

## **PENGARUH RASIO KARBON-NITROGEN DALAM ENSILAGE CAMPURAN MUCUNA LOKAL (MUCUNA SP) DAN RUMPUT KUME (SORGHUM PLUMOSUM VAR. TIMORENSE) SEGAR TERHADAP KANDUNGAN NUTRISI PRODUK**

*(The effects of carbon-nitrogen ratio in ensilage of local mucuna (mucuna sp.) And kume grass (Sorghum plumosum var. Timorensis) on nutrient content of the product)*

**Vinensius Darmin, Twenfosel O. Dami Dato, Marthen L. Mullik**

Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Kelautan, dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana  
Jln. Adisucipto, Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur, Indonesia 850001

\*Correspondent author, email: [marthenmullik@staf.undana.ac.id](mailto:marthenmullik@staf.undana.ac.id)

### **ABSTRAK**

Permasalahan utama yang ditemui dalam pengawetan hijauan sumber protein menjadi silase adalah proses pembusukan akibat dari sifat buffer protein yang tinggi dalam hijauan yang mungkin berkaitan dengan rasio karbon-nitrogen (C-N) yang rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui level terbaik rasio C:N dalam pembuatan silase campuran rumput dan legum terhadap kandungan nutrisi silase. Rancangan acak lengkap (RAL) 3 perlakuan dan 4 ulangan untuk menguji 3 rasio C-N sebagai perlakuan. Perlakuan tersebut adalah Mucuna sp + rumput kume + dedak padi untuk mencapai nilai C-N 20 (CN20), atau 30 (CN30), atau 40 (CN40). Variabel yang diamati adalah kandungan bahan kering (BK), bahan organik (BK), protein kasar (PK), lemak kasar (LK), dan serat kasar (SK). Data dianalisis menggunakan prosedur general linear model untuk RAL di mana nilai alfa ditetapkan sebesar 0.05. Perbedaan antar perlakuan ditentukan menggunakan uji jarak berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan BK (22,5 - 32,0%), dan PK (7,5 - 9,6%) sangat nyata meningkat seiring peningkatan rasio C-N, di mana BK tertinggi pada CN40, sedangkan PK tertinggi pada CN30. Kandungan BO juga secara nyata meningkat dan mencapai tertinggi pada CN30, tetapi tidak berbeda dengan CN40. Kandungan SK dan LK tidak dipengaruhi oleh rasio C-N. Dapat disimpulkan bahwa rasio C-N terbaik adalah 30, sebab perlakuan ini memiliki kandungan BO tertinggi dan kandungan PK-nya tidak berbeda dengan perlakuan CN20.

**Kata-kata kunci:** rasio C-N, biofermentasi, mucuna sp, rumput kume

### **ABSTRACT**

The main problem in preservation of protein source forages in silage making is spoilage due to high buffering characteristic of protein. This might relate to low carbon-nitrogen (C-N) ratio in these plants. This study aimed at determining the best level of C-N ratio in ensilage process of a grass-legume mixture. A 3x4 completely randomized design (CRD) was deployed to test three C-N ratio levels as treatments. The treatments were CN20 (Mucuna sp + kume grass + rice bran to reach C-N ratio of 20, or 30 (CN30) or 40 (CN40). Variables measured were dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), ether extract (EE), and crude fiber (CF) content of the silage. Data were analyzed using General Linear Model for CRD with an alfa value of 0.05. Treatment differences were determined using Duncan test. The results showed that C-N ratio had high significant effects on DM content (ranged from 22.5 to 32.0%), and CP content (ranged from 7.5 to 9.6%). Significant treatment effects were detected in OM content (ranged from 90.5 to 91.8%), and EE content (ranged from 2.82 to 3.66%). Meanwhile, CF was not affected by C-N ratio (ranged from 39.0 to 3.0%. 44.2%). It could be concluded that C-N the ratio of 30 is the best treatment in silage making using mixture of lelehanak-kume grass as it shows the highest OM content and had no significant difference with CN20 in CP content.

**Keywords:** C-N ratio, biofermentation, mucuna sp, kume grass

## PENDAHULUAN

Dua jenis tumbuhan pakan lokal yang banyak dijumpai di lahan-lahan kering di Nusa Tenggara Timur (NTT) adalah lelehanak (*Mucuna* sp) dan rumput kume (*Sorghum plumosum* var. *Timorensis*). Keduanya merupakan jenis tumbuhan tahunan yang memiliki kandungan nutrisi dan produksi biomasa organik yang sangat baik sehingga menjadi sumber hijauan potensial bagi ternak ruminansia di daerah ini, namun keduanya memiliki beberapa kelemahan yang membutuhkan penanganan agar dapat dimanfaatkan secara optimum.

