

Pengaruh Rasio Karbon-Nitrogen terhadap Komposisi Serat pada Ensilasi Campuran Lelehanak (*Mucuna sp.*) dan Rumput Kume

Florianus Umar^{*1}, Marthen Luther Mullik², Debora Kana Hau³, David A. Nguru⁴

^{1,2,3,4}Fakultas Peternakan, Kelautan Dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Indonesia
Email: ¹florianusumar@gmail.com

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh rasio karbon-nitrogen (C/N) dalam ensilase campuran lelehanak (*Mucuna sp.*) dengan rumput kume (*Sorghum plumosum* var. *timorense*) terhadap komponen serat. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan tersebut yaitu C/N20= *Mucuna Sp* 4591 gr + rumput kume 387 gr + dedak padi 20 gr, C/N30= *Mucuna Sp* 2772 gr + rumput kume 2115 gr + dedak padi 111 gr dan C/N40= *Mucuna Sp* 728 gr + rumput kume 4057 gr + dedak padi 213 gr serta 4 ulangan. Variabel yang diamati adalah kandungan selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf signifikansi 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio C/N tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan selulosa (berkisar 35,59–41,16%), tetapi berpengaruh sangat nyata terhadap hemiselulosa (19,38–25,36%) dan lignin (11,49–22,14%). Dapat disimpulkan bahwa rasio C/N 40 menghasilkan silase dengan kualitas terbaik, yaitu selulosa dan hemiselulosa tinggi serta lignin rendah.

Kata kunci: Imbalance C/N, *Mucuna Sp*, Komponen Serat, Rumput Kume, Silase

Abstract

*This study aims to determine the effect of carbon-nitrogen ratio (C/N) in the melted ensilage mixture (*Mucuna sp.*) with cume grass (*Sorghum plumosum* var. *timorense*) on fiber components. The study used a complete random design (RAL) with 3 treatments, namely C/N20 = *Mucuna Sp* 4591 gr + kume grass 387 gr + rice bran 20 gr, C/N30 = *Mucuna Sp* 2772 gr + kume grass 2115 gr + rice bran 111 gr and C/N40 = *Mucuna Sp* 728 gr + kume grass 4057 gr + rice bran 213 gr and 4 replicates. The observed variables were cellulose, hemicellulose, and lignin content. The data were analyzed using ANOVA and followed by a Duncan multiple distance test at a significance level of 0.05. The results showed that the C/N ratio did not have a significant effect on cellulose content (ranging from 35.59–41.16%), but had a very significant effect on hemicellulose (19.38–25.36%) and lignin (11.49–22.14%). It can be concluded that the C/N ratio of 40 produces the best quality silage, which is high cellulose and hemicellulose and low lignin.*

Keywords: C/N Balance, Fiber Components, *Mucuna Sp*, Kume Grass, Silage

1. PENDAHULUAN

Perubahan iklim berdampak pada produktivitas hijauan pakan ternak. Produksi dan kualitas hijauan lebih baik saat musim hujan dibanding musim kemarau. Daratan Timor mengalami musim kemarau panjang dan musim hujan sangat singkat, sehingga ketersediaan hijauan terbatas. Rumput kume (*Sorghum plumosum* var. *timorense*) dan lelehanak (*Mucuna sp.*) melimpah di musim hujan tetapi sangat kurang di musim kemarau, sehingga diperlukan upaya pengawetan sekaligus peningkatan kualitas nutrisinya. Kondisi tersebut menjadi salah satu kendala utama dalam sistem produksi ternak ruminansia di wilayah lahan kering, karena keberhasilan pemeliharaan ternak sangat bergantung pada kontinuitas ketersediaan pakan, baik dari aspek kuantitas maupun kualitas. Ketidaktersediaan hijauan secara kontinu menyebabkan ternak berisiko mengalami kekurangan nutrisi pada musim kemarau, yang selanjutnya dapat menurunkan konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, produktivitas, dan efisiensi produksi ternak. Oleh karena itu, diperlukan teknologi pengolahan pakan yang mampu mempertahankan ketersediaan hijauan sepanjang tahun serta meningkatkan nilai manfaatnya bagi ternak.

