

KANDUNGAN SELULOSA, HEMISELULOSA DAN LIGNIN JERAMI PADI YANG DIFERMENTASI DENGAN BERBAGAI PROBIOTIK

The Contents of Cellulose, Hemicellulose, and Lignin in Rice Straw Fermented with Various Probiotics

Ilham Karim, Syahrudin, dan *Syamsul Bahri

*Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo
Jln. Prof Dr. ing. B.J. Habibie, Moutong, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo*

**Correspondance authors: syamsul.bahri@ung.ac.id*

ABSTRACT

This research aims to determine the content of cellulose, hemicellulose and lignin of rice straw fermented with various probiotics. It employed a completely randomized design (CRD) with five treatments and three replications. The treatments consisted of: PO = 90% rice straw + 10% concentrate, P1 = 90% rice straw + 10% concentrate + Bio EM+ probiotic, P2 = 90% rice straw + 10% concentrate + starbio probiotic, P3 = 90% rice straw + 10% concentrate + win prob probiotic, P4 = 90% rice straw + 10% concentrate + a combination of probiotics (Bio EM+, starbio and win-prob). Then, parameters measured were the content of cellulose, hemicellulose, and lignin. The analysis showed that the treatments had a very significant effect ($P < 0.01$) on the cellulose and hemicellulose content, but no significant effect ($P < 0.05$) on the lignin content of rice straw. In brief, treatment P1 (probiotic Bio EM+) can reduce the cellulose content of rice straw. If not, adding various probiotics to the fermented rice straw cannot significantly reduce the hemicellulose and lignin content.

Keywords: Fermentation, Hemicellulose, Rice Straw, Lignin, Probiotics, Cellulose

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin jerami padi yang difermentasi dengan berbagai probiotik. Model Penelitian menggunakan analisis one way. Perlakuan terdiri dari: P0 = jerami padi 90% + konsentrat 10%, P1 = jerami padi 90% + konsentrat 10% + probiotik Bio EM+, P2 = jerami padi 90% + konsentrat 10% + probiotik starbio, P3 = jerami padi 90% + konsentrat 10% + probiotik winprob, P4 = jerami padi 90% + konsentrat 10% + Kombinasi probiotik (Bio EM+, starbio, dan winprob). Parameter yang diukur adalah kandungan selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan selulosa dan hemiselulosa tetapi tidak berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan lignin jerami padi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi berbagai probiotik berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan selulosa dan hemiselulosa tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan lignin jerami padi. Pemberian probiotik Bio EM+ sangat nyata menurunkan kandungan selulosa jerami padi dan probiotik starbio sangat nyata menurunkan kandungan hemiselulosa jerami padi.

Kata Kunci: Fermentasi, Hemiselulosa, Jerami Padi, Lignin, Probiotik, Selulosa

Citation APA Style

Bahri, S, Karim I, Syahrudin. 2023. Kandungan Selulosa, Hemiselulosa Dan Lignin Jerami Padi Yang Difermentasi Dengan Berbagai Probiotik. Jambura Journal of Animal Science, 6 (1) 13-21

@-2023. Bahri, S, Karim I, Syahrudin. Under license CC BY NC SA 4.0

PENDAHULUAN

Pakan memiliki peranan penting bagi ternak, baik untuk pertumbuhan ternak maupun untuk mempertahankan hidup dan menghasilkan produk (susu, anak, daging dan telur) serta tenaga bagi ternak dewasa. Fungsi lain dari pakan adalah untuk memelihara daya tahan tubuh dan kesehatan. Agar ternak tumbuh sesuai dengan yang diharapkan, jenis pakan yang diberikan pada ternak harus bermutu baik dan dalam jumlah cukup. Pakan yang sering diberikan pada ternak ruminansia antara lain berupa hijauan dan konsentrat (makanan penguat).

