

## KANDUNGAN PROTEIN DAN SERAT KASAR AMPAS TEBU YANG DI AMONIASI MENGGUNAKAN UREA DENGAN DOSIS YANG BERBEDA

Lia Resty Fauzy, Habibah\*, dan Nursyam Andi Syarifuddin

Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat

\*corresponding author: habibah@ulm.ac.id

### Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan protein kasar dan serat kasar ampas tebu yang diamoniasi menggunakan urea dengan dosis yang berbeda. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan lima ulangan yang berjumlah 20 percobaan terdiri dari: (P0) ampas tebu + 5% dedak + 0% urea, (P1) ampas tebu + 5% dedak + 2,5% urea, (P2) ampas tebu + 5% dedak + 5% urea dan (P3) ampas tebu + 5% dedak + 7,5% urea. Analisis terhadap protein kasar dan serat kasar dilakukan selama tujuh hari. Data dianalisis dengan Analysis of Variance (ANOVA) dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan dibantu menggunakan software SPSS Ver 26 IBM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan urea dengan dosis berbeda berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap peningkatan kandungan protein kasar dan penurunan kandungan serat kasar. Penggunaan urea 7,5% diperoleh kandungan protein kasar tertinggi sebesar 22,53% dan kandungan serat kasar terendah sebesar 31,36%. Penelitian ini perlu dilanjutkan untuk mengetahui pencernaan in vitro sebelum diterapkan ke ternak ruminansia sebagai bahan pakan ternak.

**Kata Kunci:** Ampas Tebu, Dedak, Urea, Protein Kasar, Serat Kasar

### Abstract

This research was conducted to determine bagasse's crude protein and fibre content, which was ammoniated using urea at different doses. This research method used a completely randomized design (CRD) with four treatments and five replications totalling 20 trials consisting of (P0) bagasse + 5% bran + 0% urea, (P1) bagasse + 5% bran + 2.5 % urea, (P2) bagasse + 5% rice bran + 5% urea and (P3) bagasse + 5% rice bran + 7.5% urea. Analysis of crude protein and crude fibre was carried out for seven days. Data were analyzed whit by Analysis of Variance (ANOVA) followed by Duncan's multiple range test assisted by IBM's SPSS Ver 26 software. The results showed that the addition of urea at different doses had a significant effect ( $p < 0.05$ ) on increasing crude protein content and decreasing crude fibre content. The use of 7.5% urea resulted in the highest crude protein content of 22.53% and the lowest crude fibre content of 31.36%. This research needs to be continued to determine in vitro digestibility before being applied to ruminants as animal feed ingredients.

**Keywords:** Bagasse, Bran, Urea, Crude Protein, Crude Fibre

## PENDAHULUAN

Pakan yang biasa diberikan kepada ternak adalah hijauan. Namun, penyediaan hijauan masih banyak mengalami keterbatasan bagi ternak ruminansia akibat perubahan fungsi lahan serta sempitnya luas lahan untuk ditanami hijauan dan kekurangan sumber hijauan pada saat musim kemarau sehingga, membuat peternak perlu mencari sumber alternatif sebagai pengganti hijauan. Pakan alternatif dari limbah pertanian atau perkebunan juga memiliki nilai nutrisi yang baik untuk ternak. Jerami padi salah satu contoh yang paling banyak dimanfaatkan untuk pakan ternak pada saat musim kemarau.

Ketersediaan jerami padi sangat melimpah di Indonesia. Selain itu, terdapat limbah perkebunan seperti ampas tebu yang diperoleh setelah pemerasan batang tebu. Namun, peternak harus mempunyai inovasi agar mampu menggunakan limbah pertanian atau perkebunan tersebut menjadi solusi pada saat kekurangan hijauan.

Sari tebu adalah hasil utama dari tanaman tebu yang digunakan untuk pembuatan gula. Menurut Amie (2005) proses produksi tebu menghasilkan 90% ampas tebu, 5% molases dan 5% air. Penggunaan tebu dalam skala besar mayoritas untuk pembuatan gula di pabrik besar namun tak jarang ditemukan dalam skala kecil tebu juga digunakan dalam bahan utama minuman sari tebu. Limbah dari sisa penggilingan tebu yaitu ampas tebu dalam bahan utama minuman sari tebu kurang dimanfaatkan sehingga menumpuk disekitar tempat penggilingan. Menurut Pandey *et al* (2000) ampas tebu mengandung kurang lebih 50% selulosa, 25% lignin dan 25% hemiselulosa serta mengandung abu 2,4%.

