penelitian ini disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Rataan pH, temperature, BK panen sabut kelapa fermentasi.

Perlakuan	pH	Temperatur °C	BK panen %
Po	4,42 ± 0,25	27,88 ± 0,17	56,76 ± 1,09 ^{bc}
P1	4,10 ± 0,47	27,37 ± 0,08	56,23 ± 1,45 ^c
P2	4,38 ± 0,28	27,75 ± 0,09	58,86 ± 0,76 ^{ab}
P3	4,13 ± 0,47	27,38 ± 0,15	60,21 ± 1,07 ^a

Keterangan: Po=2% molases, P1=Po+5%EM4, P2=Po+5% ragi tape (*Saccharomyces cerevisiae*), P3=Po+5% ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*). Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan pengaruh nyata P<0.05.

Hasil pengamatan pH dan temperatur pada sabut kelapa fermentasi dapat disimpulkan bahwa penambahan bioaktivator berbeda tidak perlu dilakukan untuk mendapatkan pH dan temperatur yang optimal karena sabut kelapa fermentasi pada perlakuan Po sudah mendapatkan pH dan temperatur yang ideal.

Menurut [8], lama fermentasi berlangsung dapat dipengaruhi oleh temperatur yang terjadi pada proses fermentasi karena pertumbuhan mikroba dipengaruhi temperatur lingkungan fermentasi. Mikroba memiliki kriteria temperatur pertumbuhan yang berbeda-beda. *Saccharomyces cerevisiae* akan tumbuh optimal pada temperatur 30-35°C. Fermentasi sabut kelapa muda menggunakan

bioaktivator berbeda didapatkan temperatur rata rata yaitu 27-28°C.

Hasil pengukuran pH sabut kelapa fermentasi saat panen berkisar antara 4,1-4,4, mendekati nilai pH 4,50 dan 4,20 yang dilaporkan oleh [8] pada uji fermentasi whey dan kulit nanas. Nilai pH asam ini disebabkan oleh produksi asam asetat selama proses metabolisme anaerob bakteri dalam bioaktivator. Selain itu, pH dipengaruhi oleh durasi fermentasi, yang meningkatkan kadar alkohol dan total asam. Penambahan 2% molases juga berperan sebagai sumber energi bagi mikroba untuk menghasilkan asam, sehingga memperkuat sifat keasaman fermentasi.

Lama waktu fermentasi, jumlah starter, jenis substrat, suhu, oksigen, dan pH, hal tersebut merupakan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi proses fermentasi. Fermentasi yang berlangsung pada pH netral mengakibatkan jerami mengalami perubahan warna [9].

3.3 Analisis Kimia Sabut Kelapa Muda Fermentasi.

Fermentasi bisa dikatakan baik dan layak diberikan kepada ternak apabila memiliki kandungan nutrisi yang dapat memenuhi kebutuhan ternak. kandungan nutrisi pakan ternak cukup beragam diantaranya, bahan kering (BK), protein kasar (PK), serat kasar (SK), *neutral detergent fiber* (NDF).

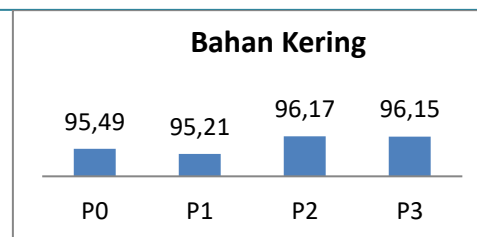
Tabel 3. Rataan BK, PK, SK dan NDF sabut kelapa

Perlakuan	BK	PK	SK*	NDF*
P ₀	95,49 ± 0,92	5,48 ± 3,14	34,44 ± 0,94 ^b	71,21 ± 2,60 ^b
P ₁	95,21 ± 0,54	5,85 ± 1,44	31,98 ± 6,41 ^b	69,28 ± 2,42 ^b
P ₂	96,17 ± 0,17	5,49 ± 1,35	24,82 ± 2,80 ^{ab}	58,61 ± 9,06 ^a
P ₃	96,15 ± 0,98	4,71 ± 0,46	28,01 ± 4,12 ^a	58,55 ± 8,56 ^a

Keterangan: P₀=2% molases, P₁=po+5%EM₄, P₂=po+5% ragi tape (*Saccharomyces cerevisiae*), P₃=po+5% ragi tempe (*rhizopus oligosporus*). Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan pengaruh nyata P<0.05.