Jerami padi sebagian besar tersusun dari lignoselulosa dan lignohemiselulosa yang sukar dicerna oleh ternak ruminansia serta mengandung silikat dan oksalat tinggi yaitu lignin. Silikat dalam jumlah yang cukup tinggi tersebut menghalangi kemampuan mikroba rumen untuk mencernanya Himmel (2008). Jorgensen (2006) menyatakan bahwa, lignoselulosa sendiri tersusun atas selulosa 35-50%, hemiselulosa 25-30% dan lignin 25-30%.

Ketersediaan bahan pakan termasuk hijauan pakan ternak merupakan hal yang perlu diperhatikan untuk mencapai keberhasilan dalam usaha peternakan khususnya ternak ruminansia. Di satu sisi, jerami padi merupakan salah satu alternatif yang memiliki potensi menjadi pakan ternak. Potensi jerami padi tersebut ditunjukkan oleh ketersediaannya yang melimpah dan sebgaiian besar cenderung tidak termanfaatkan. Sedangkan Sharma *et al.* (2001) dan Ganai *et al.* (2006) menyatakan bahwa jerami padi memiliki kandungan 25% - 45% selulosa, 25% - 30% hemiselulosa dan 10% - 15% lignin akan tetapi kandungan nitrogen, vitamin, dan mineral rendah kandungan protein jerami padi berada dalam kisaran 4 - 4,5% lebih rendah jika dibandingkan dengan kandungan protein rumput 5 - 9% sehingga jika digunakan sebagai pakan ternak dalam jangka waktu

yang panjang akan berdampak buruk (Martawidjaja, 2003). Pemanfaatan jerami padi sebagai pakan baru mencapai 31-39%, sisanya adalah untuk dibakar atau dikembalikan ketanah 36-62% serta untuk industri 7-16%. Menurut Masnum (2014), sekitar 15%-22% jerami padi dimanfaatkan sebagai sumber pakan ternak.

Sebagai upaya mengurangi dampak penggunaan jerami padi sebagai pakan ternak, perlu adanya upaya peningkatan kualitas melalui pengolahan sebelum digunakan sebagai pakan ternak. Salah satu jenis pengolahan yang dapat digunakan adalah teknologi fermentasi menggunakan probiotik.

Menurut Gultom (2013), dalam mengoptimalkan pemanfaatan jerami padi dapat dilakukan dengan fermentasi, salah satunya dengan menggunakan probiotik starbio. Jenis-jenis probiotik yang biasa digunakan adalah Bio EM⁺, starbio dan winprob. Dari ketiga probiotik tersebut terdapat beberapa mikroba yang berbeda-beda yaitu pada probiotik Bio EM⁺ menghasilkan bakteri amilolitik, selulolitik, dan lipolitik. Pada Bio EM⁺ terdapat *Aspergillus oryzae* yang berfungsi untuk meningkatkan populasi bakteri yang memecah serat, probiotik starbio menghasilkan mikroba proteolitik, selulolitik, lignolitik, lipolitik, aminolitik, dan fraksi non simbiosis. probiotik starbio merupakan kumpulan bibit mikroorganisme yang diambil dari lambung sapi kemudian diproses dengan pencampuran tanah, akar dan dedaunan. Probiotik winprob merupakan probiotik fermentator yang mengandung mikroorganisme bersifat selulolitik antara lain jamur *Aspergillus niger* yang tergolong mikroba *generally recognized as safe* (GRAS) berperan penting dalam fermentasi.