Lelehanak merupakan jenis legum dengan kandungan protein kasar mencapai 18,04% dan produksi biomasa berkisar 8-10 ton bahan kering/ha/thn (Siarit *et al.*, 2009). Lelehanak memiliki kemampuan fiksasi nitrogen yang tinggi dan tahan terhadap naungan (Laksono *et al.*, 2016). Selain itu, pertumbuhannya yang menjalar dan cepat dengan daun yang padat membuatnya cocok digunakan sebagai tanaman penutup tanah (*cover crop*). Sayangnya tumbuhan ini masih tumbuh secara liar di lahan-lahan yang tidak dikelola dan belum dibudidayakan sebagai penyedia pakan atau *cover crop* karena memiliki mayang pada polong kering yang sangat gatal dan mengiritasi kulit. Itulah sebabnya, maka tumbuhan ini hanya bisa dimanfaatkan sebagai sumber pakan alternatif pada fase vegetatif saja yakni pada umur 1-3 bulan setelah tumbuh di awal musim hujan. Rumput kume sendiri memiliki kandungan protein yang dapat mencapai 15% pada 2-4 minggu awal tumbuh (Mullik *et al.*, 2019), tetapi menurun secara drastis sehingga kandungan proteinnya menjadi hanya berkisar 3-4% setelah berbunga pada umur  $\pm 3$  bulan (Kamlasi *et al.*, 2014). Demikian halnya dengan lelehanak, rumput kume juga belum dibudidayakan dan hanya tumbuh secara liar dari biji dorman yang dihasilkan pada musim hujan tahun sebelumnya. Pada kondisi tanpa diberi pupuk, produksi biomasa organiknya dapat mencapai 10,5 ton bahan kering/ha/thn. Pemupukan dengan nitrogen sebanyak 150 kg/ha menghasilkan biomasa sebesar 12 ton bahan kering/ha/tahun (Keraf *et al.*, 2015). Faktor pembatas lainnya

dalam pemanfaatan rumput kume adalah kandungan komponen karbohidrat struktural terutama lignoselulosa yang relatif tinggi (7,51%) pada fase setelah berbuah dan mengering sehingga membutuhkan perlakuan awal sebelum diberikan pada ternak (Dami Dato dan Mullik, 2019).

Merujuk pada kandungan nutrisi, produksi biomasa organik dan karakteristik agronomi yang diuraikan di atas, maka salah satu cara yang efektif untuk bisa memanfaatkan secara optimum lelehanak dan rumput kume sebagai pakan ruminansia adalah dipanen untuk pembuatan silage pada fase vegetatif di musim hujan sebelum tumbuhan mencapai fase fisiologis generatif. Permasalahan yang dihadapi adalah lelehanak merupakan jenis leguminosa yang memiliki kandungan protein relatif tinggi (18,04%) sehingga berpeluang untuk terjadi proses pembusukan akibat dari sifat buffer protein menaikkan pH sehingga pH yang ditargetkan dalam proses ensilage tidak tercapai (Mullik *et al.*, 2019). Selain itu, kadar air dalam kedua bahan tersebut relatif tinggi bila akan dipanen pada umur muda. Kadar air yang tinggi juga akan membuat silage menjadi busuk. Namun, beberapa peneliti (Mullik *et al.*, 2019; Oematan *et al.*, 2020) telah berhasil menggunakan prinsip rasio karbon-nitrogen dalam pembuatan silage dari hijauan sumber protein karena penambahan karbon dalam media akan menyediakan kerangka karbon ekstra bagi mikroba sehingga dapat memanfaatkan nitrogen dari protein untuk mensintesis protein tubuhnya. Dengan mekanisme ini, maka nitrogen yang dibebaskan dari protein media selama proses ensilage tidak menumpuk dan menyebabkan naiknya pH mengingat sifat buffer dari protein.

Berdasarkan hasil-hasil tersebut, maka penelitian ini dilakukan menggunakan campuran legum (lelehanak) dan rumput kume yang semuanya berbentuk segar dengan menerapkan dua prinsip untuk menghindari proses pembusukan selama proses ensilage yaitu melakukan pelayuan dan menggunakan prinsip rasio karbon-nitrogen.

## METODE PENELITIAN

Penelitian experiment ensilasi pakan skala laboratorium ini berlangsung selama dua bulan

dengan waktu ensilasi selama 30 hari. Rancangan Acak Lengkap berpola 3 perlakuan

dan 4 ulangan digunakan untuk menguji nilai nutrisi silage dari tiga komposisi bahan yang terdiri dari campuran lelehanak (legum) dan rumput kume yang dipanen pada fase vegetatif sebagai perlakuan. Perlakuan-perlakuan tersebut adalah campuran cacahan rumput kume segar + mucuna segar + dedak padi yang diramu untuk mencapai rasio C-N sebesar 20 (CN20), atau 30 (CN30), atau 40 (CN40).