Rumput kume merupakan hijauan potensial yang umum ditemukan di bagian barat Pulau Timor, cocok pada dataran rendah maupun tinggi. Produksinya mencapai 3,37 ton/ha saat musim hujan

(Kamlasi et al., 2014) dan 3–6 ton/ha per tahun (Jemiman et al., 2025). Kandungan protein kasar sebelum berbunga cukup tinggi (7,10%) dengan serat kasar 19,24% (Laome et al., 2024), tetapi setelah berbunga menurun drastis (protein kasar 1,61%, serat kasar 44,10%; Beku et al., 2014). Kelemahan rumput kume sebagai pakan tunggal adalah rendahnya protein dan tingginya serat kasar, sehingga perlu perlakuan awal (Luminata et al., 2024). Perubahan komposisi kimia rumput kume menunjukkan bahwa umur panen merupakan faktor penting dalam menentukan kualitas hijauan. Meskipun demikian, keberadaan protein yang relatif tinggi pada lelehanak menunjukkan bahwa tanaman ini berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber nitrogen dalam pakan ruminansia. Pemanfaatan lelehanak bersama rumput kume dapat menjadi alternatif untuk mengombinasikan sumber protein dari leguminosa dengan sumber karbohidrat dan biomassa dari rumput, sehingga diharapkan menghasilkan bahan pakan dengan komposisi nutrisi yang lebih seimbang.

Lelehanak (*Mucuna* sp.) menghasilkan biomassa hijauan berlimpah di musim hujan. Selama ini dimanfaatkan sebagai tanaman penutup tanah karena fiksasi nitrogen tinggi dan tahan kekeringan (Darmin et al., 2022). Juga memiliki toleransi yang baik terhadap kondisi teduh dan menghasilkan biomassa yang lebih besar dibandingkan jenis penutup tanah lainnya (Mundho et al., 2023). Namun, pemanfaatan lelehanak sebagai pakan ternak masih terbatas karena kandungan senyawa fenolik yang tinggi sehingga kurang disukai ternak. Meskipun demikian, keberadaan protein yang relatif tinggi pada lelehanak menunjukkan bahwa tanaman ini berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber nitrogen dalam pakan ruminansia. Pemanfaatan lelehanak bersama rumput kume dapat menjadi alternatif untuk mengombinasikan sumber protein dari leguminosa dengan sumber karbohidrat dan biomassa dari rumput, sehingga diharapkan menghasilkan bahan pakan dengan komposisi nutrisi yang lebih seimbang.

Kualitas nutrisi kedua hijauan masih tergolong rendah untuk pakan ternak ruminansia. Salah satu cara efektif adalah membuat silase dari tanaman yang dipanen pada fase vegetatif. Silase dapat mengawetkan sekaligus meningkatkan kualitas pakan. Namun, pencampuran rumput dan leguminosa dalam silase sering menimbulkan masalah pembusukan. Lelehanak sebagai legum memiliki protein tinggi (18,04%) yang bersifat buffer, sehingga dapat menaikkan pH dan menghambat tercapainya pH asam yang diperlukan untuk fermentasi optimal (Mullik et al., 2019). Keberhasilan proses ensilase sangat ditentukan oleh tersedianya substrat yang cukup bagi bakteri asam laktat untuk menghasilkan asam organik. Penurunan pH yang berlangsung secara cepat dan stabil diperlukan untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan serta mempertahankan kandungan nutrisi bahan selama penyimpanan. Oleh sebab itu, karakteristik kimia bahan yang berbeda antara rumput kume dan lelehanak perlu dipertimbangkan dalam menentukan formulasi silase campuran.

Oleh karena itu, keseimbangan antara karbon (dari karbohidrat) dan nitrogen (dari protein) menjadi faktor kunci dalam keberhasilan silase campuran. Rasio C/N yang tepat dapat menekan aktivitas mikroba pembusuk, menurunkan pH, serta mempertahankan komponen serat yang diinginkan. Beberapa penelitian terbaru (Mullik et al., 2019; Oematan et al., 2020; Laome et al., 2024) menunjukkan bahwa pengaturan rasio C/N dalam silase campuran hijauan mampu memperbaiki kualitas fermentasi. Selain memengaruhi keberhasilan fermentasi, perubahan rasio C/N juga berpotensi memengaruhi perubahan komponen dinding sel tanaman selama proses ensilase. Proses fermentasi dapat menyebabkan perubahan pada struktur dan proporsi fraksi serat, terutama karena aktivitas mikroorganisme dan kondisi lingkungan selama fermentasi. Komponen serat seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin merupakan bagian penting dalam menentukan karakteristik fisik, pencernaan, dan nilai nutrisi hijauan bagi ternak ruminansia.