Penggunaan Bio EM⁺ direkomendasikan khusus untuk pembuatan fermentasi pakan secara anaerob dengan tujuan untuk menurunkan serat kasar dan

meningkatkan nilai nutrisi bahan pakan yang rendah nutrisi. Bio EM⁺ ruminan adalah probiotik yang digunakan meningkatkan nutrisi pakan ternak dengan cara menghasilkan bakteri amilolitik, selulolitik dan lipolitik. Penggunaan starbio probiotik secara signifikan mampu meningkatkan kadar protein kasar, dan memecah struktur jaringan yang sulit terurai karena mekanisme kerja starbio yang dapat menghasilkan enzim yang berguna untuk memecah karbohidrat seperti (selulosa, hemiselulosa dan lignin), dan protein serta lemak sehingga lebih banyak zat nutrisi

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret sampai bulan Juni 2022. Lokasi penelitian berada dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak Jurusan Peternakan Universitas Negeri Gorontalo dan analisis kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin dilakukan di Laboratorium Kimia Makanan Ternak Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu, karung, tali rafia, ember, spray, mesin choper, silo (drum/tong ukuran 60 kg), timbangan, kantong plastik, alat tulis dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jerami

yang dapat diserap dan ditransformasikan ke produk ternak. Penggunaan winprob probiotik dalam fermentasi jerami padi secara tertutup dapat meningkatkan kandungan gizi dan menurunkan serat kasar, winprob merupakan salah satu fermentator mengandung mikroorganisme yang bersifat selulolitik antara lain jamur *Aspergillus niger* yang dapat mendegradasi ikatan lignin dengan selulosa dan hemiselulosa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin jerami padi yang difermentasi dengan berbagai probiotik

padi, probiotik (Bio EM⁺, Starbio dan Win Pro) dan konsentrat (campuran dedak padi dan molasses).

Rancangan pada penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 5 perlakuan dan 3 ulangan dan perlakuan yang diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut yaitu : P0 = 90% Jerami Padi + 10% Konsentrat; P1 = 90% Jerami padi + 10% Konsentrat + Probiotik Bio EM; P2 = 90% Jerami Padi + 10% Konsentrat + Probiotik Starbio; P3 = 90% Jerami Padi + 10% Konsentrat + probiotik winprob; P4 = 90% Jerami Padi + 10% Konsentrat + kombinasi probiotik.

Tabel 1. Bahan Fermentasi Jerami Padi

Bahan	P0	P1	P2	P3	P4
Jerami padi (%)	90	90	90	90	90
Konsentrat:					
- Molasses (%)	4	4	4	4	4
- Dedak padi (%)	6	6	6	6	6
Total	100	100	100	100	100
Bio EM ⁺ (%)		0,1			
Starbio (%)			0,1		
Winprob (%)				0,1	
Berbagai Probiotik (%)					0,1

Tahap Persiapan

Menyediakan wadah tempat fermentasi jerami. Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian. Total jerami padi yang digunakan dalam penelitian sebanyak 315 kg, dedak padi sebanyak 18,9 kg, molases sebanyak 12,6 Kg dan probiotik sebanyak 0,252 kg. Setiap unit penelitian menggunakan jerami padi sebanyak 21 kg, dedak padi 1,26 kg, molases 0,84 kg. Pencampuran bahan fermentasi menggunakan 90% jerami padi, 10% konsentrat dan tidak menggunakan probiotik untuk kontrol. Sedangkan untuk perlakuan menggunakan 90% jerami padi, 10% konsentrat dan 0,1% probiotik.

Tahap Fermentasi Jerami Padi

Tahap awal adalah menyediakan plastik berupa terpal sebagai tempat untuk mencampur bahan fermentasi, jerami padi yang sudah diangin-anginkan dan sudah dicacah menggunakan mesin chopper, dedak padi dan probiotik sebagai bahan pengurai dan molases sebagai media makanan untuk mikroba, Setelah bahan tersedia, dilakukan pencampuran antara