Utami (2011) mengatakan salah satu limbah hasil pertanian yang ketersediannya cukup banyak dan mudah didapatkan ialah dedak padi. Selain itu harga dedak padi juga terjangkau sehingga menjadi salah satu bahan pertimbangan penggunaan dedak sebagai pakan ternak. Hanafi (2008) mengatakan urea dengan proporsi tertentu mempunyai dampak yang positif terhadap peningkatan konsumsi serat kasar dan daya cerna. Penambahan urea selain mensuplai NH<sub>3</sub> juga menyebabkan terlepasnya ikatan antara lignin dan selulosa sehingga karbohidrat dapat di cerna oleh hewan ruminansia. Penambahan urea juga mampu meningkatkan kandungan nitrogen sehingga menyebabkan protein meningkat (Yulistiani *et al.*,2003).

Berdasarkan kandungan nilai gizi tersebut dengan tingginya kandungan serat kasar ampas tebu maka pemanfaatan ampas tebu memerlukan teknik pengolahan sebelum diberikan sebagai pakan ternak. Teknologi pengolahan ampas tebu yang mudah dilakukan adalah teknologi amoniasi.

Hasil penelitian Latipudin (2011) menunjukkan bahwa amoniasi ampas tebu dengan perlakuan 3%, 5% dan 7% urea berpengaruh nyata pada pencernaan bahan kering. Sedangkan hasil penelitian Arifah (2012) menunjukkan bahwa amoniasi ampas tebu dengan urea 0%, 3%, 6% dengan lama pemeraman 14 hari mampu meningkatkan kandungan bahan kering dan menaikkan protein kasar serta menurunkan serat kasar. Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang kandungan nutrisi ampas tebu yang di amoniasi menggunakan urea pada dosis yang berbeda.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Maret tahun 2023 di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru.

### Alat dan Bahan

#### Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, timbangan duduk, erlenmayer, *water bath*, kertas saring, *glass wolle*, cawan crucible, oven, tanur, desikator, labu kjeldahl, biuret, tali rafia, botol selai, baskom besar, parang dan gunting, plastik HD, terpal.

## Bahan

Bahan-bahan yang digunakan ialah Ampas Tebu, NaOH, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, katalis, urea, air dan dedak padi.

## Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan lima ulangan. Perlakuan tersebut ialah:

P0 = Ampas tebu + Dedak 5% + Urea 0%

P1 = Ampas tebu + Dedak 5% + Urea 2,5%

P2 = Ampas tebu + Dedak 5% + Urea 5%

P3 = Ampas tebu + Dedak 5% + Urea 7,5%

Model umum Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Steel dan Torrie (1993) adalah:

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

$Y_{ij}$  = Hasil pengukuran peubah yang diamati pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j, dimana i = 4 perlakuan (P0, P1, P2, P3) dan j = 5 ulangan (U1, U2, U3, U4, U5)

$\mu$  = Nilai rata-rata umum pengamatan

$\tau_i$  = Perlakuan ke-i (1, 2, 3, 4), pengaruh pemberian urea terhadap hasil amoniasi ampas tebu

$\varepsilon_{ij}$  = Jumlah kesalahan percobaan (galat) yang terjadi akibat perlakuan ke-i (1, 2, 3, 4) pada ulangan ke-j (1, 2, 3, 4, 5).

## Pelaksanaan penelitian

### Persiapan penelitian:

1. Persiapan ampas tebu segar sebanyak  $\pm 75$  kg untuk dilayukan. Dedak padi sebanyak 50 g dan urea 787,5 g.
2. Persiapan alat berupa parang, terpal, timbangan duduk, timbangan analitik, tali rafia, baskom, plastik HD sebanyak 20 buah, lakban dan alat tulis yang digunakan untuk amoniasi.
3. Persiapan alat laboratorium untuk analisis proksimat.