Perhitungan jumlah karbon (C) dalam dalam setiap bahan menggunakan rumus yang ditemukan oleh Jimenez dan Garcia (1992). 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 rasio C-N di atas 40 karena hasil perhitungan rasio C-N pada rumput segar hanya sebesar 38,5 dan lelehanak sebesar 17,8. Kandungan nutrisi dan rasio C-N bahan-bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini sebagaimana tercantum dalam Tabel 1. Sedangkan hasil perhitungan komposisi bahan baku dan nutrisi pada setiap perlakuan disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan bahan organik, nitrogen (N), karbon (C) dan rasio C-N pada bahan-bahan pakan yang digunakan dalam penelitian

Bahan	Bahan kering (%)	Protein kasar (%)	Bahan organik (%)	Serat Kasar (%)	N (%)	C (%)	Rasio C:N
Kume	40,0	8,5	90,0	19,24	1,2	52,3	38,5
Lelehanak	35,0	18,6	91,0	32,88	2,9	52,9	17,8
Dedak	70,0	4,7	92,0	12,59	0,7	53,5	71,1

### Prosedur Penelitian

Gallon air plastik bervolume 5 kg digunakan sebagai silo dalam pembuatan silage. Lelehanak dan rumput dicacah manual sepanjang 3-5 cm, lalu ditebar di atas terpal plastik dan dibiarkan pada teduhan selama 1 x 24 jam dengan tujuan menurunkan kadar air. Setelah dilayukan, masing-masing bahan ditimbang dan diambil sesuai sejumlah yang dibutuhkan untuk dicampur secara merata menurut rasio C-N yang ditetapkan. Campuran tersebut dimasukkan ke dalam silo sambil dipadatkan sampai penuh untuk memastikan bahwa tidak ada udara yang tersisa dalam silo yang dapat menyebabkan terjadinya proses pembusukan. Setelah penuh, mulut silo ditekan dan ditutup dengan plastik bening sebelum penutupnya diletakkan dan dikencangkan. Semua silo yang telah terisi diletakkan di ruangan bersuhu kamar untuk mengalami proses ensilage selama 30 hari. Setelah diinkubasi, silo dibuka dan isinya dikeluarkan ke dalam baskom plastik, ditebar merata, lalu diambil sampel sekitar 250 gram dan dikirim ke laboratorium untuk analisis kandungan nutrisinya.

### Variabel Penelitian

Variabel yang diukur adalah kandungan nutrisi yang meliputi bahan kering (BK), bahan organik (BO), protein kasar (PK), lemak kasar (LK), dan serat kasar (SK). Metode proximat digunakan dalam analisis semua nutrisi tersebut sesuai panduan AOAC Internasional (2012), di mana BK ditentukan dengan pengovenan sample pada suhu 60oC selama 24 jam, BO menggunakan teknik pengabuan pada suhu 600oC selama 3 jam, PK ditentukan dengan teknik mikro Kjeldhal, LK dianalisis dengan metode teknik ether, dan SK ditentukan dengan teknik perebusan.

### Analisis Data

Data-data yang diperoleh dikenakan analisis variance (ANOVA) sesuai prosedur general linear model untuk RAL, di mana pengaruh perlakuan ditetapkan pada nilai alfa sebesar 0,05 dan error tipe 3. Perbedaan antar perlakuan dideteksi dengan Duncan test. Software statistik sebagai alat bantu analisis data yang digunakan adalah SPSS versi 25 (IBM, 2017).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Bahan Kering (BK)

Data rata-rata pengaruh level rasio C-N terhadap kandungan nutrisi silase campuran rumput kume dan lelehanak secara rinci disajikan pada Tabel 2.

Kandungan BK setiap perlakuan cenderung meningkat sejalan dengan peningkatan rasio C-N yaitu dari 22,5% ke 32,0%. Peningkatan ini sangat nyata berbeda ( $P = 0,001$ ), di mana kandungan BK tertinggi pada perlakuan CN40. Peningkatan kandungan BK seiring peningkatan nilai rasio C-N terjadi karena by design, proporsi rumput kume dan dedak padi yang juga memiliki kandungan BK lebih tinggi (Tabel 1) semakin besar dalam campuran media, sehingga dengan sendirinya kandungan BK produk ensilage lebih tinggi dari

perlakuan yang memiliki rasio C-N sebesar 20. Sebenarnya kandungan BK dalam perlakuan CN30 juga meningkat tetapi besarnya belum cukup tinggi untuk mencapai taraf perbedaan secara statistik dengan perlakuan CN20. Kandungan BK dalam penelitian ini relatif rendah, namun masih berada dalam rentangan nilai BK silage yang dilaporkan oleh peneliti lain (Saloko, 2005; Mustika dan Hartutik, 2021) yang berkisar 24,7 - 31,2%. Kandungan BK yang lebih rendah dalam penelitian ini dibanding BK standar untuk silage (35%) karena baik kume maupun lelehanak dipanen pada pertengahan fase vegetatif di mana kadar air relatif tinggi, sementeralsung ara pelayuan hanya b24 jam di bawah naungan (dalam rumah) sehingga kadar air dalam bahan baku belum banyak yang menguap.