3.3.1 Bahan kering

Berdasarkan data pada **Tabel 3**, hasil sidik ragam perbedaan pemberian bioaktivator tidak berpengaruh terhadap kandungan bahan kering sabut kelapa muda fermentasi. Kandungan bahan kering tertinggi terjadi pada perlakuan P₂ sebesar 96,17% sedangkan bahan kering terendah sabut kelapa muda fermentasi terjadi pada perlakuan P₁ yakni sebesar 95,21% yang mengalami penurunan sebesar 0,99%. Adapun kandungan bahan kering dari penelitian dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Kandungan bahan kering

Peningkatan bahan kering pada P₂ disebabkan oleh sifat sabut kelapa muda yang mudah menyerap air dari lingkungannya. Air yang dihasilkan selama fermentasi diserap oleh bioaktivator, sehingga kandungan bahan kering dalam substrat meningkat. Sebaliknya, penurunan bahan kering terjadi ketika air hasil fermentasi tidak terserap sepenuhnya oleh bioaktivator. Dalam fermentasi anaerob, aktivitas bioaktivator menghasilkan uap air yang, jika tidak terserap, menyebabkan penurunan kandungan bahan kering dalam substrat.

Penurunan bahan kering dapat terjadi pada tahap penyimpanan secara anaerob karena fermentasi memecah bahan organik menjadi energi yang menghasilkan asam organik, metana, dan karbondioksida yang berkontribusi pada penurunan bahan kering. Jenis bahan pakan yang digunakan dan bioaktivator yang ditambahkan pada proses ensilase berpengaruh terhadap tinggi rendahnya kandungan BK fermentasi. Adanya aktivitas bakteri asam laktat yang memanfaatkan substrat karbohidrat mudah larut untuk memproduksi asam laktat dapat menurunkan kandungan BK [10].

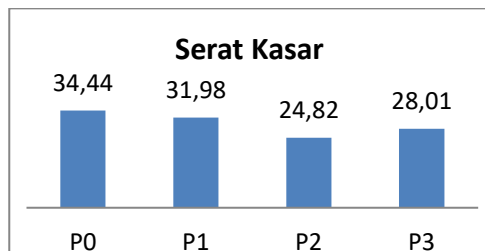
Menurut [11] pada fermentasi jerami padi fermentasi dapat menurunkan kandungan BK yang merupakan hasil dari metabolisme kapang yang ada dalam substrat jerami padi. Semakin banyak kapang yang ditambahkan ke dalam substrat, maka semakin tinggi kadar air yang dihasilkan, sehingga kadar bahan kering akan semakin rendah.

Semakin lama fermentasi maka kadar air semakin menurun, hal ini disebabkan karena pada saat fermentasi terjadi degradasi pati oleh mikroorganisme yang menyebabkan turunnya kemampuan bahan dalam mempertahankan air. Sehingga semakin banyak jumlah air terikat yang terbebaskan, akibatnya tekstur bahan menjadi lunak dan berpori [12]. Persentase kadar air pada bahan pakan yang difermentasi dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme, karena air merupakan media untuk transpor substrat sekaligus sebagai pereaksi pada proses metabolisme mikroorganisme [13].