### Kegiatan penelitian:

1. Pembuatan ampas tebu amoniasi dengan urea:
  - Ampas tebu diambil dari penjual es tebu kemudian ampas tebu dicacah menjadi ukuran 2 - 3 cm kemudian diangin keringkan selama 1 - 2 hari sampai kadar airnya 60-70%. Kadar air ditentukan berdasarkan berat sampel sebelum dikeringkan dan sesudah dikeringkan.

$$\text{Rumus kadar air \%} = \frac{A-B}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat Sampel Awal (g), B = Berat Sampel Akhir (g)

- Ampas tebu yang sudah siap, ditimbang dengan berat masing-masing 1000 g untuk setiap unit percobaan.

- Dedak padi ditambahkan masing masing 5% ke setiap unit percobaan sesuai persentase yang sudah ditetapkan ke ampas tebu, lalu diaduk di dalam baskom sampai homogen
- Urea dilarutkan sesuai perlakuan kedalam air dan campurkan kedalam ampas tebu yang sudah dicampur dengan dedak sesuai perlakuan.
- Setelah selesai pencampuran dimasukkan kedalam plastik HD yang sudah disiapkan, plastic dilapisi dengan 3 lapis didalamnya dan diikat dengan tali rafia. Amoniasi secara anaerob selama 21 hari, dihitung setelah ditutup rapat.
- Amoniasi ampas tebu selanjutnya akan diteliti kandungan protein dan kandungan serat kasar di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak.

## 2. Analisis proksimat (AOAC, 2005):

- Protein Kasar: destruksi, distilasi dan titrasi

$$\text{Protein Kasar} = \frac{(a-b) \times 0,014 \times 6,25 \times N \text{ HCl} \times 100\%}{\text{berat sampel}} \times 100\% \times 3$$

Keterangan :

a. Titrasi Sampel, b. Titrasi Blanko

- Serat Kasar: perebusan pertama dan perebusan kedua

$$\text{Serat Kasar} = \frac{(B-C)}{A} \times 100\%$$

Keterangan :

A : Sampel

B : Setelah keluar dari desikator

C : Setelah keluar dari tanur kemudian keluar desikator

## Peubah yang diamati

Peubah yang diamati dari penelitian ini ialah kualitas nutrisi ampas tebu amoniasi berupa kandungan protein kasar dan serat kasar ampas tebu hasil amoniasi.

## Analisis data

Data yang diperoleh di analisis menggunakan analisis ragam rancangan acak lengkap apabila perlakuan berpengaruh nyata maka akan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan. Analisis data dibantu dengan menggunakan software SPSS Ver. 26, IBM.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Protein Kasar

Hasil analisis kandungan protein kasar ampas tebu amoniasi dengan urea yang berbeda disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Rata Rata Kandungan Protein Kasar Ampas Tebu Amoniasi

| Perlakuan | Rata – rata $\pm$ SEM (%)     |
|-----------|-------------------------------|
| P0        | 6,09 $\pm$ 0,26 <sup>a</sup>  |
| P1        | 11,50 $\pm$ 0,36 <sup>b</sup> |
| P2        | 12,25 $\pm$ 0,27 <sup>b</sup> |
| P3        | 22,53 $\pm$ 0,37 <sup>c</sup> |

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Rata-rata kandungan protein kasar ampas tebu amoniasi keempat macam perlakuan P0, P1, P2, P3 berdasarkan analisis ragam (ANOVA) pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan ampas tebu hasil amoniasi pengaruh nyata terhadap kandungan protein kasar ( $p < 0,05$ ). Ampas tebu hasil amoniasi hasil uji Duncan pada menunjukkan bahwa hasil protein kasar tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 dengan urea 7,5%, menghasilkan protein kasar sebesar 22,53% nyata lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa penambahan dosis urea dengan lama penyimpanan 21 hari akan meningkatkan kandungan protein kasar ampas tebu amoniasi. Hal ini menunjukkan bahwa proses amoniasi dapat meningkatkan kandungan protein kasar pada ampas tebu.

