



Pengaruh Tingkat Penggunaan Urea pada Amoniasi Ampas Limbah Tandan Pisang terhadap Kecernaan Bahan Kering, Kecernaan Bahan Organik, Amonia, dan Asam Lemak Terbang (*In Vitro*)

Effect of Urea Usage Rate on Ammoniation of Banana Bunch Waste Pulp on Dry Matter Digestibility Dry Matter, Organic Matter Digestibility, Ammonia, and Volatile Fatty Acids (In Vitro)

Rizal Syania*, Atun Budiman, Iman Hernaman

Department of Animal Nutrition, Faculty of Animal Husbandry, Padjadjaran University, Jl. Raya Bandung Sumedang Km 21, Hegarmanah, Kec. Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363

* Corresponding Author. E-mail address: rizalsyania13@gmail.com

ABSTRAK

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 18 March 2025
Revised: 28 April 2025
Accepted: 8 June 2025
Published: 1 March 2026

KATA KUNCI:

Amoniasi
Ampas limbah tandan pisang
Asam Lemak Terbang
Kecernaan bahan kering
Kecernaan bahan organik

KEYWORDS:

Ammoniation
Banana bunch waste residue
Dry matter digestibility
Organic matter digestibility
Volatile fatty acids

Ampas limbah tandan pisang merupakan limbah pertanian yang berasal dari tandan pisang setelah buah pisang dipanen. Limbah tandan pisang dapat dimanfaatkan salah satunya yaitu dijadikan sebagai pakan ternak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat penggunaan urea pada amoniasi ampas limbah tandan pisang terhadap KcBK, KcBO, amonia dan asam lemak terbang (*in vitro*). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Bandung. Metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 perlakuan dan 5 ulangan digunakan dalam penelitian ini. Perlakuan terdiri atas tingkat penambahan urea pada amoniasi ampas limbah tandan pisang sebanyak P₀ (0%), P₁ (2%), P₂ (4%), dan P₃ (6%). Parameter yang diamati yaitu KcBK, KcBO, amonia, dan asam lemak terbang. Pengolahan data hasil penelitian menggunakan analisis ragam dan uji duncan digunakan untuk mengetahui perlakuan terbaik. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap KcBK, KcBO, amonia, dan asam lemak terbang. Nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan P₃ dengan nilai 62,2% KcBK, 66,6% KcBO, 5,2 mM amonia dan 168 mM asam lemak terbang. Hasil penelitian menunjukkan penambahan urea sebanyak 6% pada proses amoniasi ampas limbah tandan pisang menghasilkan nilai terbaik.

ABSTRACT

Banana bunch waste is an agricultural waste that comes from banana bunches after banana fruit is harvested. Banana bunch waste can be utilized, one of which is used as animal feed. This study aims to determine the effect of the level of urea use on ammoniation of banana bunch waste pulp on KcBK, KcBO, ammonia and volatile fatty acids (*in vitro*). The research was conducted on January 05 - February 05, 2025 at the Laboratory of Ruminant Animal Nutrition and Animal Feed Chemistry, Faculty of Animal Science, Padjadjaran University, Jatinangor District, Sumedang Regency, West Java. The method used in this research is an experimental

© 2026 The Author(s). Published by Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung in collaboration with Indonesian Society of Animal Science (ISAS).

This is an open access article under the CC BY 4.0 license:

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

└

method using the Completely Randomized Design (CRD) method with 4 treatments and 5 replicates. The treatments consisted of the level of urea addition to ammoniation as P0 (0%), P1 (2%), P2 (4%), and P3 (6%). Data processing used analysis of variance and Duncan's test. The results showed that the treatment had a significant effect ($P < 0.05$) on KcBK, KcBO, ammonia, and volatile fatty acids. The highest value was obtained in P3 treatment with 62.15% KcBK, 66.60% KcBO, and 168.24 mM of volatile fatty acids. From the results of the study it can be concluded that the processing of banana bunch waste pulp with ammoniation technique is best using urea as much as 6%.

1. Pendahuluan

Pakan menjadi salah satu faktor kunci keberhasilan dalam usaha peternakan, karena mempengaruhi produktivitas ternak secara langsung. Namun ketersediaan dan harga pakan sering mengalami fluktuasi atau gangguan yang dapat berdampak pada biaya operasional. Upaya untuk mengatasi masalah tersebut, peternak harus mencari berbagai opsi untuk menjaga kestabilan pasokan pakan. Salah satu opsi yang dapat dipertimbangkan adalah penggunaan pakan alternatif, salah satunya yang berpotensi digunakan adalah ampas limbah tandan pisang (ALTP).