jerami padi, campuran dedak padi dan probiotik serta molases sampai semua bahan tercampur dengan rata, lalu dimasukan ke dalam wadah berupa tong/drum plastik untuk disimpan selama 21 hari dalam keadaan anaerob. Setelah penyimpanan 21 hari, wadah dibuka untuk pengambilan sampel sebanyak 100g untuk setiap unit percobaan untuk dianalisis kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin. Variabel yang akan diamati dalam penelitian adalah kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin pada jerami padi yang di fermentasi dengan probiotik berbeda. Penentuan kandungan NDF dan ADF mengikuti Copo, *et al* (2021) dan Harahap, *et al* (2021). Penentuan Kadar Selulosa, Hemiselulosa dan Lignin mengikuti cara Bina *et al*, (2023). Analisis ragam (Anova) taraf 5 % dan 1% digunakan untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan. model matematis rancangan penelitian menurut Gazpers (1991)-yaitu:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Nilai Pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = Rata-rata pengamatan

τ_i = Pengaruh Perlakuan ke- i (i = 1, 2, 3, 4, 5)

ϵ_{ij} = Galat percobaan dari perlakuan ke-i pada pengamatan ke-j (j = 1, 2, 3)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian terhadap kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin jerami padi yang difermentasi berbagai probiotik dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan nalisis ragam menunjukkan perlakuan berpengaruh

sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan selulosa dan hemiselulosa dan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan lignin jerami padi.

Tabel 2. Kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin jerami padi yang difermentasi.

Variabel Pengamatan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
Selulosa	36,26±1,85 ^a	32,62±0,22 ^c	34,72±1,14 ^{ab}	33,66±0,70 ^{bc}	34,04±0,53 ^{bc}
Hemiselulosa	17,80±0,26 ^{cd}	19,22±0,37 ^{ab}	17,33±0,77 ^d	18,46±0,40 ^{bc}	19,46±0,22 ^a
Lignin	3,93±0,51 ^a	3,52±0,27 ^a	3,85±0,20 ^a	3,76±0,58 ^a	3,54±0,23 ^a

Huruf a,b,c dan d superskrip yang mengikuti angka pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) berdasarkan hasil uji lanjut Duncan.

Keterangan:

P0 = Jerami padi tanpa Probiotik

P1 = Jerami padi yang difermentasi dengan Probiotik Bio EM+

P2 = Jerami padi yang difermentasi dengan Starbio

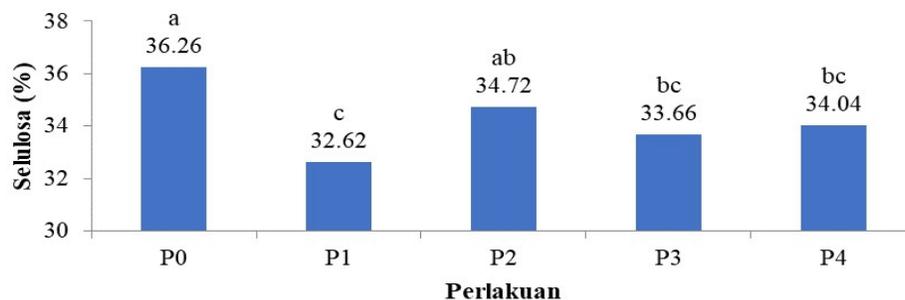
P3 = Jerami padi yang difermentasi dengan winprob

P4 = Jerami padi yang difementasi dengan Probitoik Bio EM+ + starbio + winprob

Selulosa

Selulosa merupakan komponen utama penyusun dinding sel tanaman dan di alam hampir tidak pernah dijumpai dalam keadaan murni, tetapi berikatan dengan senyawa/komponen lain yaitu lignin dan hemiselulosa membentuk senyawa