Hasil penelitian ini lebih tinggi dari pada yang dilaporkan Arifah (2012) diperoleh kandungan protein kasar ampas tebu amoniasi 7,46% menggunakan perlakuan 6% urea dan lama pemeraman 14 hari. Perbedaan hasil penelitian pada kandungan protein kasar ini diduga karena lama penyimpanan proses amoniasi. Semakin lama penyimpanan semakin banyak terjadi pemutus ikatan lignin, selulosa dan hemiselulosa. Selain lama penyimpanan perbedaan hasil penelitian terjadi karena jenis tebu yang digunakan, varietas tebu yang ditanam dan sumber ampas tebu yang diperoleh serta proses penggilingan dari ampas tebu tersebut diperoleh. Meskipun demikian, pemberian urea pada ampas tebu amoniasi sama-sama meningkatkan kandungan protein kasar di setiap perlakuannya. Penambahan urea mampu meningkatkan kandungan protein kasar secara optimal.

Amoniasi dengan menggunakan urea merupakan perlakuan alkali yang dapat meningkatkan kualitas dari pakan berserat tinggi. Amoniasi juga dapat memecah ikatan antara lignin dengan selulosa dan hemiselulosa, hal ini terjadi dikarenakan ammonia hasil urea dengan bantuan enzim urease akan terikat dalam jaringan (Andayani, 2010). Menurut Wahyuni (2008) amoniasi dengan urea akan mampu meningkatkan kadar protein kasar karena Nitrogen dari hidrolisis urea akan menyusup kedalam jaringan jaringan sel sehingga kandungan protein kasar akan meningkat.

Perlakuan menggunakan urea dinilai efektif untuk meningkatkan nilai gizi dan nutrisi pencernaan ampas tebu. Selain itu urea juga sumber nitrogen alternatif yang menarik untuk ammonia anhidrat dalam pengolahan bahan pakan selulosa ligno dikarenakan biayanya yang terjangkau, penanganannya mudah, dan tidak beracun bagi hewan (Ahmed *et al.*, 2015).

Pengaruh penambahan urea mampu meningkatkan kualitas nutrisi ampas tebu amoniasi seperti yang terdapat pada Tabel 1 diatas membuktikan bahwa penambahan dosis urea pada setiap perlakuan menunjukkan peningkatan kandungan protein kasar. Peningkatan kandungan protein kasar pada ampas tebu terjadi karena adanya urea yang mampu mensuplai  $\text{NH}_3$  sehingga dapat menyebabkan protein meningkat (Yulistiani *et al.*, 2003).

Maria (2021) mengatakan bahwa terkait urea yang diberi air pada mikroorganisme yang mengeluarkan enzim urease, akan diurai menjadi ammonia dan karbondioksia sehingga ammonia yang terbentuk akan terverifikasi dalam jaringan bahan yang diamoniasi sehingga akan meningkatkan kandungan protein kasar. Hal ini konsisten dengan Ahmed (2013) mengatakan bahwa protein kasar ampas tebu amoniasi dengan menambahkan molases 5% menghasilkan kandungan protein kasar menjadi 10,4%.

Peningkatan nilai nutrisi setelah perlakuan urea dan molases dari ampas tebu bisa disebabkan fakta bahwa perlakuan urea mampu meningkatkan kandungan nutrisi dari bahan lignoselulosa dan akibatnya ammonia bebas dilepaskan sehingga bereaksi dengan bahan lignoselulosa dengan cara mengurangi komponen dinding sel (Lunsin *et al.*, 2018).

### Serat Kasar

Hasil analisis kandungan serat kasar ampas tebu amoniasi dengan urea yang berbeda disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Rata Rata Kandungan Serat Kasar Ampas Tebu Amoniasi

| Perlakuan | Rata – rata $\pm$ SEM (%)     |
|-----------|-------------------------------|
| P0        | 35,39 $\pm$ 0,25 <sup>c</sup> |
| P1        | 33,15 $\pm$ 0,28 <sup>b</sup> |
| P2        | 32,69 $\pm$ 0,62 <sup>b</sup> |
| P3        | 31,36 $\pm$ 0,31 <sup>a</sup> |

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Rata-rata kandungan serat kasar ampas tebu amoniasi keempat macam perlakuan P0, P1, P2, P3 berdasarkan analisis ragam (ANOVA) pada Tabel 2 menunjukkan bahwa ampas tebu amoniasi dengan dosis urea berbeda berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kandungan serat kasar. Artinya dengan bertambahnya dosis urea yang ditambahkan saat amoniasi akan mempengaruhi hasil serat kasar ampas tebu amoniasi. Hasil uji Duncan pada menunjukkan jika perlakuan P0 lebih tinggi dari perlakuan P3 akan tetapi perlakuan P1 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P2 sehingga dapat diketahui bahwa perlakuan dengan hasil terbaik dengan kandungan serat kasar terendah yaitu pada perlakuan P3 (31,36%). Dalam hal ini kadar serat kasar ampas tebu amoniasi menurun seiring dengan penambahan dosis urea yang ditambahkan. Hasil penelitian ini sesuai dengan yang dilaporkan Arifah (2012) semakin tinggi dosis urea yang digunakan pada proses amoniasi maka akan semakin rendah kandungan serat kasarnya.