3.3.2 Kandungan serat kasar

Sabut kelapa fermentasi menggunakan bioaktivator berbeda yang disimpan selama 14 hari dapat menurunkan kandungan serat kasar sabut

kelapa muda yang dibuktikan pada diagram 2 diatas didapatkan hasil analisis kadar SK tertinggi terjadi pada perlakuan Po yang memiliki kandungan SK sebesar 34,44 sedangkan kandungan serat kasar terendah terjadi pada perlakuan P2 yakni sebesar 24,82 dapat dinyatakan bahwa penggunaan ragi tape *Saccharomyces cerevisiae* dapat menurunkan kandungan serat kasar sabut kelapa muda fermentasi sebesar 27,93%. Adapun kandungan serat kasar dari hasil penelitian dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Kandungan serat kasar

Penurunan SK disebabkan karena aktifitas enzimatis dari aktifitas mikroorganisme dalam ragi tape (*Saccharomyces cerevisiae*) seperti *Saccharomyces cerevisiae*, *Aspergillus niger* dan *Rhizopus sp.* Khamir dan bakteri juga menghasilkan enzim seperti selulase yang dapat memecah selulosa menjadi gula sederhana, serta kemampuan mikroorganisme untuk memecah lignin yang berkontribusi pada penurunan serat.

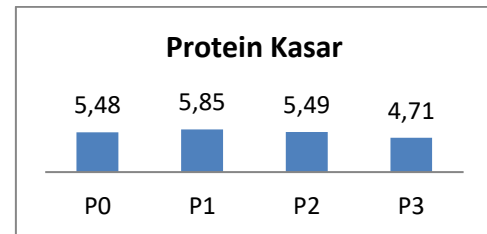
Pemberian level ragi tape *Saccharomyces cerevisiae*, semakin tinggi dapat menurunkan kandungan serat kasar pada tepung kulit ari kedelai [14]. Proses fermentasi mikroba bekerja untuk mencerna bahan organik menjadi gula sederhana [15]. Fermentasi daun kelapa sawit dapat menurunkan kandungan serat kasarnya, hal ini terjadi karena aktifitas enzim yang semakin cepat yang dihasilkan oleh ragi untuk memecah serat [16].

Penelitian yang dilakukan oleh [17] sabut kelapa muda yang difermentasi dengan *Pleurotus ostreatus* dengan dosis inokulum 15 g/kg selama 40 hari dapat menurunkan komponen serat. Menurut [18] dengan peningkatan jumlah starter sampai 5% dan peningkatan lama waktu pemeraman sampai 14 hari, kemampuan mendegradasi serat menjadi lebih tinggi dan meningkatkan kesempatan mikroba pencernaan serat untuk melakukan pertumbuhan dan fermentasi.

3.3.3 Kandungan protein kasar

Pemberian bioaktivator berbeda tidak mempengaruhi kandungan protein sabut kelapa fermentasi ($P > 0,05$). Berdasarkan data di atas dapat disimpulkan bahwa protein tertinggi yang diperoleh pada penelitian kali ini terjadi pada P1 sebesar 5,85 sedangkan protein kasar terendah sabut kelapa muda fermentasi terjadi pada perlakuan Po yakni sebesar 4,71 yang mengalami penurunan sebesar

19,48%. Adapun kandungan protein kasar dari penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Kandungan protein kasar

Hal ini diduga karena mikroorganisme yang terkandung di dalam bioaktivator lebih efektif dalam mendegradasi serat dan medium sabut kelapa tidak menyediakan nitrogen yang cukup yang dibutuhkan mikroba dalam mensintesis protein, waktu fermentasi yang singkat tidak memungkinkan bagi mikroorganisme dalam meningkatkan kandungan protein secara signifikan. Faktor lain disebabkan karena pemilihan bioaktivator yang kurang tepat seperti, ragi tape *Saccharomyces cerevisiae*, ragi tempe *Rhizopus oligosporus* yang bersifat proteolitik yang merupakan bakteri yang bekerja pada protein (pati) yang menyebabkan protein pada sabut kelapa fermentasi tidak meningkat.