lignoselulosa. Kadar selulosa dan hemiselulosa pada tanaman pakan muda mencapai 40% dari bahan kering. Nilai rata-rata kandungan selulosa jerami padi yang difermentasi dengan berbagai probiotik dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Rataan kandungan selulosa jerami padi yang difermentasi dengan berbagai probiotik. Huruf yang berbeda diatas chart bard menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jerami padi yang difermentasi dengan berbagai probiotik memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan selulosa. Perlakuan P1 sangat nyata ($P < 0,01$) menurunkan kandungan selulosa dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Rendahnya kandungan selulosa pada P1 dikarenakan pada probiotik Bio EM+ mengandung DFM (*Direct feed microbial*) yang dapat menurunkan serat kasar termasuk selulosa. Menurut pendapat Suryani (2015) bahwa probiotik yang mengandung DFM yakni mikroorganisme hidup dapat meningkatkan populasi bakteri dan *Saccharomyces cerevisiae* yang dapat memproduksi enzim, vitamin dan kopaktor. Selanjutnya, tingginya kandungan selulosa pada P0 dan P2 diakibatkan oleh karena pada P0 tidak adanya pemberian probiotik yang menyebabkan perombakan struktur

dinding sel jerami padi tidak maksimal. Perombakan dinding sel dilakukan oleh bakteri asam laktat yang berasal dari molases. Perlakuan P2 (probiotik starbio) dapat menurunkan sedikit kandungan selulosa. Hal ini disebabkan bakteri selulolitik pada starbio tidak mampu bekerja secara maksimal mendegradasi ikatan lignoselulosa yang ada pada jerami padi.

Penurunan kandungan selulosa berarti mengakibatkan serat kasar dalam jerami padi ikut turun. Menurut Bahri *dkk.*, (2022), bahwa semakin banyak serat kasar yang terdapat dalam suatu bahan pakan, semakin tebal dan semakin tahan dinding sel dan akibatnya semakin rendah daya cerna bahan pakan tersebut. Hasil penelitian ini menghasilkan kandungan selulosa lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang menggunakan probiotik MA-11. Sesuai dengan penelitian yang

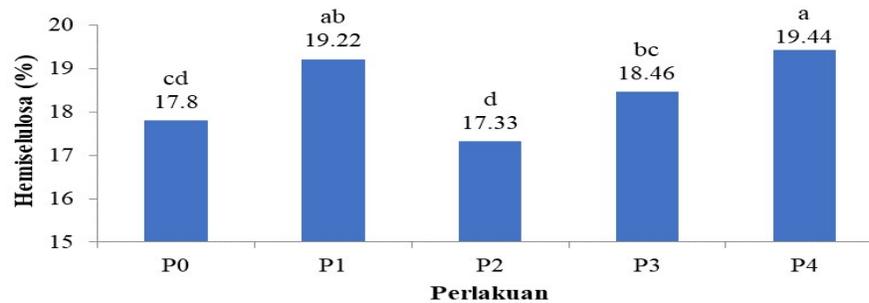
dilakukan oleh Sukaryani (2018) bahwa kandungan selulosa jerami padi menggunakan probiotik MA-11 sebesar 25-27%. Hal ini dikarenakan *microbacter alfaafa* (MA-11) tersusun dari bakteri *Rhizobium sp* yang dipadukan untuk berbagai bakteri

Hemiselulosa

Hemiselulosa merupakan kelompok polisakarida heterogen dengan berat molekul rendah (Saha, 2004). Komposisi hemiselulosa 15-30% dari berat kering bahan lignoselulosa (Perez *et al.*, 2002). Lebih lanjut dinyatakan bahwa hemiselulosa relatif lebih mudah dihidrolisis dengan asam menjadi monomer yang mengandung glukosa, mannos, galaktosa, xilosa dan arabinose. Hemiselulosa mengikat lembaran serat

yang diambil dari rumen sapi yaitu bakteri selulolitik, bakteri proteolitik dan bakteri amilolitik. Bakteri dari rumen sapi bertugas merombak selulosa agar mudah dikonsumsi oleh bakteri *Rhizobium sp* yang beraktfitas mengikat nitrogen.