Perlakuan P0 (kontrol) menghasilkan kandungan serat kasar tertinggi karena pada perlakuan ini tidak menambahkan dosis urea sehingga tidak terjadi proses pemecahan ikatan lignin, selulosa dan hemiselulosa. Sedangkan pada perlakuan P1 dengan dosis urea 2,5% sudah mampu menunjukkan bahwa serat kasar mengalami penurunan meskipun tidak berbeda jauh terhadap perlakuan P2 dengan dosis 5%.

Perlakuan perlakuan P3 saat dosis urea dinaikkan menjadi 7,5% terjadi penurunan serat kasar yang nilainya cukup rendah dibandingkan P0 (kontrol). Penurunan kandungan serat kasar tersebut diduga karena dosis urea yang ideal digunakan sebagai sumber ammonia untuk melonggarkan ikatan lignin, selulosa dan hemiselulosa sehingga pada proses peregangan ikatan tersebut serat kasar akan terlarut yang menyebabkan kandungan serat kasar mengalami penurunan. Perlakuan dengan amoniasi dapat memutus ikatan antara selulosa dengan lignin yang biasa disebut ikatan lignoselulosa. Hal tersebut sependapat dengan Sumarsih (2007) bahwa perlakuan amoniasi mampu meningkatkan

proses degradasi dengan memecah ikatan lignoselulosa sehingga karbohidrat mudah dicerna.

Penurunan kandungan serat kasar pada ampas tebu amoniasi terjadi karena perlakuan amoniasi yang menyebabkan perubahan pada struktur dinding sel. Hal tersebut disebabkan karena semakin tinggi dosis urea maka akan semakin tinggi efek alkali terhadap ampas tebu, sehingga akan terjadi pemutusan komponen serat kasar terutama pada lignin (Arifah, 2012). Pada saat amoniasi, maka urea akan mengalami dekomposisi menjadi  $\text{CO}_2$  dan  $\text{NH}_3$ , yang kemudian  $\text{NH}_3$  ketika bertemu dengan molekul air akan mengalami hidrolisis menjadi  $\text{NH}_4^+$  dan  $\text{OH}$ . Hidrolisis tersebut mampu mengambil ikatan hidrogen pada ikatan selulosa, lignoselulosa dan lignohemiselulosa sehingga pakan dapat di cerna lebih mudah oleh mikroba (Badrudin, 2011).

Serat kasar ampas tebu menurut laporan dari Lunsin *et al* (2018) sebelum diberi perlakuan urea dan molases kandungannya sebesar 84% tetapi setelah dilakukan fermentasi menghasilkan kandungan serat lebih rendah sebesar 79% dari pada ampas tebu sebelum diberi perlakuan. Dalam hal tersebut dapat disimpulkan jika fermentasi dengan urea dapat meningkatkan nilai gizi ampas tebu. Selain itu ampas tebu yang diolah dengan urea dan molases memberikan hasil bahwa kandungan serat kasar lebih rendah dan produksi gas lebih tinggi. Hal ini menunjukkan adanya korelasi positif antara pencernaan bahan organik dan volume gas yang dilepaskan selama fermentasi. Berdasarkan hasil tersebut, menurut Lunsin *et al.* (2018) pemanfaatan 5% urea dan 5% molases sebagai bahan dalam pengolahan ampas tebu akan menjadikan produk tersebut efektif sebagai sumber serat untuk ruminansia.

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Penambahan dosis urea pada setiap perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan kandungan protein dan penurunan serat kasar.
2. Penggunaan urea 7,5% dipeoleh kandungan protein kasar tertinggi sebesar 22,53% dan kandungan serat kasar terendah sebesar 31,36%.