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		
Bahan Kering (%)	22,4 <sup>a</sup>	25,5 <sup>a</sup>	32,0 <sup>b</sup>	2,81	0,001
Bahan Organik (%)	90,5 <sup>a</sup>	91,8 <sup>b</sup>	91,7 <sup>b</sup>	0,40	0,054
Protein Kasar (%)	9,6 <sup>b</sup>	9,3 <sup>b</sup>	7,5 <sup>a</sup>	0,66	0,005
Lemak Kasar (%)	3,7 <sup>b</sup>	2,8 <sup>a</sup>	2,5 <sup>a</sup>	0,26 <sup>a</sup>	0,020
Serat Kasar (%)	42,8	44,2	39,0	1,54	0,150

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

Pada penelitian ini kandungan BK lebih tinggi dibandingkan penelitian (Kurniawan *et al.*, 2019) yang melaporkan bahwa kandungan BK silage berbahan dasar sorgum galur stay green yakni 20,57%, dan lebih rendah dari BK yang dilaporkan oleh Nahak *et al.* (2019) dalam silage berbahan dasar sorgum dengan penambahan aditif yang berbeda yang berkisar 35% - 40% . Pada penelitian ini kandungan bahan kering meningkat di setiap perlakuan sesuai dengan meningkatnya level perlakuanimbangan C-N. Hal ini menunjukkan bahwa dengan meningkatnya penambahan dedak padi maka bahan kering silase campuran lelehanak dengan rumput kume mengalami peningkatan di setiap perlakuan. Hal ini sesuai dengan pendapat Anas dan Syahrir (2017) bahwa tingginya kandungan bahan kering silase dikarenakan adanya penambahan bahan kering yang terkandung dalam bahan aditif.

### Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Bahan Organik (BO)

Kandungan BO dalam ketiga perlakuan berkisar 90,5% – 91,8% di mana nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan CN30. Rentangan nilai BO ini juga berada dalam rentangan nilai BO yang dilaporkan para peneliti lain (Mullik dkk., 2019; Oematan dkk., 2020) yang mendapatkan rasio terbaik pada rasio C-N sebesar 30 pada proses biofermentasi daun *Chromolaena odorata* segar yang merupakan hijauan sumber protein. Sebaliknya, kandungan BO dalam penelitian ini lebih tinggi dari BO silage yang dilaporkan oleh peneliti lain (Boko *et al.*, 2022; Balo *et al.*, 2022) yang masing-masing memperoleh 85,10% dan 79,04%. Kandungan BO yang lebih tinggi dalam penelitian sekarang karena bahan baku yang digunakan masih muda sehingga kandungan isi sel lebih tinggi dibanding bahan

baku yang digunakan Boko *et al* (2022) yaitu batang sorghum, dan Balo dkk (2022) yaitu campuran rumput kume-daun gamal. Kandungan BO dalam penelitian ini relatif tinggi dan masih berada dalam rentangan nilai BO silage yang dilaporkan oleh peneliti Trisnadewi *et al.* (2017) yang berkisar 90,3% - 91,6%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kandungan BO perlakuan CN30 dan CN40 cenderung lebih tinggi ( $P=0,054$ ) dibanding dengan perlakuan CN20. Peningkatan kandungan BO seiring peningkatan rasio C-N kemungkinan berkaitan dengan semakin meningkatnya populasi mikroba selama proses fermentasi sehingga terjadi peningkatan aktivitas perombakan serat kasar yang membebaskan lebih banyak senyawa organik. Hal ini selaras dengan adanya sedikit penurunan kadar serat kasar (meskipun tidak nyata). Selain itu, peningkatan populasi mikroba juga mungkin turut menyumbang BO dalam produk akhir fermentasi. Peningkatan populasi mikroba terjadi karena tersedia lebih banyak kerangka karbon tambahan (pada rasio C-N tinggi) sehingga mikroba akan menggunakan karbon ekstra tersebut untuk mengasimilasi yang berlebihan selama proses fermentasi untuk pembentukan selnya dan aktivitas dalam proses fermentasi.