Tandan pisang merupakan limbah yang sering tidak dimanfaatkan secara optimal dan berpotensi menjadi masalah lingkungan. Tetapi jika dimanfaatkan, limbah ini memiliki potensi untuk dijadikan pakan, khususnya bagi ternak seperti sapi, kambing, dan domba. Komposisi nutrisi pakan dalam tandan pisang berdasarkan bahan kering mengandung 36,1% serat kasar, 3,37% lemak kasar, 4,83% protein kasar, 46,3% ADF (*Acid Detergent Fiber*), dan 68% NDF (*Neutral Detergent Fiber*) (Kaswari, 2016). Berdasarkan komposisinya, terlihat kandungan seratnya yang tinggi sehingga bahan ini cocok dijadikan sebagai pakan sumber serat. Berdasarkan kandungan protein kasarnya termasuk rendah setara dengan jerami padi. Penelitian yang mengukur pencernaan tandan pisang hutan memperlihatkan bahwa 39,9% nilai KcBK (kecernaan bahan kering) dan 48,4% KcBO (kecernaan bahan organik) (Kaswari, 2016). Ampas yang dihasilkan dari limbah tandan pisang dapat dijadikan pakan sumber serat untuk memenuhi kebutuhan ternak ruminansia, tetapi untuk dijadikan sebagai pakan perlu suatu proses untuk meningkatkan kualitas dan nilai nutrisi. Proses yang cocok untuk pengolahan menjadi pakan sumber serat salah satunya adalah dengan proses amoniasi.

Amoniasi merupakan metode pengolahan pakan dengan cara menambahkan urea (Suningsih dan Ibrahim, 2019). Banyak penelitian yang telah dilakukan mengenai proses

amoniasi menggunakan urea. Pelepah sawit yang diamoniasi dengan penambahan 4% urea menunjukkan penurunan kadar serat kasar, termasuk ADF, NDF, lignin, hemiselulosa, selulosa, dan silika (Handesti, 2006). Hal tersebut sama pada penelitian yang menggunakan tingkat urea 0%, 2%, 4%, dan 6% hasilnya menunjukkan bahwa pemberian urea sebanyak 4% pada proses amoniasi pelepah sawit dapat memberikan pengaruh hasil terbaik terhadap kualitas nutrisi pelepah sawit (Sari, 2006). Selain itu, dalam penelitian lain tentang amoniasi tongkol jagung yang menggunakan tingkat urea 0%, 2%, 4%, dan 6%. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa penggunaan urea 4% memberikan hasil optimal terhadap komposisi nutrisi tongkol jagung yang diamoniasi, khususnya pada kandungan bahan kering (BK) dan protein kasar (PK) (Fariani, 2009).

Prinsip kerja amoniasi adalah pelepasan gas amonia yang berasal dari urea. Amonia yang terbentuk akan mengisi ruang udara dalam wadah yang tertutup. Amonia kemudian menyusup dan menempati ruang-ruang yang ada dalam jaringan tanaman dan ketika sampai di jaringan maka amonia ini akan membentuk garam-garam amonium dengan senyawa asetil (Putri *et al.*, 2023). Amoniasi efektif diterapkan pada bahan pakan yang tinggi serat karena kemampuannya untuk melonggarkan ikatan lignoselulosa, sehingga mempermudah bakteri rumen dalam mencerna pakan (Ramadhan, 2022). Pemanfaatan nutrisi dalam ALTP yang telah diamoniasi mempunyai potensi untuk dicerna lebih baik dibandingkan dengan yang belum diamoniasi.

2. Materi dan Metode

Penelitian ini berlangsung pada bulan Januari – Februari 2025 dan dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran.

2.1. Materi

Penelitian menggunakan bahan berupa ampas limbah tandan pisang yang didapatkan di pasar Gedebage Kota Bandung sebanyak 50 kg dan urea untuk proses amoniasi. Bahan yang digunakan dalam analisis yaitu gas karbondioksida, saliva buatan, cairan rumen, dan zat kimia seperti 2% HgCl, 15% HCl, 15% H₂SO₄, 0,5N NaOH, indikator phenolphthalein, Na₂CO₃, serta 0,006N H₂SO₄.

Penelitian ini menggunakan alat: terpal, mesin sealer, timbangan analitik, corong plastik, kain muslin, *beaker glass*, kertas saring whatman nomor 41, termos, ph meter, tabung fermentor dengan tutup berventil, termometer, rak tabung fermentor, alat sentrifugasi, tabung sentrifugasi, *waterbath*, cawan alumunium, oven, deksikator, cawan porselen, tanur, peralatan pengujian VFA dan NH₃. peralatan pengujian yang digunakan, yaitu cawan conway, magnetic *stirrer*, seperangkat peralatan titrasi dan destilasi, erlenmeyer, serta pemanas air.

2.2 Metode

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Desain penelitian mencakup empat jenis perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak lima kali, sehingga total terdapat 20 unit percobaan. Perlakuan yang diterapkan terdiri dari:

P₀ = Ampas Limbah Tandan Pisang (Kontrol)

P₁ = Amoniasi dengan urea 2%

P₂ = Amoniasi dengan urea 4%

P₃ = Amoniasi dengan urea 6%

Perlakuan tersebut dilakukan karena belum ada penelitian sebelumnya yang melakukan amoniasi terhadap ampas limbah tandan pisang.