Namun, informasi tentang pengaruh rasio C/N terhadap komponen serat (selulosa, hemiselulosa, lignin) pada silase campuran rumput kume dan lelehanak masih terbatas. Keterbatasan informasi tersebut menunjukkan adanya kebutuhan untuk mengkaji lebih lanjut hubungan antara imbalan C/N dengan perubahan komponen serat selama proses ensilase, khususnya pada kombinasi hijauan lokal yang tersedia melimpah pada musim hujan di wilayah Timor. Kajian tersebut penting tidak hanya untuk menentukan kondisi fermentasi yang sesuai, tetapi juga untuk memperoleh informasi mengenai perubahan kualitas bahan pakan setelah diawetkan. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar dalam pemanfaatan rumput kume dan lelehanak secara lebih optimal sebagai sumber pakan alternatif

pada musim kemarau serta mendukung penyediaan pakan ruminansia yang berkelanjutan di wilayah lahan kering.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 4 ulangan, masing masing ulangan menggunakan 1 galon yang bekapasitas 5kg sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Perlakuan-perlakuan tersebut adalah:

- CN20 = Rumput kume segar 387g + Mucuna segar 4.592g + dedak padi 20,1g yang diramu untuk memiliki rasio C-N sebesar 20.
CN30 = Rumput kume segar 2.115g + Mucuna segar 2.772g + dedak padi 111g yang diramu untuk memiliki rasio C-N sebesar 30.
CN40 = Rumput kume segar 4.057g + Mucuna segar 728g + dedak padi 213 yang diramu untuk memiliki rasio C-N sebesar 40.

Perhitungan jumlah karbon (C) dalam dalam setiap bahan menggunakan rumus. Sedangkan penentuan jumlah bahan dalam campuran menggunakan prinsip Latin Square dua tahap. Tahap 1 adalah campuran dedak padi dan rumput kume segar untuk mencapai rasio C-N sebesar 45,0 sedangkan rasio target tertinggi adalah 40,0. Selanjutnya campuran ini digabung dengan lelehanak segar untuk mencapai rasio C-N sebesar 20, 30, dan 40. Dedak padi digunakan untuk menaikkan kadar C-N di atas 40% karena hasil perhitungan C-N pada rumput segar hanya sebesar 38,5 dan lelehanak sebesar 17,8.

2.1. Prosedur Penelitian

Bahan berupa rumput kume (*Sorghum plumosum var. timorensis*), lelehanak (*Mucuna sp.*), dan dedak padi. Rumput kume dan lelehanak dipanen pada awal stadia generatif, dicacah ± 3 cm, lalu diangin-anginkan selama satu hari. Bahan ditimbang sesuai perlakuan, dicampur dengan dedak hingga homogen, kemudian dimasukkan dan dipadatkan dalam silo 5 kg hingga anaerob. Silase difermentasi selama 30 hari pada suhu ruang, kemudian dikeluarkan, dikeringkan, digiling, dan diambil ± 100 g untuk analisis laboratorium *in vitro*.

2.2. Variabel Penelitian

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah kandungan komponen serat yang meliputi: selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Pengukuran kadungan fraksi serat dapat dilakukan dengan dianalisis proksimat di Laboratorium Kimia dan makanan ternak Universitas Hasanudin.

2.3. Analisis Data

Data dianalisis menggunakan ANOVA dengan General Linear Model untuk RAL pada $\alpha=0,05$. Perbedaan antarperlakuan diuji menggunakan Duncan, dengan bantuan SPSS versi 25 (IBM, 2017).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Selulosa

Data rata-rata pengaruh level rasio C-N terhadap kandungan nutrisi produk hasil ensilage secara rinci disajikan pada Tabel 2 .

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Silase Campuran Lelehanak (*Mucuna sp*) dan Rumput Kume (*Sorghum plumosum var. Timorensis*) Dengan Ditambahkan Dedak Padi Untuk Mencapai Rasio Karbon-Nitrogen Sebesar 20 (CN20) atau 30 (CN30) atau 40 (CN40).

Variabel	Perlakuan			SEM	Nilai P
	CN20	CN30	CN40		
Selulosa (%)	35,59	41,16	39,01	8,107	0,061
Hemiselulosa (%)	19,38 ^a	22,36 ^b	25,36 ^b	3,022	0,003

Lignin (%)	22,14 ^C	14,04 ^b	11,49 ^a	1,466	0,001
-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-------	-------

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menggambarkan bahwa perlakuan berbeda sesuai nilai p.