Pendapat [13], hasil fermentasi pelepah kelapa sawit dengan bioaktivator rumen sapi yaitu penurunan protein kasar. Jamur *Rhizopus* yang terkandung dalam ragi tempe bersifat proteolitik yang mampu mendegradasi protein menjadi dipeptida dan seterusnya menjadi senyawa NH_3 atau N_2 yang hilang melalui penguapan. Menurut [19] rata-rata kadar protein kasar silase sabut kelapa muda adalah 7,39%. Pada penelitian ini terjadi penurunan PK sabut kelapa muda fermentasi pada penggunaan bioaktivator ragi tempe *Rhizopus oligosporus* (P3) walaupun hasil statistiknya tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

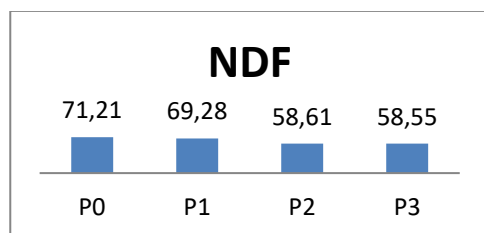
3.3.4 Kandungan NDF (Neutral Detergent Fiber)

Pemberian bioaktivator berbeda pada sabut kelapa muda fermentasi berpengaruh nyata terhadap NDF ($P < 0,05$). NDF sampel Po (tanpa bioaktivator) sama dengan P1 (bioaktivator EM4) lebih tinggi dibanding NDF Sampel P2 (bioaktivator ragi tape *Saccharomyces cerevisiae*) dan P3 (bioaktivator ragi tempe *Rhizopus oligosporus*). Sampel Po kandungan NDF tertinggi yaitu 71,21% sedangkan pada perlakuan P3 menghasilkan kandungan NDF terendah sebesar 58,55%, penambahan bioaktivator ragi tempe *Rhizopus oligosporus* dapat menurunkan NDF sebesar 17,78%. Adapun kandungan NDF dari hasil penelitian dapat dilihat pada **Gambar 4**.

Penurunan kandungan NDF yang signifikan oleh ragi tempe disebabkan karena mikroorganisme yang terdapat di dalam ragi tempe seperti *Rhizopus Oligosporus* menghasilkan enzim selulase,

hemiselulase dan ligninase yang mampu memecah komponen utama NDF yaitu selulosa, hemiselulosa dan lignin menjadi senyawa yang lebih sederhana. Enzim mendegradasi selulosa dan hemiselulosa menjadi monosakarida dan oligosakarida yang mengurangi kandungan NDF secara keseluruhan.

Lama inkubasi menjadi faktor yang menurunkan kandungan NDF. Semakin lama proses inkubasi maka kandungan NDF semakin menurun [17]. Kandungan NDF yang tinggi menunjukkan bahwa kandungan selulosa dan ligninnya juga tinggi [4].



Gambar 4. Kandungan *Neutral Detergent Fiber* (NDF)

Penurunan kandungan NDF pada sampel P3 tidak berkorelasi positif dengan kandungan SK pada P3 yang masih lebih tinggi (Tabel 3). Kandungan serat deterjen netral (NDF) memberikan perkiraan kadar selulosa, hemiselulosa, dan lignin yang bersifat tidak larut, sedangkan serat kasar (SK) terdiri dari kelompok tidak dapat larut (*unsoluble dietary fiber*) dan kelompok dapat larut (*soluble dietary fiber*) seperti pectin, gum dan mucilage. Fermentasi pakan kombinasi jerami kacang tanah, dedak padi dan rumput gajah di dapatkan kandungan NDF sebesar 54,08-44,98 [20].

Penurunan kandungan NDF, menunjukkan bahwa proses fermentasi berjalan dengan baik, meningkatkan pencernaan pakan ternak, dan menunjukkan kualitas pakan yang lebih baik [20]. [21] menyatakan ketika mikroba dalam fermentasi bahan mencapai pertumbuhan optimalnya, maka mampu memecah hemiselulosa dan selulosa dalam sabut kelapa secara lebih luas, sehingga menyebabkan penurunan kadar NDF 50,35 menjadi 46,27 yang menurunkan kandungan NDF sebesar 8,10% yang difermentasi selama 14 hari.