2.2.1 Prosedur amoniasi

Ampas Limbah Tandan Pisang (ALTP) sebanyak 50 kg dihamparkan di atas terpal 3 × 5 m dan dijemur selama 3 hari sampai kadar air menyusut di bawah 20%. ALTP yang sudah kering jemur kemudian disiapkan untuk diamoniasi.

Proses amoniasi dimulai dengan melarutkan urea ke dalam air dengan perbandingan 1 kg urea : 25 L air untuk digunakan pada bahan sebanyak 100 kg. Dosis tersebut untuk penggunaan 1% urea dari bahan kering. Dosis urea yang digunakan untuk P₁ = 2%, P₂ = 4%, dan P₃ = 6% dari berat BK ampas limbah tandan pisang dan amoniasi dilakukan untuk 500 g ampas limbah tandan pisang sehingga urea yang digunakan untuk P₁ = 8,62 g, P₂ = 17,24 g, dan P₃ = 25,85 g. Selanjutnya ampas limbah tandan pisang dihomogenkan dengan larutan urea dan masukkan ke dalam kantong plastik. Kemudian

plastik tersebut di-*seal* dan dimasukkan kembali ke dalam plastik sehingga menggunakan dua lapis. Setelah itu, simpan di tempat yang teduh selama 21 hari.

2.2.2 *Prosedur pengambilan cairan rumen*

Pengambilan dilakukan di TPH sekitaran Jatinangor dengan mengambil cairan rumen sapi. Cairan rumen diperoleh melalui proses pemerasan digesta rumen menggunakan kain muslin kemudian dimasukkan ke dalam termos berisi air panas kemudian dibuang dan diganti dengan cairan rumen.

2.2.3 *Prosedur pelaksanaan in vitro*

Prosedur In Vitro yang digunakan di laboratorium nutrisi ternak ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran yaitu mengacu pada metode Tilley and Terry (1963) dengan tahapan sebagai berikut:

- (1) Semua peralatan yang digunakan dalam proses *in vitro* disiapkan.
- (2) Sampel bahan pakan ditimbang seberat 0,5 g per tabung, kemudian ditempatkan dalam tabung fermentor.
- (3) Cairan rumen 10 mL dan saliva buatan 40 mL ditempatkan pada masing-masing tabung fermentor yang sudah berisi sampel dengan jumlah, yaitu 43 buah dengan rincian 20 tabung untuk analisis NH₃ dan VFA serta 23 tabung untuk analisis pencernaan untuk empat perlakuan dan lima ulangan serta tiga tabung untuk blanko (berisi cairan rumen dan saliva buatan tanpa sampel).
- (4) Gas karbondioksida (CO₂) disalurkan ke dalam tabung fermentor, kemudian ditutup dengan penutup berventil.
- (5) Tabung fermentor berisi sampel dan larutan reduksi disimpan ke dalam rak pada *waterbath* yang suhunya sudah diatur sebesar 38-40°C untuk diinkubasi selama 2 x 24 jam sambil dilakukan pengocokan selama 3 jam sekali.
- (6) Setelah masa inkubasi selesai, larutan yang ada di tabung fermentor disentrifugasi dengan kecepatan 4000 rpm selama durasi 10 menit. Sentrifugasi dilakukan untuk memisahkan padatan hasil fermentasi dengan supernatannya.
- (7) Supernatan tersebut diambil lalu dimasukkan ke dalam kulkas untuk pengujian lebih lanjut, yaitu analisis NH₃ dan VFA.

2.2.4 *Prosedur pengukuran kecernaan*

- (1) Larutan reduksi dan sampel di dalam tabung fermentor disentrifugasi 10 menit dan kecepatan 4000 rpm untuk memisahkan residu dan supernatan.
- (2) Residu dimasukkan kembali ke tabung fermentor kemudian ditambahkan sebanyak 50 mL larutan pepsin HCl untuk menciptakan pencernaan enzimatik secara aerob.
- (3) Tabung fermentor ditutup kembali dan diinkubasi kembali selama 2 x 24 jam sambil dilakukan pengocokan selama 6 jam sekali.
- (4) Setelah diinkubasi selama 48 jam tabung fermentor dibuka dan dilakukan proses filtrasi memakai kertas saring Whatman No. 41 yang telah diukur bobotnya untuk memisahkan residu dan larutan reduksi.
- (5) Tabung fermentor dibilas menggunakan aquades hingga bersih tidak ada residu yang tersisa di dalamnya.