Rata-rata nilai kandungan selulosa silase campuran lelehanak dengan rumput kume dalam penelitian ini berkisar antara 35,59–41,16%. Kandungan selulosa tertinggi diperoleh pada imbangan C/N 30 sebesar 41,16%, sedangkan terendah pada imbangan C/N 20 sebesar 35,59%. Nilai tersebut relatif sebanding dengan hasil penelitian Ali et al. (2019) pada silase ampas tebu yang ditambahkan biomassa *Indigofera*, dengan kandungan selulosa berkisar 19,39–48,70%. Tingginya kandungan selulosa pada penelitian ini diduga berkaitan dengan karakteristik bahan yang digunakan, terutama rumput kume yang memiliki kandungan serat kasar sebesar 44,10% (Beku et al., 2014). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa bahan dengan kandungan serat kasar yang tinggi cenderung memiliki proporsi komponen struktural dinding sel, termasuk selulosa, yang relatif tinggi.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan selulosa silase campuran lelehanak dengan rumput kume. Artinya, perubahan imbangan C/N yang diberikan belum mampu menyebabkan perubahan kandungan selulosa yang cukup besar sehingga menghasilkan perbedaan secara statistik. Meskipun secara numerik kandungan selulosa cenderung meningkat pada imbangan C/N 30, peningkatan tersebut tidak dapat diartikan sebagai peningkatan yang nyata akibat perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan selulosa relatif stabil selama proses ensilase pada berbagai imbangan C/N yang digunakan. Tidak adanya pengaruh imbangan C/N terhadap kandungan selulosa diduga berkaitan dengan perubahan proporsi sumber karbon dan nitrogen selama fermentasi. Peningkatan sumber karbon dapat menyediakan substrat sebagai sumber energi bagi mikroorganisme, sedangkan nitrogen dari lelehanak sebagai tanaman leguminosa dapat mendukung perkembangan mikroorganisme. Kondisi tersebut memungkinkan berlangsungnya aktivitas mikroorganisme, termasuk mikroorganisme selulolitik, yang dapat menghasilkan enzim untuk mendegradasi komponen dinding sel tanaman. Namun, tingkat degradasi selulosa tidak hanya dipengaruhi oleh ketersediaan karbon dan nitrogen, tetapi juga oleh struktur dinding sel serta keterikatan selulosa dengan hemiselulosa dan lignin.

Kandungan selulosa yang lebih tinggi secara numerik pada perlakuan C/N 30 kemungkinan tidak menunjukkan adanya pembentukan selulosa selama fermentasi, tetapi lebih berkaitan dengan perubahan proporsi relatif komponen bahan. Selama proses ensilase, komponen yang lebih mudah terdegradasi dapat mengalami penurunan sehingga fraksi selulosa menjadi lebih dominan secara relatif. Selain itu, struktur selulosa yang terikat dengan lignin dan komponen dinding sel lainnya dapat membatasi akses mikroorganisme dan enzim terhadap selulosa. Oleh karena itu, meskipun aktivitas mikroorganisme berlangsung selama fermentasi, perubahan kandungan selulosa dapat tetap relatif kecil. Kandungan selulosa penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian Pasue (2019) pada fermentasi jerami jagung menggunakan *Trichoderma viride* yang menghasilkan kandungan selulosa sebesar 32,48–34,55%, serta lebih tinggi dibandingkan fermentasi pelepah sawit menggunakan kotoran unggas, sapi, urea, dan molases yang dilaporkan Febriana et al. (2020), yaitu 28,54–31,70%. Perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh jenis bahan, kandungan serat awal, komposisi substrat, jenis mikroorganisme, serta kondisi dan lama fermentasi yang berbeda. Dengan demikian, tingginya kandungan selulosa pada penelitian ini lebih mencerminkan karakteristik bahan penyusun silase dan perubahan komposisi relatif selama fermentasi.

Selulosa merupakan salah satu komponen utama serat tanaman yang relatif sulit didegradasi, tetapi masih dapat dimanfaatkan oleh ternak ruminansia melalui aktivitas mikroorganisme rumen. Dalam penelitian ini, penurunan kandungan lignin sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2 menjadi faktor penting karena berkurangnya lignin dapat mengurangi hambatan terhadap akses mikroorganisme rumen pada selulosa. Selanjutnya, selulosa dapat didegradasi oleh mikroorganisme rumen menjadi senyawa yang lebih sederhana dan difermentasi menghasilkan asam lemak volatil sebagai sumber energi bagi ternak. Hal ini sejalan dengan Hasrida (2011) yang menyatakan bahwa selulosa berpotensi menjadi sumber energi bagi ternak ruminansia karena dapat didegradasi oleh mikroorganisme rumen. Dengan demikian, meskipun imbangan C/N tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan selulosa, penurunan

lignin selama ensilase dapat mendukung pemanfaatan fraksi selulosa sebagai sumber energi bagi ternak ruminansia.