4 Kesimpulan

Penggunaan bioaktivator berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik sabut kelapa muda fermentasi. Perlakuan bioaktivator terbaik adalah ragi tempe (P3) mampu menurunkan kandungan SK dan NDF sabut kelapa muda.

Ucapan terima kasih

Terimakasih kepada Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh yang telah memfasilitasi selama penelitian berlangsung.

Referensi

- [1] Bulkaini, Sukarne, Syamsuhaidi, Dwi Anggara Ristami, Noviani Adhiningsih, and Dian Maulana, "Inovasi Teknologi Pengolahan Limbah Sabut Kelapa di Desa Sigar Penjalin," *J. Pengabd. Magister Pendidikan. IPA*, vol. 5, no. 2, pp. 101-104, 2021, doi: 10.29303/jpmppi.v5i2.1659.
- [2] N. Hosen, "Profil usahatani kelapa di Sumatera Barat," 2007.
- [3] T. A. Z. Selviza Safaria, Nora Idiawati, "Efektivitas Campuran Enzim Selulase dari *Aspergillus niger* dan *Trichoderma reesei* dalam Menghidrolisis Substrat Sabut Kelapa," vol. 2, no. 1, pp. 46-51, 2013.
- [4] U. H. S. Montesqrit, Harnentis, "Pengaruh Fermentasi Kulit Kelapa Muda (*Coconus nucifera* linn) Dengan Effective Microorganism-4 (EM-4)," vol. 4, pp. 20-21, 2023.
- [5] Y. Malianti, L. Sulistiyoeati E, Fenita, "Profil asam amino dan nutrisi limbah biji durian (*Durio zibethinus* Murr) yang difermentasi dengan ragi tempe (*Saccharomyces cerevisiae*) dan ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*)," *Penelit. Pengelolaan Sumberd. Alam dan Lingkung.*, vol. 8, no. 1, pp. 59-66, 2019, doi: 10.35393/1730-006-002-014.
- [6] D. S. Mulia, E. Yulyanti, H. Maryanto, and C. Purbomartono, "Peningkatan Kualitas Ampas Tahu Sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Dengan Fermentasi *Rhizopus oligosporus*," *Sainteks*, vol. 12, no. 1, pp. 10-20, 2015.
- [7] R. M. Kojo, D. Rustandi, Y. R. L. Tulung, and S. S. Malalantang, "Pengaruh Penambahan Dedak Padi Dan Tepung Jagung Terhadap Kualitas Fisik Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum* cv. Hawaii)," *Zootec*, vol. 35, no. 1, p. 21, 2015, doi: 10.35792/zot.35.1.2015.6426.
- [8] N. Azizah, A. Al-bAARI, and S. Mulyani, "Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol, pH, dan Produksi Gas pada Proses Fermentasi Bioetanol dari Whey dengan Substitusi Kulit Nanas," *J. Apl. Teknol. Pangan*, vol. 1, no. 2, pp. 72-77, 2012, [Online]. Available: /citations?view_op=view_citation&continue=/scholar?hl=id&as_sdt=0,5&scilib=1&citilm=1&citation_for_view=uuVlu5AAAAAJ:YsMSGLbcyi4C&hl=id&oi=p
- [9] Y. T. Sarungu, A. Ngatin, and R. P. Sihombing, "Fermentasi Jerami sebagai Pakan Tambahan Ternak Ruminansia," *Fluida*, vol. 13, no. 1, pp. 24-29, 2020, doi: 10.35313/fluida.v13i1.1852.