selulosa membentuk mikrofibril yang meningkatkan stabilitas dinding sel. Hemiselulosa juga berikatan silang dengan lignin membentuk jaringan kompleks dan memberikan struktur yang kuat (Suparjo, 2010). Nilai rata-rata kandungan hemiselulosa jerami padi yang difermentasi dengan berbagai probiotik dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rataan Kandungan Hemiselulosa Jerami Padi yang difermentasi dengan berbagai Probiotik. Huruf yang berbeda diatas chart bard menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan berbagai probiotik pada fermentasi jerami padi memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan hemiselulosa. P0 dan P2 sangat nyata ($P < 0,01$) menurunkan kandungan hemiselulosa dibandingkan dengan perlakuan P1, P3 dan P4. Rendahnya kandungan hemiselulosa pada P0 menunjukkan bahwa bakteri asam laktat tidak bekerja sama dengan mikroba yang ada pada probiotik Bio EM+, probiotik winprob dan campuran berbagai probiotik menurunkan hemiselulosa. Mikroba pada probiotik starbio dapat bekerjasama dengan

bakteri asam laktat menurunkan kandungan hemiselulosa yang ditandai dengan menurunnya kandungan hemiselulosa pada perlakuan P2.

Kandungan hemiselulosa perlakuan P4 sebesar 19,46% berbeda sangat nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P3, P2 dan P0. Perlakuan P4 yang menggunakan campuran berbagai probiotik menghasilkan kadar hemiselulosa yang relatif sama dengan perlakuan P1 yang menggunakan probiotik Bio EM+. Hal ini disebabkan oleh jenis probiotik yang digunakan dalam proses fermentasi, salah satunya adalah produk probiotik Bio EM+.

Probiotik Bio EM+ masih terbilang baru dan belum banyak digunakan dalam proses fermentasi jika dibandingkan dengan probiotik lainnya. Gambar 3 menjelaskan nilai rata-rata kandungan hemiselulosa jerami padi terendah terdapat pada perlakuan P2 sebesar 17,33% yang difermentasi menggunakan probiotik starbio. Pada perlakuan P2 memiliki nilai kandungan hemiselulosa terendah dibandingkan dengan perlakuan lain, hal ini dikarenakan terdapat mikroba yang kompleks dalam mengdegradasi hemiselulosa. Mikroba yang berperan dalam mengdegradasi hemiselulosa yaitu, mikroba selulolitik dan linolitik yang berperan untuk merombak kandungan hemiselulosa. Probiotik starbio sudah banyak digunakan dalam proses fermentasi jerami padi yang bertujuan untuk meningkatkan protein kasar dan menurunkan serat kasar. Menurut Hasil penelitian Suningsih (2019), yang menyatakan bahwa penggunaan probiotik starbio dalam fermentasi jerami padi dapat

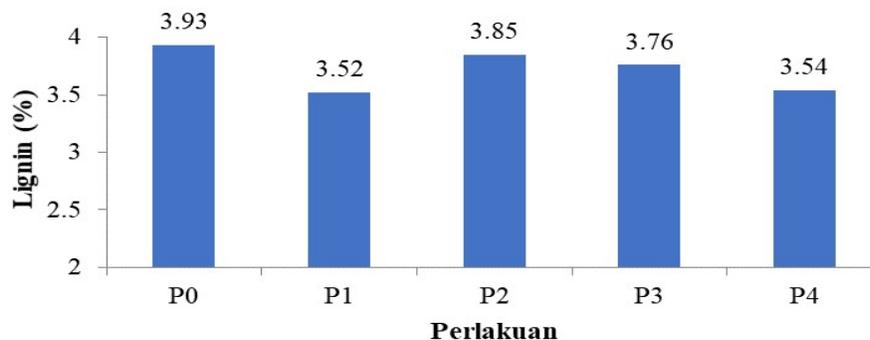
menurunkan serat kasar sebesar 19,85%. Menurut Syamsu (2001) menyatakan bahwa penggunaan probiotik starbio dalam fermentasi jerami padi secara signifikan mampu meningkatkan kadar protein kasar.