3.2. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Hemiselulosa

Rata-rata nilai kandungan hemiselulosa silase campuran lelehanak dengan rumput kume dalam penelitian ini berkisar antara 19,38–25,36%. Kandungan hemiselulosa tertinggi diperoleh pada imbang C/N 40 sebesar 25,36%, sedangkan terendah pada imbang C/N 20 sebesar 19,38%. Kandungan hemiselulosa dalam penelitian ini lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Dami Dato dan Mullik (2019) pada hidrolisis alkali komponen karbohidrat struktural rumput kume kering yang menghasilkan kandungan hemiselulosa sebesar 31,10–65,72%. Perbedaan tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh kondisi dan umur bahan yang digunakan. Rumput kume dalam penelitian ini dipanen pada fase vegetatif, sedangkan Dami Dato dan Mullik (2019) menggunakan rumput kume dalam kondisi kering. Perbedaan tingkat kematangan dan kondisi bahan dapat memengaruhi proporsi komponen dinding sel, termasuk hemiselulosa.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan hemiselulosa silase campuran lelehanak dengan rumput kume. Kandungan hemiselulosa terendah terdapat pada imbang C/N 20 sebesar 19,38%, kemudian meningkat secara nyata pada C/N 30 menjadi 22,36% dan mencapai 25,36% pada C/N 40. Pola tersebut menunjukkan bahwa peningkatan imbang C/N dalam penelitian ini diikuti oleh peningkatan kandungan hemiselulosa. Perubahan tersebut berkaitan dengan perubahan proporsi bahan penyusun silase, yaitu semakin meningkatnya proporsi rumput kume dan semakin berkurangnya proporsi lelehanak pada imbang C/N yang lebih tinggi.

Peningkatan kandungan hemiselulosa tersebut diduga berkaitan dengan semakin besarnya proporsi rumput kume sebagai sumber karbon pada imbang C/N yang lebih tinggi. Rumput kume memiliki kandungan serat yang relatif tinggi sehingga peningkatan penggunaannya dalam campuran dapat meningkatkan proporsi komponen dinding sel, termasuk hemiselulosa. Sebaliknya, semakin rendahnya proporsi lelehanak menyebabkan kontribusi bahan yang relatif lebih rendah serat menjadi berkurang. Dengan demikian, peningkatan hemiselulosa pada C/N 30 dan C/N 40 lebih tepat dipahami sebagai akibat perubahan proporsi bahan penyusun dan komposisi relatif fraksi serat, bukan semata-mata akibat terbentuknya hemiselulosa selama proses fermentasi. Selain perubahan proporsi bahan, proses ensilase juga dapat menyebabkan perubahan pada komponen serat melalui aktivitas mikroorganisme. Mikroorganisme selama fermentasi dapat memanfaatkan sebagian komponen yang mudah difermentasi, sedangkan komponen struktural seperti hemiselulosa memiliki tingkat degradasi yang berbeda-beda tergantung kondisi fermentasi dan keterikatannya dengan selulosa dan lignin. Apabila komponen lain mengalami degradasi lebih besar dibandingkan hemiselulosa, maka proporsi hemiselulosa secara relatif dapat meningkat. Hal ini dapat menjelaskan mengapa kandungan hemiselulosa pada C/N 30 dan C/N 40 lebih tinggi dibandingkan C/N 20. Nelson dan Suparjo (2011) menyatakan bahwa perubahan kadar serat berkaitan dengan perubahan kandungan komponen penyusunnya, termasuk selulosa dan hemiselulosa.

Kandungan hemiselulosa pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Iftitah (2017) mengenai penggunaan sumber protein berbeda pada wafer pakan komplit berbasis ampas sagu, yang menghasilkan kandungan hemiselulosa sebesar 31,69–42,82%. Namun, kandungan hemiselulosa penelitian ini lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Rahmawati (2014) pada silase pakan komplit berbahan dasar rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dengan beberapa level biomassa murbei, yaitu sebesar 9,54–11,69%. Perbedaan nilai tersebut dapat disebabkan oleh jenis dan komposisi bahan pakan, tingkat kematangan tanaman, kandungan serat awal, proporsi masing-masing bahan, serta kondisi dan lama fermentasi yang digunakan. Hemiselulosa merupakan salah satu komponen utama penyusun dinding sel tanaman yang berada di antara selulosa dan lignin dan memiliki tingkat keterdegradasian yang lebih tinggi dibandingkan selulosa. Dalam sistem pencernaan ternak ruminansia, hemiselulosa dapat dimanfaatkan melalui aktivitas mikroorganisme rumen yang menghasilkan enzim untuk memecah komponen tersebut menjadi senyawa yang lebih sederhana. Oleh karena itu, keberadaan hemiselulosa dalam silase masih memiliki nilai sebagai sumber energi bagi ternak ruminansia. Namun, pemanfaatannya sangat dipengaruhi oleh keberadaan lignin yang dapat membatasi akses