2.2.5 *Pengukuran kecernaan bahan kering*

- (1) Kertas saring berisi residu selanjutnya dimasukkan ke dalam cawan alumunium yang sudah diketahui beratnya untuk selanjutnya dilakukan pengovenan.
- (2) Pengovenan berlangsung pada suhu 105°C selama 24 jam, lalu dimasukkan ke dalam eksikator untuk proses pendinginan selama 15 menit.
- (3) Cawan alumunium berisi kertas saring dan residu ditimbang untuk mengetahui berat akhir bahan kering.
- (4) Setelah itu hitung menggunakan rumus KcBK berikut:

$$KcBK\% = \frac{BK\ Awal - (BK\ Residu - BK\ Blanko)}{BK\ Awal} \times 100\%$$

Keterangan:

BK Awal = Berat bahan kering sampel sebelum inkubasi

BK Residu = Berat bahan kering sampel setelah inkubasi

2.2.6 *Pengukuran kecernaan bahan organik*

- (1) Kertas saring berisi residu dimasukkan ke dalam cawan porsen yang sudah diketahui beratnya untuk dilakukan pengabuan di dalam tanur dengan suhu 600°C.
- (2) Cawan porselen berisi abu hasil proses pengabuan selanjutnya dimasukkan ke dalam eksikator selama 30 menit.
- (3) Cawan porselen berisi abu ditimbang untuk mengetahui berat bahan organik sampel.

(4) Setelah itu hitung menggunakan rumus KcBO berikut:

$$KcBO\% = \frac{BO\text{ Awal} - (BK\text{ Residu} - BO\text{ Blanko})}{BO\text{ Awal}} \times 100\%$$

Keterangan:

BO Awal = Berat bahan organik sampel sebelum inkubasi

BO Residu = Berat bahan organik sampel setelah inkubasi

2.2.7 Pengukuran konsentrasi NH_3

Untuk menentukan konsentrasi NH_3 , digunakan teknik mikrodifusi Conway, yang mengandalkan cawan dengan desain khusus, yaitu tiga ruang terpisah, termasuk cawan kecil di tengah dan dua ruang di sekelilingnya. Tahapan pengukuran NH_3 sebagai berikut:

- (1) Olesi bibir cawan Conway dan tutupnya dengan vaselin.
- (2) Larutkan asam borax berindikator *metyl red* dan *brom kressol green* sebanyak 1 (satu) mL, kemudian tempatkan pada cawan kecil di bagian tengah cawan Conway.
- (3) Ambil sebanyak 1 (satu) mL supernatan yang berasal dari bahan pakan menggunakan pipet, kemudian tempatkan pada salah satu bagian yang terpisah oleh sekat pada cawan Conway.
- (4) Kemudian ambil sebanyak 1 (satu) mL larutan NaOH jenuh, dan tempatkan pada bagian lain dari cawan Conway yang bersekat dan bersebelahan dengan supernatan.
- (5) Tutup rapat cawan Conway, sehingga menjadi kedap udara.
- (6) Goyangkan dan miringkan cawan Conway secara perlahan untuk mencampurkan larutan NaOH dengan supernatan, kemudian simpan selama 24 jam dalam kondisi suhu kamar.
- (7) Ambil cawan kecil berisi larutan asam borax berindikator *metyl red* dan *brom kressol green* yang disimpan selama 24 jam, kemudian titrasi dengan H_2SO_4 0,005 N hingga terjadi perubahan warna dari hitam menjadi merah muda.
- (8) Kemudian hitung Nilai NH_3 dalam rumen menggunakan rumus berikut:

$$NH_3\text{ (mM)} = \frac{\text{Volume } H_2SO_4 \times \text{Normalitas } H_2SO_4 \times 1000\text{ mM}}{g\text{ sampel} \times BK\text{ sampel}}$$

2.2.8 Pengukuran konsentrasi asam lemak terbang (VFA)

Prosedur yang digunakan di laboratorium nutrisi ternak ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran yaitu mengacu Metode Markham (1942) digunakan untuk mengukur konsentrasi VFA, yang meliputi tahapan berikut:

- (1) Siapkan 5 mL NaOH, kemudian masukkan ke dalam labu Erlenmeyer.
- (2) Pasangkan labu Erlenmeyer berisi 5 mL NaOH 0,5N di bawah ujung alat pendingin.
- (3) Masukkan 5 mL supernatant ke labu destilasi Markham, kemudian menambahkan 1 mL H₂SO₄, kemudian tutup.
- (4) Aliri uap panas ke labu Markham.
- (5) Tampung kondensat menggunakan labu Erlenmeyer berisi 5 mL NaOH 0,5N.
- (6) Hentikan proses pemanasan apabila volume tampungan sudah mencapai 300mL.
- (7) Teteskan 2 tetes indikator phenophthalein ke dalam labu Erlenmeyer yang berisi larutan hasil pemanasan.
- (8) Titrasi larutan yang telah diberikan indikator dengan HCl 0,5N. Titrasi selesai apabila terjadi perubahan warna merah muda yang memudar hingga menjadi bening.
- (9) Lakukan titrasi blanko terhadap 5 mL NaOH 0,5 N.
- (10) Kemudian Hitung nilai VFA dalam rumen menggunakan rumus berikut:

$$VFA\ Total\ (mM) = \frac{(a - b) \times C \times \frac{1000}{5}\ mM}{g\ sampel \times BK\ sampel}$$

Keterangan:

a = Volume titran HCl pada blanko (mL)

b = Volume titran HCl pada sampel (mL)

c = Normalitas HCl (N)