### **Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Protein Kasar (PK)**

Kandungan PK memperlihatkan pola linear negatif seiring peningkatan rasio C-N (Tabel 2), di mana proporsi penurunannya berkisar 3,1% - 21,9%. Kandungan PK silage campuran lelehanak dan rumput kume yang didapati dalam penelitian ini tergolong cukup rendah karena hanya berkisar 7,5% - 9,6%. Trend penurunan PK pada silage campuran rumput kume dan daun gamal (legum) juga dilaporkan oleh Ndun *et al.* (2015) yang memperlihatkan adanya penurunan nilai PK ketika proporsi rumput meningkat. PK silage tebon jagung sebesar 7,8% (Mustika dan Hartutik, 2021) dan PK silage pakan komplit kombinasi jerami padi dan daun lamtoro 9,02% (Jamluddin *et al.*, 2018).

Rendahnya nilai PK pada penelitian ini perlu dipahami secara hati-hati karena dua alasan. Pertama, kandungan protein terendah dari bahan utama silage yang dipakai (rumput kume) berkadar protein 8,5% sehingga walaupun produk biofermentasi terbuat dari 100% rumput

kume, seharusnya protein kasar produk biofermentasi tidak menurun jauh di bawah kadar protein bahannya meskipun terjadi juga penurunan selama proses biofermentasi (Wati *et al.*, 2018; Nuraini, 2017) bahkan ada kecenderungan terjadi peningkatan kandungan PK akibat proses biofermentasi pada jenis rumput-rumputan (Yana, 2011; Sulistyono *et al.*, 2020) dan campuran rumput leguminosa (Ndun *et al.*, 2015). Kedua, kontribusi protein dari mucuna dan protein mikroba seharusnya juga turut menaikkan kandungan PK produk biofermentasi. Namun demikian, rendahnya kandungan PK produk biofermentasi dibanding kandungan PK bahan baku (rumput kume dan lelehanak) yang digunakan, kemungkinan dapat terjadi karena ada protein dalam bahan baku yang telah digunakan oleh mikroba selama berlangsungnya proses biofermentasi.

Uji beda perlakuan mengindikasikan bahwa sangat nyata terjadi penurunan kandungan PK ( $P=0,005$ ) ketika rasio C-N meningkat dari 20 ke 30 dan ke 40. Ada dua faktor yang dapat dijustifikasi dalam hal ini, Pertama, kandungan PK secara otomatis terjadi sejalan dengan meningkatnya rasio C-N ini, sebab menaikkan jumlah karbon (dari kume dan dedak) untuk mencapai rasio C-N tinggi akan semakin menurunkan kandungan nitrogen/protein dalam campuran media, karena meningkatnya proporsi rumput kume yang memiliki kandungan PK lebih rendah dari lelehanak pada perlakuan CN30 dan CN40. Kedua, meskipun populasi mikroba tidak diukur dalam penelitian ini, tetapi diduga bahwa peningkatan rasio C-N menyediakan kerangka karbon (sumber energi) ekstra, dan ditunjang dengan nitrogen yang tersedia dari legum, akan menyediakan substrat yang mendukung perkembangbiakan mikroba, termasuk mikroba proteolitik. Apalagi pada kondisi penelitian ini yang memiliki kandungan BK yang rendah (Avila dan Carvalho, 2019) seperti yang ada pada penelitian ini. Meskipun populasi bakteri proteolitik tidak diamati dalam penelitian saat ini, tetapi dengan kadar air silage yang berkisar 68-68% (Table 2) dan pH tinggi pada penelitian ini yang diukur Dami Dato dkk (data belum dipublikasi) sehingga menyediakan lingkungan favorit bagi berkembangnya kelompok mikroba ini, maka kemungkinan besar terjadi peningkatan populasi mikroba proteolitik yang berakibat pada proses perombakan protein selama proses biofermentasi semakin intensif. Hal ini sejalan dengan McDonald *et al* (1991)

yang menyatakan bahwa pada kondisi pH tinggi (basa) aktivitas mikroba proteolitik meningkat dan hasil perombakan mikroba proteolitik adalah gas metan. Dengan demikian, penurunan protein kasar secara gradual seiring dengan peningkatan rasio C-N dapat dijelaskan dari mekanisme ini.

### **Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Lemak Kasar (LK)**

Kandungan LK dalam produk silage juga menurun selaras bertambahnya rasio C-N. Dengan nilai LK berkisar 2,5% - 3,7%, di mana nilai tertinggi diperlihatkan oleh perlakuan yang memiliki rasio C-N terendah CN30 yang memiliki proporsi legum terbesar. (Ülger dan Kaplan, 2017) juga melaporkan kandungan LK silage jagung berkisar 2.62% - 2.94%. Pada penelitian ini kandungan LK lebih rendah dari silage campuran rumput alam, hijauan sorgum dan rumput raja yakni berkisar 5,23-7,29% (Bira *et al.*, 2020).