mikroorganisme terhadap komponen dinding sel. Dengan demikian, peningkatan hemiselulosa dari C/N 20 hingga C/N 40 yang disertai perubahan kandungan lignin perlu dilihat secara bersamaan, karena kualitas dan potensi pemanfaatan fraksi serat tidak ditentukan oleh hemiselulosa saja, tetapi juga oleh keterkaitannya dengan selulosa dan lignin.

3.3. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Lignin

Rata-rata nilai kandungan lignin silase campuran lelehanak dengan rumput kume dalam penelitian ini berkisar antara 11,49–22,14%. Kandungan lignin tersebut lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Fitriani et al. (2018) pada pakan komplit berbasis tongkol jagung yang memperoleh kandungan lignin sebesar 8,60–9,40%, tetapi lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Nelson dan Suparjo (2011) pada fermentasi kulit buah kakao menggunakan *Phanerochaete chrysosporium*, yaitu sebesar 25,25–38,45%. Perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh jenis bahan yang digunakan, komposisi kimia bahan awal, proporsi komponen penyusun silase, serta jenis dan aktivitas mikroorganisme selama proses fermentasi.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan lignin silase campuran lelehanak dengan rumput kume. Kandungan lignin tertinggi diperoleh pada imbalan C/N 20 sebesar 22,14%, kemudian menurun seiring dengan peningkatan imbalan C/N, hingga mencapai nilai terendah pada C/N 40 sebesar 11,49%. Pola tersebut menunjukkan bahwa peningkatan imbalan C/N dalam penelitian ini berkaitan dengan penurunan kandungan lignin. Penurunan lignin merupakan perubahan yang penting karena lignin merupakan komponen dinding sel yang relatif sulit didegradasi dan dapat membatasi akses mikroorganisme terhadap selulosa dan hemiselulosa. Tingginya kandungan lignin pada perlakuan C/N 20 diduga berkaitan dengan belum optimalnya proses fermentasi dalam merombak struktur lignoselulosa. Pada kondisi tersebut, aktivitas mikroorganisme dan produksi asam organik selama ensilase kemungkinan belum cukup untuk menyebabkan perubahan yang besar pada kompleks lignoselulosa. Kondisi fermentasi yang belum optimal dapat menyebabkan lignin tetap berada dalam jumlah relatif tinggi. Oleh karena itu, kandungan lignin yang tinggi pada C/N 20 dapat menunjukkan bahwa proses perombakan komponen dinding sel belum berlangsung secara maksimal dibandingkan perlakuan dengan imbalan C/N yang lebih tinggi.

Penambahan dedak padi pada setiap perlakuan diduga turut mendukung terjadinya penurunan kandungan lignin. Dedak padi menyediakan karbohidrat yang relatif mudah tersedia sebagai sumber energi bagi mikroorganisme selama proses ensilase. Ketersediaan substrat tersebut dapat mendukung aktivitas mikroorganisme, termasuk bakteri asam laktat (BAL), sehingga proses fermentasi berlangsung lebih aktif dan menghasilkan asam-asam organik, terutama asam laktat. Kondisi asam selama ensilase dapat membantu terjadinya perubahan pada struktur dinding sel dan meningkatkan keterbukaan matriks lignoselulosa. Mulya et al. (2016) menyatakan bahwa perombakan lignoselulosa selama fermentasi dapat menyebabkan perubahan pada fraksi serat, termasuk peningkatan ketersediaan selulosa dan penurunan lignin.

Penurunan kandungan lignin yang semakin besar pada imbalan C/N 30 hingga C/N 40 menunjukkan bahwa kondisi fermentasi pada perlakuan tersebut diduga lebih mendukung terjadinya perubahan terhadap struktur lignoselulosa. Pada C/N 40, kandungan lignin mencapai nilai terendah yaitu 11,49%. Penurunan tersebut dapat meningkatkan akses mikroorganisme terhadap komponen struktural lainnya, khususnya selulosa dan hemiselulosa. Namun, perlu diperhatikan bahwa asam laktat bukan merupakan agen utama yang secara langsung mendegradasi lignin. Penurunan lignin lebih tepat dikaitkan dengan perubahan struktur dan keterikatan komponen dinding sel selama fermentasi serta perubahan proporsi relatif fraksi serat. Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa proses ensilase dapat memberikan kondisi yang mendukung berkurangnya hambatan lignin terhadap pemanfaatan komponen serat.