5 = Volume supernatant yang digunakan

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengaruh Tingkat Penggunaan Urea pada Amoniasi Ampas Limbah Tandan Pisang terhadap Kecernaan Bahan Kering

Berdasarkan **Tabel 1** nilai rata-rata KcBK bervariasi pada setiap perlakuan. Nilai tertinggi didapat oleh perlakuan P₃, yaitu 62,15% dan diikuti oleh P₂ = 60,43%, P₁ = 57,30%, sedangkan nilai terendah yaitu perlakuan P₀, yaitu 47,9%. Schneider dan Flatt (1975) batasan normal KcBK yaitu antara 50,7% dan 59,7%. Perlakuan pada P₃ nyata menghasilkan nilai KcBK paling tinggi dibandingkan dengan P₀, P₁, P₂. Tingginya nilai kecernaan bahan kering pada P₃ terjadi karena adanya proses amoniasi dengan tingkat urea tertinggi yang melemahkan ikatan-ikatan di dalamnya dan diperkirakan memiliki kadar lignin yang rendah dibanding perlakuan lainnya. Tingginya nilai KcBK pada perlakuan P₃ dikarenakan adanya penambahan urea sebanyak 6% pada proses amoniasi. Amonia (NH₃) akan bereaksi dengan air membentuk NH₄OH, menyediakan nitrogen bagi bakteri rumen sekaligus membantu pemecahan ikatan lignoselulosa yang sudah renggang sebelumnya pada pakan selama proses amoniasi dengan begitu pakan akan mudah dicerna oleh mikroba rumen. Selulosa/hemiselulosa yang bebas dari ikatan-ikatannya dengan lignin lebih banyak tersedia setelah proses amoniasi. Selulosa dan hemiselulosa lebih banyak dimanfaatkan oleh bakteri selulolitik untuk kebutuhannya, sehingga berkontribusi pada peningkatan kecernaan serat yang pada akhirnya meningkatkan nilai KcBK.

Tabel 1. Nilai rata-rata pada setiap perlakuan

| Parameter | Perlakuan | | | |
|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | P ₀ | P ₁ | P ₂ | P ₃ |
| |%..... | | | |
| KCBK (%) | 47,9 ^a | 57,3 ^b | 60,4 ^c | 62,2 ^d |
| KCBO (%) | 52,7 ^a | 61,6 ^b | 64,2 ^c | 66,6 ^d |
| NH ₃ (mM) | 7,74 ^a | 6,59 ^a | 4,91 ^b | 5,2 ^b |
| VFA (mM) | 115 ^a | 146 ^b | 165 ^c | 168 ^c |

Keterangan: P₀ = Amoniasi dengan Urea 0%; P₁ = Amoniasi dengan Urea 2%; P₂ = Amoniasi dengan Urea 4%; P₃ = Amoniasi dengan Urea 6%.

Nilai kecernaan bahan kering paling rendah diperoleh perlakuan P₀, yaitu 47,9%. Rendahnya nilai kecernaan diperkirakan karena tidak adanya proses amoniasi, sehingga ikatan lignin dengan selulosa yang masih kuat akan menghambat proses pencernaan pakan di dalam rumen. Lignin adalah komponen dinding sel yang menunjukkan

ketahanan terhadap penguraian oleh bakteri (Nisa *et al.*, 2020). Hal ini menyebabkan nutrisi dalam pakan ternak tidak dapat diserap secara maksimal, sehingga memengaruhi proses pencernaan (Putri dan Susanti, 2021). Hal ini ditunjukkan pada perlakuan P₀ dengan nilai kecernaan paling rendah dibanding perlakuan lain yaitu P₁, P₂, P₃ dengan adanya proses amoniasi.

Kecernaan nutrisi yang meningkat mencerminkan lingkungan rumen yang lebih baik, yang mendukung fermentasi yang lebih efektif. Peningkatan fermentasi dalam rumen, bersama dengan aktivitas mikroba yang lebih tinggi, dapat memacu produksi enzim, meningkatkan penguraian bahan kering, dan memastikan nutrisi tercerna secara optimal (Putri *et al.*, 2021). Kecernaan adalah indikator penting dalam evaluasi nilai nutrisi pakan (Rosmalia *et al.*, 2022). Dengan demikian, perlakuan P₃ dianggap memiliki kualitas terbaik pada parameter ini.