Hasil penelitian ini memiliki kandungan hemiselulosa yang lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian Febrina *et al.*, (2010), menyatakan kandungan hemiselulosa pada jerami padi yang difermentasi selama 21 hari adalah 26,90% - 29,27%. Hasil penelitian ini relatif sama dengan yang dilaporkan oleh Amin (2015), bahwa jerami padi yang difermentasi selama 20 hari menghasilkan kandungan hemiselulosa sebesar 17,83%. Tinggi rendahnya kandungan selulosa dapat mempengaruhi kandungan hemiselulosa. Namun demikian dari hasil penelitian menunjukkan bahwa probiotik starbio dapat menurunkan kandungan hemiselulosa jerami padi. Sedangkan probiotik Bio EM+ dapat menurunkan kandungan selulosa jerami padi.

Lignin

Lignin adalah gabungan beberapa senyawa yang hubungannya erat, yang mengandung karbon, hidrogen dan oksigen. Namun proporsi karbonnya lebih tinggi dibanding senyawa karbohidrat (Pasue *et al.*, 2019). Lignin sulit didegradasi karena strukturnya yang kompleks dan heterogen yang berikatan dengan selulosa

dan hemiselulosa dalam jaringan tanaman. Disamping memberikan bentuk yang kokoh terhadap tanaman, lignin juga membentuk ikatan yang kuat dengan polisakarida yang berfungsi melindungi polisakarida dari degradasi mikroba dan membentuk struktur lignoselulosa.



Gambar 3. Rataan kandungan lignin jerami padi yang difermentasi dengan berbagai probiotik.

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa fermentasi jerami padi menggunakan berbagai probiotik tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan lignin. Hal ini menunjukkan bahwa probiotik yang digunakan belum mampu secara optimal menurunkan kandungan lignin jerami padi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lignin yang terdapat pada jerami padi tidak mampu didegradasi oleh mikroba yang terdapat pada probiotik. Hasil penelitian Bina dkk., (2023) bahwa fermentasi 90% jerami sorgum + 10% konsentrat juga tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan lignin yaitu berkisar antara 5,42 - 5,90%. Lignin sulit didegradasi karena strukturnya yang kompleks dan heterogen yang berikatan dengan selulosa dan hemiselulosa.

KESIMPULAN

Fermentasi menggunakan probiotik menurunkan kandungan selulosa dan hemiselulosa, akan tetapi belum mampu

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M., S.D, H., O, Y., & Iqbal, M. (2015). Pengaruh lama fermentasi terhadap kualitas jerami padi amoniasi yang ditambah probiotik *Bacillus Sp.* *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia*, 1(1), 8-13.
- Bahri, S., Mukhtar, M., Laya, K.N., Tur, I.S. (2022). Kecernaan In Vitro Silase Pakan Komplek Menggunakan Jerami Jagung Organik dan Anorganik. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*. 8(1), 84-95.
- Bina, M.R., Syahrudin, Sahara, L.O., & Sayuti M. (2023). Kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin dalam silase ransum komplek dengan taraf jerami sorgum (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) yang berbeda. *Gorontalo Journal of Equatorial Animals*. 2(1), 44 - 53.

Hal ini sesuai dengan pendapat Halili (2014), yang menyatakan bahwa lignin merupakan bagian dari tanaman yang tidak dapat dicerna dan berikatan kuat dengan selulosa dan hemiselulosa. Lignin bukanlah golongan karbohidrat, tapi sering berikatan dengan selulosa dan hemiselulosa serta erat hubungannya dengan serat kasar dalam analisis proksimat maka dimasukkan kedalam karbohidrat. Rataan nilai kandungan lignin berkisar antara 3,52 - 3,93% ini masih di bawah batas maksimal lignin yang dapat ditoleransi oleh ternak yaitu sebesar 7%. Semakin rendah kandungan lignin semakin tinggi tingkat pencernaan zat makanan dan semakin positif peluang untuk dimanfaatkan sebagai sumber pakan ternak.

menurunkan kandungan kandungan lignin dari jerami padi.