Uji beda antar perlakuan menggunakan Duncan Test menunjukkan bahwa kandungan LK perlakuan CN20 secara nyata ( $P=0,02$ ) lebih tinggi dari kedua perlakuan lainnya. Sedangkan kedua perlakuan lainnya (CN30 dan CN40) tidak memperlihatkan perbedaan yang signifikan. Penurunan kadar LK ini kemungkinan dipengaruhi oleh dua faktor. Faktor pertama adalah proporsi rumput yang meningkat dalam perlakuan CN20 dan CN30 sehingga dengan sendirinya konsentrasi lemak dalam produk fermentasi menurun. Hal ini terjadi karena kandungan LK pada rumput kume lebih rendah dari lelehanak (legum). Kedua, aktivitas mikroba dalam proses ensilage pada kedua perlakuan tersebut lebih tinggi selama proses ensilage sehingga ada lemak dari bahan yang dibiofermentasi telah digunakan oleh mikroba untuk keperluan metabolismenya. Naiknya kandungan PK (Tabel 2) yang diperoleh mendukung adanya dugaan peningkatan populasi mikroba selama proses ensilage pada perlakuan yang memiliki rasio C-N tinggi. Kandungan LK meningkat dalam

proses fermentasi silage karena terdapat aktivitas bakteri yang dapat menghasilkan asam lemak yang cukup tinggi. Hal ini didukung oleh (Juwandi *et al.*, 2018) menyatakan bahwa dalam proses fermentasi silage kandungan LK meningkat disebabkan oleh massa sel mikroba yang tumbuh dan berkembang biak pada media selama fermentasi.

### **Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Serat Kasar (SK)**

Kandungan SK yang diperoleh berkisar 39,0% - 44,2% (Tabel 2). Nilai SK pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan kandungan SK silase rumput *Clitoria ternatea* sebesar 27,80% (Ora *et al.*, 2016) maupun silase campuran rumput gajah dan jus tape singkong sebesar 27,49% (Sulistyo *et al.*, 2020) atau silase rumput kume dan daun gamal berkisar yang berkisar 27,99% - 33,36% (Ndun *et al.*, 2015), atau silage campuran 50% rumput: 50 legum yang dilaporkan Yusuf, (2001) sebesar 32,9%. Perbedaan kandungan serat kasar antar perlakuan baik yang diperoleh dalam penelitian maupun yang dilaporkan oleh para peneliti yang dikutip di atas lebih berkaitan dengan perbedaan bahan (jenis hijauan) yang digunakan oleh setiap peneliti.

Analisis varians tidak memperlihatkan bahwa rasio C-N tidak memiliki pengaruh yang nyata ( $P=0,150$ ) terhadap kandungan SK silage campuran lelehanak-kume yang sama-sama dipanen pada fase vegetative. Hasil ini bertentangan dengan hasil yang dilaporkan Mullik *et al.* (2019) pada silage *Chromolaena odorata* menggunakan rasio C-N memberikan pengaruh yang nyata terhadap kandungan SK. Absennya pengaruh rasio C-N terhadap SK yang didapati pada perlakuan ini kemungkinan besar terjadi karena kedua bahan (lelehanak dan kume) masih berada dalam masa awal pertumbuhan sehingga kadar SK masih rendah. Penelitian ini memperoleh kandungan SK lebih tinggi daripada yang dilaporkan oleh Mustabi *et al.* (2019) dengan SK berkisar 14%-18,9% pada silase ransum pakan komplet.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa rasio C-N 30 merupakan perlakuan terbaik dalam pembuatan silase campuran lelehanak (*Mucuna* sp) dengan rumput kume (*Sorghum plumosum* var.

*Timorensis*) karena memiliki kandungan bahan organik tertinggi dan protein kasar yang juga tinggi karena tidak berbeda secara nyata dengan CN 20.

## SARAN

Kadar air bahan baku dalam penelitian masih cukup tinggi sehingga kemungkinannya ikut mempengaruhi hasil biofermentasi. Oleh karena itu, penelitian untuk melihat pengaruh rasio C:N dan kadar air bahan akan sangat penting untuk