3.2. Pengaruh Tingkat Penggunaan Urea pada Amoniasi Ampas Limbah Tandan Pisang terhadap Kecernaan Bahan Organik

Berdasarkan **Tabel 1** nilai rata-rata KcBO bervariasi pada setiap perlakuan. Nilai tertinggi didapatkan oleh perlakuan P₃ yaitu 66,6% dan diikuti oleh P₂ = 64,2%, P₁ = 61,6%, sedangkan nilai terendah diperoleh pada perlakuan P₀, yaitu 52,71%. Hasil dari nilai KcBO ini berkisar antara 52,7% - 66,6%. Berdasarkan tabel tersebut didapatkan bahwa perlakuan P₀, P₁, P₂, P₃ menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$). Perlakuan pada P₃ nyata menghasilkan KcBO paling tinggi dibanding P₀, P₁, P₂. Tingginya nilai KcBO pada P₃ (66,60%) terjadi karena adanya proses amoniasi dengan tingkat urea tertinggi yang melemahkan ikatan-ikatan di dalamnya dan diperkirakan memiliki kadar tanin yang rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Perbedaan antara perlakuan dipengaruhi karena proses amoniasi dengan tingkat urea yang berbeda, dapat dilihat pada perlakuan P₃ dengan amoniasi menggunakan urea sebanyak 6% memiliki nilai KcBO tertinggi, yaitu 66,60% dibanding perlakuan lainnya. Kandungan protein kasar yang diperoleh dari proses amoniasi akan meningkatkan aktivitas mikroba rumen, yang berdampak pada peningkatan daya cerna pakan. Aktivitas mikroba yang meningkat akan mendorong proses fermentasi bahan organik pakan, dimana bahan tersebut dipecah menjadi senyawa sederhana dan mudah larut, yang pada akhirnya akan meningkatkan KcBO (Riswandi *et al.*, 2015).

Hasil paling rendah diperoleh pada perlakuan P₀, yaitu 52,71% dikarenakan pada perlakuan tersebut tidak dilakukan proses amoniasi, sehingga kandungan serat kasar yang terdiri dari lignin, selulosa, dan hemiselulosa memiliki nilai tinggi dan masih membentuk ikatan yang kuat menjadi lignoselulosa dan lignohemiselulosa dimana senyawa itu sulit terdegradasi. Pernyataan tersebut sama dengan Nisa *et al.*, (2020), dimana lignin merupakan bagian dari dinding sel yang sulit dicerna oleh bakteri.

Kecernaan bahan organik (KcBO) dan KcBK memiliki korelasi positif, dimana peningkatan KcBK akan diikuti dengan meningkatnya KcBO. Riswandi *et al.*, (2015) mendukung hal ini dengan menyatakan bahwa KcBO sangat berhubungan dengan KcBK, dikarenakan bahan kering memiliki kandungan bahan organik, sehingga kandungan tersebut bisa meningkatkan KcBK dengan itu juga akan berdampak pada peningkatan KcBO.

3.3. Pengaruh Tingkat Penggunaan Urea pada Amoniasi Ampas Limbah Tandan Pisang terhadap Amonia

Berdasarkan **Tabel 1** dapat dilihat bahwa rata-rata konsentrasi NH₃ secara berturut-turut adalah P₀ memiliki konsentrasi sebesar 7,74 mM, P₁ memiliki konsentrasi sebesar 6,59 mM, P₂ memiliki konsentrasi sebesar 4,91 mM, dan P₃ memiliki konsentrasi sebesar 5,18 mM. Rentang konsentrasi NH₃ yang ideal untuk pertumbuhan mikroba rumen yaitu antara 4 - 12 mM (Hapsari *et al.*, 2018), sedangkan menurut McDonald (2002) Mikroba rumen memerlukan konsentrasi NH₃ dalam rentang 6 - 8 mM agar dapat tumbuh secara optimal. Produksi NH₃ tertinggi dihasilkan oleh perlakuan P₁ (6,59 mM) dan P₀ (7,74 mM), namun produksi NH₃ antara perlakuan tersebut tidak berbeda nyata. Produksi NH₃ terendah dihasilkan pada perlakuan P₂ (4,91 mM) dan P₃ (5,18 mM), sama halnya nilai produksi tersebut tidak berbeda nyata.

Proses degradasi protein kasar dalam pakan oleh aktivitas rumen menghasilkan amonia (NH₃) yang menjadi sumber nitrogen bagi mikroba rumen untuk mensintesis protein mikroba. Protein kasar terdiri dari protein dan NPN. Tahapan degradasi protein akan membentuk asam amino dan selanjutnya menjadi amonia. Degradasi senyawa NPN lebih pendek karena hasilnya langsung menjadi amonia, dengan demikian NPN lebih cepat menyediakan amonia dalam rumen. Perlakuan yang semakin tinggi penggunaan urea berpotensi semakin tinggi menghasilkan amonia. Amonia yang terbentuk

keberadaannya akan berkurang karena diserap oleh mikroba. Oleh karena itu, peningkatan jumlah amonia yang terbentuk tinggi, tidak serta merta tinggi dalam rumen, karena secepat itu pula diserap oleh mikroba. Kecepatan penyerapan amonia oleh mikroba sangat ditentukan pula oleh jumlah VFA yang tersedia. Jumlah keberadaan amonia yang tinggi akan segera menurun seiring dengan tersedianya VFA. Peningkatan KcBK dan KcBO meningkatkan jumlah VFA, dengan demikian amonia segera terserap tinggi walaupun jumlah awalnya tinggi. Rahayu *et al.*, (2018) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi konsentrasi NH₃ antara lain jumlah pakan dan kelarutan, lama inkubasi, karbohidrat dalam pakan serta pH rumen. Hindratiningrum *et al.*, (2011) menyatakan bahwa sintesis protein mikroba yang menggunakan amonia sebagai sumber nitrogen bergantung pada ketersediaan energi yang mudah difermentasi. Faktor-faktor yang memengaruhi degradasi protein meliputi pH rumen, jenis protein, interaksi dengan nutrisi lain (terutama karbohidrat), dan populasi mikroba (Bach *et al.*, 2005).