- Copo, A., Muhktar, M., & Nusi, M. (2021). Analisis Lemak Dan Total Digestible Nutrient Formula Pakan Ternak Ruminansia Yang Mengandung Beberapa Legum Sebagai Konsentrat Hijau. *Jambura Journal of Animal Science*, 4(1), 88-93.

- Febina, D., D.A, M., & N, S. (2010). Penggunaan Urea Sebagai Sumber Amonia Pada Ransum Komplek dari Limbah Perkebunan Kelapa Sawit dan Agroindustri. *Prosiding Seminar Nasional*, 557-562.

- Gultom, G. P., Wahyuni, T. H., & Hanafi, N. D. (2013). Kecernaan Jerami Padi Fermentasi Dengan Probiotik Starbio Pada Domba Jantan Lokal: The Digestibility of Rice Straw Fermented by Probiotic Starbio to Local Male Sheep. *Jurnal Peternakan Integratif*, 1(2),

146-154.

- Harahap, A. E., Rusdi, M., & Elfawati, E. (2021). pH, Kandungan Bahan Kering Dan Sifat Fisik Silase Limbah Kol Dengan Berbagai Penambahan Level Dedak Padi. *Jambura Journal of Animal Science*, 4(1), 14-23.
- Halili, A. (2014). *Kandungan Selulosa, hemiselulosa dan Lignin Pakan Lengkap Berbahan Jerami Padi, Daun Gamal dan Urea Mineral Molases Liquid*.
- Himmel, M. E., & S.K, P. (2008). *Our Challenge is to Acquire Deeper Understanding of Biomass Recalcitrance and Conversion*, in: M E. Himmel(Ed). Blackwell Publishing.
- Jorgensen, H., & I, O. (2006). Production of Cellulases by *Penicilliumbrasilianum* IBT20888 - Effect of Substrate on Hydrolytic Performance. *Enzyme and Microbial Technology*, 38(34), 381-390.
- Masnum. (2014). *Teknologi Jerami Fermentasi Sebagai Pakan Ternak*.
- Pasue, I., Saleh, E. J., & Bahri, S. (2019). Analisis Lignin, Selulosa dan Hemiselulosa Jerami Jagung Hasil di Fermentasi *Trichoderma viride* dengan Masa Inkubasi yang Berbeda. *Jambura Journal of Animal Science*, 1(2), 62-67.
- Perez, J., Munoz, D., Rubia, T. D. L., & Martinez, T. (2002). Biodegradation and Biological Treatments of Cellulosa, Hemicellulosa and Lignin: an overview. *Int Microbial*, 5, 53-63.
- Srithongkham, S., L, V., & C, K. (2012). Starch/cellulose biocomposites prepared by highshearhomogenization/compression molding. *J Mater SciEng. B*, 2(4), 213-222.
- Sukaryani, S. (2018). Kajian Kandungan Lignin dan Selulosa Jerami Padi Fermentasi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 2(2).
- Sundari, I., W. F, M., & E. N, D. (2014). Pengaruh Penggunaan Bioaktivator EM4 dan Penambahan Tepung Ikan Terhadap Spesifikasi Pupuk Organik Cair Rmput Laut. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(3), 88-94.
- Suningsih, N., Ibrahim, W., Liandris, O., & Yulianti, R. (2019). Kualitas Fisik dan Nutrisi Jerami Padi Fermentasi pada Berbagai Penambahan Starter. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 14(2), 191-200.
- Suparjo. (2010). Analisis Proksimat dan Analisis Serat. In *Analisis Bahan Pakan Secara Kimiawi*. Laboratorium Makanan Ternak. Universitas Jambi.
- Syamsu, J. A. (2001). Fermentasi Jerami Padi Ternak Ruminansia. *Jurnal Agrista*, 5(3), 280-283.