Rendahnya kandungan lignin pada C/N 40 memiliki implikasi positif terhadap kualitas pemanfaatan serat silase oleh ternak ruminansia. Lignin yang lebih rendah dapat mengurangi hambatan fisik dan kimia terhadap akses mikroorganisme rumen pada selulosa dan hemiselulosa, sehingga kedua komponen

tersebut berpotensi lebih mudah difermentasi oleh mikroorganisme rumen. Hal ini sejalan dengan Damaryanti et al. (2021) yang menjelaskan bahwa fermentasi dapat membantu memecah atau mengubah ikatan kompleks pada lignoselulosa sehingga komponen karbohidrat struktural menjadi lebih tersedia untuk proses degradasi lebih lanjut. Dengan demikian, penurunan kandungan lignin dari 22,14% pada C/N 20 menjadi 11,49% pada C/N 40 menunjukkan bahwa peningkatan imbang C/N memberikan perubahan nyata terhadap fraksi lignin dan berpotensi meningkatkan ketersediaan komponen serat bagi ternak ruminansia.

4. KESIMPULAN

Rasio C/N silase campuran lelehanak dan rumput kume tidak berpengaruh nyata terhadap selulosa, tetapi meningkatkan hemiselulosa dan menurunkan lignin. Rasio C/N 40 merupakan perlakuan terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali A., B.Kuntoro, dan R. Misrianti. 2019. Kandungan Fraksi Serat Tepung silase ampas tebu yang ditambah biomasa indigofera sebagai pakan. *Jurnal Peternakan* vol 16 no 1 feberuai 2019 (10-17). DOI : <https://media.neliti.com/media/publications/480852>.
- Beku. R, Paga. A, Lapenangga.Th.2014. Kecernaan Fraksi Serat Pada Kambing Kacang Jantan Yang Mengkonsumsi Rumput Kume (*Sorghum plumosum* var. *timorensis*) Kering Hasil Biokonversi (Fiber Digestibility of Bioconverted Kume Hay Fed to Kacang Goat Male).
- Dami Dato T. O. D., & Mullik M. L. 2019. Peningkatan Rasio Urea:Urease Dalam Proses Hidrolisis Alkali Menurunkan Komponen Karbohidrat Struktural Pada Rumput Kume (*Sorghum plumosum* var. *Timorensis*) Kering. *Jurnal Pastura*, 9(1): 24-27. DOI: <https://doi.org/10.24843/Pastura.2019.v09.i01.p07>
- Damaryanti Damaryanti, Didik Supriyadi, Devita Amelia, Desi Riana Saputri, Yuniar Luthfia Listya Devi, Wika Atro Auriyani and Ho Shing Wu. 2021. Conversion of Lignocellulose for Bioethanol Production, Applied in Bio-Polyethylene Terephthalate. *Polymers*. 13.2886.1-30 <https://doi.org/10.3390/polym13172886>
- Darmin, V., Dami Dato, T. O., & Mullik, M. L. (2022). Pengaruh Rasio Karbon-Nitrogen Dalam Ensilage Campuran Mukuna Lokal (*Mucuna* Sp) Dan Rumput Kume (*Sorghum Plumosum* Var. *Timorensis*) Segar Terhadap Kandungan Nutrisi Produk. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 9(2), 127–135. <https://doi.org/https://doi.org/10.35508/nukleus.v9i2.7835>
- Febriana D., R. Febriyanti, S.I Zam, Zumarni, J. Juliantoni and A. Fatah. 2020. Nutritional Content and Characteristics of Antimicrobial Compounds from Fermented Oil Palm Fronds (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Journal of Tropical Life Science*. 10(1): 27 – 33. <http://dx.doi.org/10.11594/jtls.10.01.04>
- Fitriani, Juliawati Rauf, Intan Dwi Novieta, Muh.Syharil R. 2018. Kandungan Sellulosa, Hemiselulosa Dan Lignin Pakan Komplit Berbasis Tongkol Jagung Yang Disubstitusi *Azolla Pinnata* Pada Level Yang Berbeda. *Jurnal Galung Tropika*, 7 (3) Desember 2018, hlmn. 220 -228
- Hasrida. 2011. Pengaruh Dosis Urea Dalam Amoniasi Batang Pisang Terhadap Degradasi Bahan Kering, Bahan Organik, dan Protein Kasar Secara In-Vitro. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Iftitah, A. S. 2017. Pengaruh Pemberian Sumber Protein Berbeda terhadap Kandungan Selulosa dan Hemiselulosa Wafer Pakan Komplit Berbasis Ampas Sagu. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanudin. Makasar.
- Jemiman, M. A. A., Oematan, G., Lestari, G. A. Y., & Kleden, M. M. (2025). Pengaruh Pemberian Silase Pakan Komplit dari Berbagai Hijauan dengan Penambahan Konsentrat Mengandung ZnSO₄ dan Zn-Cu Isoleusinat terhadap Fermentasi Rumen (pH , VFA dan NH₃) pada Kambing Kacang. *Animal Agricultura*, 2(3), 858–869. <https://doi.org/10.59891/animacultura.v2i3.111>
- Kamlasi, Y., Mullik, M. L., & Dato, O. D. (2014). Pola produksi dan nutrisi rumput Kume (*Shorgum plumosum* var . *Timorensis*) pada lingkungan alamiahnya. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 24(2),