Rataan tertinggi terdapat pada perlakuan P₀, yaitu 7,74 mM, dimana pada perlakuan ini tidak dilakukan proses amoniasi, sedangkan rata-rata terendah terdapat pada P₂, yaitu 4,91 mM dengan amoniasi menggunakan urea sebagai sumber N sebanyak 4%. Nilai rata-rata produksi NH₃ setiap perlakuan menurun dengan adanya penambahan urea yang berbeda pada proses amoniasi. Penurunan konsentrasi NH₃ terjadi karena senyawa tersebut digunakan untuk sintesis protein mikroba terutama digunakan oleh bakteri selulolitik yang berperan sebagai bakteri pencerna serat. Tanuwiria (2021) menyatakan amonia dimanfaatkan oleh mikroba sebagai sumber N. Hal ini sesuai dengan pendapat Maluyu *et al.* (2019) bahwa 82% bakteri memanfaatkan amonia sebagai sumber nitrogen.

3.4. Pengaruh Tingkat Penggunaan Urea pada Amoniasi Ampas Limbah Tandan Pisang terhadap Asam Lemak Terbang

Berdasarkan **Tabel 1** dapat dilihat bahwa rata-rata konsentrasi VFA secara berturut-turut adalah P₀ memiliki konsentrasi sebesar 115 mM, P₁ memiliki konsentrasi sebesar 146 mM, P₂ memiliki konsentrasi sebesar 165 mM, dan P₃ memiliki konsentrasi sebesar 168 mM. Hal tersebut menunjukkan peningkatan nilai VFA pada setiap perlakuannya. Menurut Rahayu *et al.*, (2018) mikroba rumen tumbuh secara optimal ketika konsentrasi VFA di dalam rumen berada antara 80 dan 160 mM. Konsentrasi VFA yang tinggi menandakan sumber energi yang optimal bagi ternak dan menunjukkan efektivitas proses

fermentasi, namun jika konsentrasi VFA yang berlebihan dapat menyebabkan ketidakstabilan pada lingkungan rumen (Sandi *et al.*, 2015).

Produksi VFA tertinggi dihasilkan pada perlakuan P₂ dan P₃ yaitu masing-masing 165 mM dan 168 mM hasil tersebut menunjukkan hasil tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata pada perlakuan lainnya. Produksi VFA terendah diperoleh pada perlakuan P₀ yaitu 115 mM. Jumlah serat kasar pada bahan pakan mempengaruhi konsentrasi VFA pada rumen akibat terhambatnya proses degradasi karbohidrat maupun keterbatasan sediaan karbohidrat (Leo *et al.*, 2023). Konsentrasi VFA yang beragam dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya perbedaan kandungan protein dan karbohidrat, selain itu peningkatan jumlah mikroba yang ada di dalam rumen dapat meningkatkan aktifitas fermentasi, hal ini akan berdampak pada konsentrasi VFA (Charles, 2008).

Nilai VFA tertinggi diperoleh perlakuan yang mengalami proses amoniasi pada bahan pakan menggunakan urea 4% dan 6%. Penambahan urea dalam proses amoniasi menyebabkan ikatan lignoselulosa menjadi lebih renggang, sehingga memudahkan mikroba rumen untuk mendegradasi pakan. Pencernaan karbohidrat sangat dipengaruhi oleh komponen polisakarida seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Urea membantu memecah selulosa menjadi struktur yang lebih sederhana, sehingga enzim yang dihasilkan mikroba lebih mudah untuk menembus dan mencerna Ampas Limbah Tandan Pisang (ALTP) yang telah diamoniasi.

Nilai konsentrasi VFA terendah terdapat pada perlakuan P₀ yaitu tidak adanya proses amoniasi pada perlakuan, sehingga pada perlakuan ini komponen serat kasar seperti lignin, selulosa, dan hemiselulosa cenderung sukar untuk dicerna. Konsentrasi VFA mencerminkan seberapa mudah karbohidrat dicerna melalui fermentasi, semakin tinggi kadar VFA semakin cepat karbohidrat tersebut difermentasi (Bata dan Hidayat., 2010).

4. Kesimpulan

Pengaruh tingkat penggunaan urea pada amoniasi ampas limbah tandan pisang berpengaruh nyata terhadap KcBK, KcBO, amonia, dan asam lemak terbang. Penggunaan tingkat urea pada amoniasi ampas limbah tandan pisang sebanyak 6% mampu meningkatkan KcBK, KcBO, amonia, dan asam lemak terbang tertinggi dengan nilai

KcBK sebesar 62,2%, KcBO 66,6%, amonia 5,18 mM dan asam lemak terbang (VFA) 168 mM.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada kepala Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran yang telah memberikan bantuan dalam menyediakan fasilitas bagi peneliti dalam melaksanakan penelitian.