mengetahui apakah salah satunya berpengaruh dominan atau keduanya memiliki pengaruh yang sama dalam pengawetan hijauan berkualitas tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anas MA, Syahrir. 2017. Pengaruh penggunaan jenis aditif sebagai sumber karbohidrat terhadap komposisi kimia silase rumput mulato. *Jurnal Agrisains* 18 (1): 13-22. <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/AGRISAINS/article/download/9929/791>.
- Avila, C.L.S. dan B.F. Carvalho. 2019. Silage fermentation—updates focusing on the performance of micro-organisms. *Journal of Applied Microbiology* 128:966-984. <https://sfamjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jam.14450>.
- Official methods of analysis of AOAC International. 2012. Official methods of analysis. Association of official analytical chemist, 19th edition. AOAC International, Gaithersburg, <https://www.worldcat.org/title/official-methods-of-analysis-of-aoac-international/oclc/817542290>.
- Balo EFS, Pendong AF, Tuturoong RAV, Waani MR, Malalantang SS. 2022. Pengaruh Lama Ensilase terhadap Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik, Protein Kasar Sorghum Varietas Pahat Ratus ke-1 sebagai Pakan Ruminansia. *Jurnal Zootec* 42(1): 74-80. DOI: <https://doi.org/10.35792/zot.42.1.2022.41090>
- Bira GF, Tahuk PK, Seran T. 2020. Pengaruh Penggunaan Jenis Hijauan Berbeda pada Pembuatan Silase Komplit terhadap Kandungan Nutrisi yang Dihasilkan. *Journal Of Tropical Animal Science and Technology*. 2(1): 43-51. DOI: <https://doi.org/10.32938/jtas.v2i1.589>
- Boko BRW, Lawa EDW, Jelantik IGN, Lazarus EJJ. 2022. Pengaruh penggunaan dedak sorghum terhadap kandungan nutrisi silase campuran rumput kume (*Sorghum plumosum* var. *Timorensis*) dan daun gamal (*Gliricida sepium*). *Jurnal Peternakan Lahan Kering*. 4(1): 1904-1911. <http://publikasi.undana.ac.id/index.php/JPLK/article/view/k931>
- Dami Dato TO, Mullik ML. 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. <https://doi.org/10.24843/Pastura.2019.v09.i01.p07>
- Jamluddin D, Nurhaeda, Rasbawati. 2018. Analisis Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Silase Pakan Komplit Berbahan Dasar Kombinasi Jerami Padi dan Daun Lamtoro Sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Bionature*. 19(2): 105-111. DOI: <https://doi.org/10.35580/bionature.v19i2.9727>
- Jimenez EL, Garcia CV. 1992. Relationship between organic carbon dan total organic matter in municipal solid waste and refuse composts. *Bioresource Technology*, 41: 25-272. [https://doi.org/10.1016/0960-8524\(92\)90012-M](https://doi.org/10.1016/0960-8524(92)90012-M)
- Juwandi, Munir, Fitriani. 2018. Evaluasi Kandungan Lemak Kasar dan BETN Silase Daun Lamtoro pada Level yang Berbeda Sebagai Bahan Pakan Utama Pakan Komplit. *Jurnal Bionature*. 19(2): 112-118. <http://dx.doi.org/10.35580/bionature.v19i2.9728>
- Kamlasi Y, Mullik ML, Dami Dato TO. 2014. Pola produksi dan nutrisi rumput Kume (*Sorghum plumosum* var. *Timorensis*) pada lingkungan alamiahnya. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 24 (2): 31- 40. <http://jiip.ub.ac.id/index.php/jiip/article/view/170/239>
- Keraf FK, Nulik Y, Mullik ML. 2015. Pengaruh Pemupukan Nitrogen dan Umur Tanaman