### Saran

Penelitian ini perlu dilanjutkan untuk mengetahui pencernaan secara *in vitro* sebelum diterapkan ke ternak ruminansia sebagai bahan pakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, MH dan Fadel. 2013. Pengaruh perlakuan urea terhadap nilai gizi ampas tebu. *Jurnal Science and Technology*, Vol.3, 834-838.
- Ahmed, M.H., Babiker, S.A. 2015. Effect of feeding urea treated sugar cane bagasse on properties and quality of fresh meat of Sudan Baggara zebu bulls. *International Journal of Animal Biology*, No.1, Vol.3, 45 - 49.
- Amie. 2005. *Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu Melalui Desain Produk Perlengkapan Rumah*. Tugas Akhir, Program Studi Sarjana Desain Produk Fakultas Seni Rupa dan Desain, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

- Andayani, J. 2010. Evaluasi pencernaan in vitro bahan kering, bahan organik, dan protein kasar penggunaan kulit buah jagung amoniasi dalam ransum ternak sapi. *Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan*, No.13, Vol.5, 252 – 259.
- AOAC. 2005. Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemists. Arlington, Virginia, USA: Association of Official Analytical Chemists, Inc
- Arifah, T. P. 2012. *Pengaruh Amoniasi Dengan Urea Pada Ampas Tebu Terhadap Kandungan Bahan Kering, Serat Kasar Dan Protein Kasar Untuk Penyediaan Pakan Ternak*. Skripsi, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Badrudin, U. 2011. Teknologi amoniasi untuk mengolah limbah jerami padi sebagai sumber pakan ternak bermutu di Desa Pabuaran Kecamatan Bantarbolang Kabupaten Pematang Jaya. *Jurnal Abdimas*, No.15, Vol.1.
- Hanafi, N. D. 2008. *Teknologi pengawetan pakan ternak*. Karya ilmiah fakultas pertanian. Skripsi, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Latipudin, D. 2011. *Pengaruh Proses Amoniasi Ampas Tebu Dengan Pemberian Urea Dan Amonium Sulfat Terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik In Vitro*. Skripsi, Fakultas Peternakan, Universitas Padjajaran, Bandung.
- Lunsin, R., Duanyai, S., Pilajun, R., & Sombatsri, P. 2018. Effect of urea and molasses treated sugarcane bagasse on nutrient composition and in vitro rumen fermentation in dairy cows. *Agriculture And Natural Resources*, No.52, Vol.6, 622-627.
- Maria, A. B. 2021. *Amoniasi Jerami untuk Pakan Ternak Sapi di Desa Noelbaki Kecamatan Kupang Tengah Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT)*. Laporan Praktik Kerja Lapangan. SMK-PP Negeri Kupang.
- Pandey. 2000. Biotechnological potential of agro-industrial residues. I: sugarcane bagasse. *Bioresources Technology*, No.74, Vol.1, 69 - 80.
- Sumarsih, S., C. I. Sutrisno dan E. Pangestu. 2007. Kualitas nutrisi dan pencernaan daun eceng gondok amoniasi yang difermentasi dengan *Trichoderma viridae* pada berbagai lama pemeraman secara in vitro. *Jurnal Indonesian Tropical Animal Agriculture*, No.32, Vol.3, 257-261.
- Utami, Y. 2011. Pengaruh Imbangan Feed Suplemen Terhadap Kandungan Protein Kasar, Kalsium dan Fosfor Dedak Padi yang Difermentasi dengan *Bacillus amyloliquefaciens*. Skripsi, Universitas Andalas, Padang.
- Wahyuni, S. 2008. Kadar protein dan serat kasar kulit kopi teramoniasi dengan lama pemeraman yang berbeda. *Jurnal Ilmiah Inkoma*, No.1, Vol.1, 1-9.

Widiarti, W. 2008. *Uji Sifat Fisik dan Palatabilitas Ransum Komplit Wafer Pucuk Tebu dan Ampas Tebu Untuk Pedet Sapi Friesian Holstein*. Skripsi, Jurusan Nutrisi dan Pakan Ternak. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Yulistiani, D., Gallagher, J.R., & Barneveld, R. J. Van 2003. Intake and digestibility of untrated and urea treated rice straw base fed to sheep. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, No.8, Vol.1, 8-16.