- 31–40. <https://doi.org/https://jiip.ub.ac.id/index.php/jiip/article/view/170/239>
- Laome, T. O., Yunus, M., & Enawati, L. S. (2024). Pengaruh Substitusi Silase Rumput Kume dengan Fodder Jagung Hidroponik terhadap Profil Darah Kambing Kacang Jantan. *Animal Agricultura*, 2(1), 306–315. <https://doi.org/10.59891/animacultura.v2i1.34>
- Luminata, F., Hilakore, M. A., Lazarus, E. J. L., & Lawa, E. D. W. (2024). Efek Penggunaan Mikroorganisme Lokal dalam Amofer Rumput Kume Kering terhadap Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik dan Kecernaannya secara In Vitro. *Animal Agricultura*, 2(2), 565–574. <https://doi.org/10.59891/animacultura.v2i2.48>
- Mullik, L.M., G. Oematan., T.O. Dami Dato, dan Y.M. Mullik. 2019. Ratio karbon:nitrogen dalam pengawetan hijauan sumber protein mempengaruhi kualitas nutrisi produk biofermentasi. *Jurnal Ilmu Tumbuhan Pakan Ternak*. Indonesia. 9(1): 11-14. DOI: <https://doi.org/10.24843/Pastura.2019.v09.i01.p03>
- Mullik, M.L., T.O. Dami Dato., G. Oematan., G. Maranatha, dan Y.M. Mullik. 2017. Rasio karbon-nitrogen pada hijauan pakan di Timor Barat. Pros. Seminar Nasional Peternakan III: Hilirisasi Teknologi Peternakan Lahan Kering Mendukung Swasembada Daging Nasional. Hal. 86-89. Kupang 14-15 November 2017.
- Mulya, A., Febrina, D., dan Adelia, T. 2016. Kandungan fraksi serat silase limbah pisang(batang dan bonggol) dengan komposisi substrat dan level molases yang berbeda sebagai pakan alternatif ternak ruminansia. *Jurnal Peternakan*, 13(1): 19–25.
- Mundho, V. B., Kautsar, V., & Rochmiyati, S. M. (2023). Pengaruh Dosis dan Cara Aplikasi Pupuk P terhadap Pertumbuhan Mucuna Bracteata. *Jurnal Agroforetech*, 1(2), 872–876
- Nelson dan Suparjo. 2011. Penentuan Lama Fermentasi Kulit Buah Kakao Dengan *Phanerochaete Chrysosporium*: Evaluasi Kualitas Nutrisi Secara Kimiawi. AGRINAK. 01(1):1– 10.
- Oematan, G., E. Hartati., M.L. Mullik, dan N. Tara Tiba. 2020. Optimalisasi biofermentasi peningkatan nilai gizi pemanfaatan Chromolena odorata sebagai sumber pakan sapi Bali. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, https://www.ijrnet/get_abstract.php?paper_id=ART20203455, Agustus 2020, 9(8): 1524-1533.
- Pasue, S., N. G. A. Mulyantini, dan S. S.S. Sio.2019. Pengaruh Penggunaan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Fermentasi dalam Ransum terhadap Perfoma Itik Peking. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 1(4): 595-602.
- Rahmawati. 2014. Kandungan ADF, NDF selulosa, hemiselulosa dan lignin silase pakan komplit berbahan dasar rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dan beberapa level biomassa murbei (*Morus alba*). Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
- Nelson dan Suparjo. 2011. Penentuan lama fermentasi kulit buah kakao dengan phanerochaete chrysosporium: evaluasi kualitas nutrisi secara kimiawi. *Agrinak*, 1(1): 1-10.