Daftar Pustaka

- Bata, M. & N. Hidayat. (2010). Penambahan molases untuk meningkatkan kualitas amoniasi jerami padi dan pengaruhnya terhadap produk fermentasi rumen secara in vitro. *Jurnal Agripet*. 10(2), 27-33. <https://doi.org/10.17969/agripet.v10i2.641>.
- berbasis jerami padi amoniasi dengan suplementasi tepung pisang dan molasses. *J. Peternakan Indonesia*, 20 (3): 166 – 174.
- Fariani, A. (2009). Pengaruh penambahan dosis urea dalam amoniasi limbah tongkol jagung untuk pakan ternak terhadap kandungan bahan kering, serat kasar dan protein kasar. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 5(1).
- Handesti, N. (2006). *Penggunaan level urea dalam amoniasi pelepah sawit terhadap kandungan ndf, adf, selulosa, hemiselulosa, lignin dan silika*. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Palembang
- Hapsari, N. S., D. W. Harjanti, & A. Muktiani. (2018). Fermentabilitas Pakan Dengan Imbuhan Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum Conyzoides*) dan Jahe (*Zingiber Officinale*) Pada Sapi Perah Secara In Vitro. *Jurnal Agripet*. 18(1):1-9.
- Hindratiningrum, N., M. Bata., & S.A, Santosa. (2011). Produk fermentasi rumen dan Produksi protein mikroba sapi lokal yang diberi pakan jerami amoniasi dan beberapa bahan pakan sumber energi. *Jurnal Agripet*, 11(2), 29-34. <https://doi.org/10.17969/agripet.v11i2.371>.
- Kaswari, T. (2016). Evaluasi pisang hutan (*Musa salaccensis zoll*) sebagai pakan ternak ruminansia secara in vitro. *J. Ilmu-Ilmu Peternakan*, 19(1), 1-9.
- McDonald, P. R., A. Edwards, J. F. D. Greenhalg, & C. A. Morgan. (2002). *Animal nutrition, 6th ed. longman scientific and technical co. published in the united states with john willey and sons inc*. New York.
- Nisa Zahra Khairun ., Budi Ayuningsih., Iin Susilawati. 2020. Pengaruh Penggunaan Dedak Fermentasi terhadap Kadar Lignin dan Selulosa Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*. DOI : 10.24198/jnttip.v2i3.29528
- Putri DL., Rudy Sutrisna., Farida Fathul., dan Liman Liman. 2023. Pengaruh Pengolahan Amoniasi, Fermentasi, dan Amofer Kelobot Jagung terhadap Konsentrasi Vfa Total, Nh3, dan Produksi Gas Total Secara In Vitro. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*. DOI: <https://doi.org/10.23960/jrip.2023.7.1.84-93>
- Putri, S. O & Susanti, E. 2021. Penurunan kadar lignin oleh kapang pelapuk kayu indigenous *thermothelomyces guttulata* klum2 sebagai metode alternatif untuk

- menciptakan kandidat pakan ternak yang mudah dicerna. *Jurnal Kimia Riset*. 2(6): 173.
- Rahayu, R. I., A. Subrata dan J. Achmadi. 2018. Fermentasi ruminal in vitro pada pakan Ramadhan, D. (2022). *Pengaruh pengolahan amoniasi, fermentasi dan amofer menggunakan aspergillus niger pada klobot jagung terhadap kualitas fisik, protein kasar dan serat kasar*. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Riswandi, Muhakka, & M. Lehan. (2015). Evaluasi nilai kecernaan secara in vitro ransum ternak sapi Bali yang disuplementasi dengan probiotik bioplus. (Skripsi). Palembang.
- Rosmalia, A., I. G. Permana, & D. Despal. (2022). Synchronization of rumen degradable protein with non-fiber carbohydrate on microbial protein synthesis and dairy ration digestibility. *Veterinary World*, 15, 252. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2022.252-261>.
- Sari, I. I. 2006. *Level penggunaan urea dalam amoniasi pelepah sawit terhadap kandungan bahan kering, serat kasar, protein kasar, betn dan lemak kasar*. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Palembang
- Schneider, B. H., & W. P. Flatt. (1975). *The evaluation of feeds through digestibility experiments*. The University of Georgia Press. Athens
- Suningsih, N., & Ibrahim, W. (2019, November). Kualitas nutrisi amoniasi dan jerami padi (*Oryza sativa*) fermentasi pada berbagai penambahan starter. In *Seminar Nasional Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal* (pp. 661-673).
- Tanuwiria, U. H. & R. Hidayat. (2019). Efek level tanin pada proteksi protein tepung keong mas (*Pomacea canaliculata*) terhadap fermentabilitas dan kecernaan in vitro. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, 19(2), 122- 130.
- Tilley, J.M.A. & R.A. Terry. (1963). *A two stage technique for in the in vitro digestion of forage crops*. J. Grassland Soc. 18, 104.