- terhadap Produksi dan Kualitas Rumput Kume (*Sorghum plumosum* var. *Timorensis*). *Jurnal Peternakan Indonesia*. 17(2): 123-130.  
<https://doi.org/10.25077/jpi.17.2.123-130.2015>
- Kurniawan W, Wahyono T, Sandiah N, Has H, Nafiu LO, Napirah A. 2019. Evaluasi Kualitas dan Karakteristik Fermentasi Silase Kombinasi stay green sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moenth)- *Indigofera* sp. *Zolingeriana* dengan Perbedaan Komposisi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. 6(1): 62-69.  
<http://jurnal.unsyiah.ac.id/agripet/article/download/14857/11580>
- Laksono PB, Wachjar A, Supijatno. 2016. Pertumbuhan *Mucuna bracteata* DC pada berbagai waktu inokulasi dan dosis inokulan. *Jurnal Agron. Indonesia*. 44(1): 104-110.  
<https://doi.org/10.24831/jai.v44i1.12510>
- McDonald, P., A.R. Henderson and S.J.E. Heron. 1991. *Biochemistry of Silage*, 2nd edition. Chalcombe Publication, GB.  
<https://www.goodreads.com/book/show/4705913-the-biochemistry-of-silage>
- Mullik L.M, Oematan G, Dami Dato TO, Mullik YM. 2019. Rasio karbon: nitrogen dalam pengawetan hijauan sumber protein mempengaruhi kualitas nutrisi produk biofermentasi. *Jurnal Pastura*, 9(1): 11-14.  
<https://doi.org/10.24843/Pastura.2019.v09.i01.p03>
- Mustabi J, Rinduwati, Mutmainna. 2019. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Silase Ransum Komplek Pada Berbagai bentuk dan Lama Penyimpanan. *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*. 13(1): 10-16.  
<https://doi.org/10.20956/bnmt.v13i1.8189>
- Mustika LM, Hartutik. 2021. Kualitas silase tebon jagung (*Zea mays* L.) Dengan penambahan berbagai bahan aditif ditinjau dari kandungan nutrisi. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 4 (1): 55-59.  
<https://doi.org/10.21776/ub.jnt.2021.004.01.755>
- Nahak OR, Tahuk PK, Bira GF, Bere A, Riberu H. 2019. Pengaruh Penggunaan Jenis Aditif yang berbeda terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Silase Komplek Berbahan dasar Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moenth). *Journal of Animal Science*. 4(1): 3-5.  
<https://savana-cendana.id/index.php/JA/article/download/649/273>
- Ndun AN, Hilakore MA, Enawati LS. 2015. Kualitas silase campuran rumput Kume (*Sorghum plumosum* var. *Timorensis*) dan daun gamal (*Gliricidia sepium*) dengan rasio berbeda. *Jurnal Nukleus Peternakan*, Juni 2015, 2(1): 83-87.  
<https://doi.org/10.35508/nukleus.v2i1.73>
- Nuraini, N. 2017. Limbah Sagu Fermentasi Sebagai Pakan Alternatif Unggas. *Limbah Sagu Fermentasi Sebagai Pakan Alternatif Unggas*, 1(2502), 6–8.  
<https://doi.org/10.25077/car.6.4>
- Oematan G, Hartati E, Mullik ML, Tara Tiba N. 2020. Optimalisasi biofermentasi peningkatan nilai gizi pemanfaatan *Chromola odorata* sebagai sumber pakan sapi Bali. *International Journal of Science and Research (IJSR)*. 9(8): 1524-1533.  
<https://www.ijrnet/get.abstract.php?paperid=ART20203455>
- Ora U, Jelantik IGN, Jalaludin. 2016. Kualitas silase hijauan *Clitoria ternatea* yang ditanam monokultur dan terintegrasi dengan jagung. *Jurnal Nukleus Peternakan*. 3(1): 24-33.  
<https://doi.org/10.35508/nukleus.v3i1.783>
- Saloko F. 2005. Pengaruh tingkat penambahan bahan pengawet terhadap kadar bahan kering dan persentase keberhasilan silase rumput *Panicum sarmentosum*, *Robx. J. Agrisains* 6 (3) : 166-170.  
<https://docplayer.info/storage/64/51156693/51156693.pdf>
- Siarit J, Simanihuruk K, Junjungan. 2009. Pemanfaatan *Mucuna bracteata* untuk pakan kambing: produksi, nilai nutrisi, palatabilitas, dan pencernaan. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. 425-433.  
<https://docplayer.info/storage/60/45313421/45313421.pdf>
- Sulitstyo HE, Subagyo I, Yulinar E. 2020. Kualitas silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dengan penambahan jus tape singkong. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*. 3(2): 63-70.DOI:  
<https://doi.org/10.21776/UB.JNT.2020.003.02.3>
- Trisnadewi AAAS, Cakra IGLO, Suarna IW. 2017. Kandungan Nutrisi Silase Jerami Jagung Melalui Fermentasi Pollard dan



- Molases. *Majalah Ilmiah Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Udayana*. 20(2): 55-59.  
<https://doi.org/10.24843/MIP.2017.v20.i02.p03>
- Ülger, Mahmut Kaplan. 2017. Effects of Ensiling Duration on Chemical Composition of Maize Silages. *European Journal of Development Research*, 2(1):63-65. Retrieved from  
<https://dergipark.org.tr/en/pub/ejsdr/issue/27742/295075>
- Wati WS, Mashudi, Irsyammawati A. 2018. Kualitas silase rumput odot (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) dengan penambahan *Lactobacillus plantarum* dan molases pada waktu inkubasi berbeda. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*. 1 (1): 45-53.
- <http://dx.doi.org/10.21776/ub.jnt.2018.001.01.6>
- Yana R. 2011. Kualitas Fermentasi Dan Kandungan Nutrien Silase Beberapa Jenis Rumput Yang Dipanen Pada Waktu Berbeda. Departemen Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, IPB.  
<http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/47257>
- Yusuf, A. 2001. Kandungan protein kasar dan serat kasar pada silase campuran rumput gajah (*Penisetum purpureum*) dengan legum. Fapet universitas Hasanuddin.  
<http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/19894/1>