- [10] Vian Dwi Chalisty, "Pengaruh Penambahan Molases, *Lactobacillus Plantarum*, *Trichoderma Viride*, Dan Campurannya Terhadap Komposisi Kimia Silase Total Campuran Hijauan," *J. Sains Peternak. Nusantara*, vol. 1, no. 01, pp. 29–36, 2021, doi: 10.53863/jspn.v1i01.187.
- [11] A. Supriyatna, "Peningkatan Nutrisi Jerami Padi melalui Fermentasi dengan Menggunakan Konsorium Jamur *Phanerochaete chrysosporium* dan *Aspergillus Niger*," *J. Istek*, vol. 10, no. 2, pp. 166–181, 2017.
- [12] Y. P. Anggraeni and S. S. Yuwono, "Effect of natural fermentation in chips of sweet potato (*Ipomoea batatas*) against physical properties of wheat sweet potato," *J. Pangan dan Agroindustri*, vol. 2, no. 2, pp. 59–69, 2014.
- [13] M. Haq, S. Fitra, S. Madusari, and D. . Yama, "Potensi Kandungan Nutrisi Pakan Berbasis Limbah Pelepah Kelapa Sawit dengan Teknik Fermentasi," *Pros. Semin. Nas. Sains dan Teknol.*, no. 2015, pp. 1–8, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/3537>
- [14] D. Rohmawati, I. H. Djunaidi, and E. Widodo, "Nutritional Values of Soybean Husk With Tape Yeast At," *J. Ternak Trop.*, vol. 16, no. 1, pp. 30–33, 2015.
- [15] T. Patimah, Asroh, K. Intansari, N. D. Meisani, R. Irawan, and A. Atabany, "Kualitas silase dengan penambahan molasses dan suplemen organik cair (Soc) di desa sukamaju, kecamatan cikeusal," *Jpim*, vol. 2, no. 1, pp. 88–92, 2020.
- [16] A. Jaelani, A. Gunawan, I. Asriani, "Pengaruh Lama Penyimpanan Silase Daun Kelapa Sawit Terhadap Kadar Protein dan Serat Kasar," *Ziraa'Ah Maj. Ilm. Pertan.*, vol. 39, no. 1, pp. 8–16, 2014, [Online]. Available: <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/ziraaah/article/view/29>
- [17] A. E. Manu, T. Dami Dato, Y. Kapitan, and G. Oematan, "Efek Lama Biokonversi Oleh Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Terhadap Komponen Serat Sabut Kelapa Tua," *J. Nukl. Peternak.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–8, 2022, doi: 10.35508/nukleus.v9i1.4234.
- [18] S. Aminah, L. K. Nuswantara, B. I. M. Tampoebolon, and S. Sunarso, "Peningkatan Kualitas Sabut Kelapa Melalui Teknologi Fermentasi Menggunakan Mikroba Pencerna Serat Terseleksi dari Cairan Rumen Kerbau," *Sains Peternak.*, vol. 18, no. 1, p. 44, 2020, doi: 10.20961/sainspet.v18i1.35976.
- [19] E. M. Narek, F. P. Un, B. B. Koten, R. Wea, and A. Aoetpah, "Komposisi Nutrien dan Mineral Silase Sabut Kelapa Muda pada Berbagai Level Penambahan Dedak Padi," *J. Ilmu Peternak. dan Vet. Trop. (Journal Trop. Anim. Vet. Sci.)*, vol. 11, no. 1, p. 61, 2021, doi: 10.46549/jipvet.v11i1.154.
- [20] A. Gumelar, M. Munir, and M. J. Kadir, "Kandungan ADF dan NDF Fermentasi Pakan Kombinasi Jerami Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*), Dedak Padi dan Rumpun Gajah (*Pennisetum purpureum*)," *Tarjih Trop. Livest. J.*, vol. 3, no. 2, pp. 67–73, 2023, doi: 10.47030/trolija.v3i2.683.
- [21] L. K. Nuswantara, S. Sunarso, M. Arifin, and A. Setiadi, "Komponen Serat Sabut Kelapa yang Difermentasi Menggunakan Mikroba Pencerna Serat dari Rumen Kerbau," *J. Agripet*, vol. 20, no. 1, pp. 1–8, 2020, doi: 10.17969/agripet.v20i1.15545.