

## KARAKTERISTIK MUTU FISIK ORGANOLEPTIK MULTINUTRIEN BLOK DENGAN PENAMBAHAN DAUN SIRIH PADA KONSENTRASI YANG BERBEDA

Immanuel Alexander\*, Sri Mukodiningsih, Retno Iswarin Pujaningsih dan Bambang Waluyo Hadi Eko Prasetiyono

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang

\*Korespondensi email: immanuelalexander98@gmail.com

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh daun sirih pada multinutrien blok terhadap karakteristik mutu fisik organoleptik meliputi aroma, tekstur, warna dan *hardness*. Penelitian Karakteristik Mutu Fisik Organoleptik Multinutrien Blok Dengan Penambahan Daun Sirih Pada Konsentrasi Yang Berbeda dilakukan pada bulan Juni – Juli 2019 di Laboratorium Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Materi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah daun sirih segar dan multinutrien blok yang tersusun atas molases, fermentasi jerami padi, urea, bentonit, tepung cangkang kerang dan garam serta 20 orang panelis semi terlatih. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *blender* untuk menghaluskan daun sirih, timbangan analitik untuk menimbang formulasi, ember untuk wadah formulasi, cetakan paralon untuk mencetak multinutrien blok berdiameter 8 cm, nampan untuk tempat meletakkan multinutrien blok, *grinder disk mill* untuk menghaluskan jerami padi, *texture profile analyzer* untuk mencari nilai *hardness*, kuisioner penilaian organoleptik untuk memberikan nilai organoleptik multinutrien blok. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan T0 (0%), T1 (3%), dan T2 (6%) sebagai perlakuannya dan dengan 6 kali ulangan. Parameter yang diamati adalah *hardness* dan uji organoleptik (aroma, warna dan tekstur) Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (Anova) dengan taraf signifikansi 5% untuk mengetahui pengaruh antara perlakuan dan parameter. Setiap perlakuan yang menghasilkan pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji ganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar tiap perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian daun sirih sebanyak (0,3 dan 6%) tidak berpengaruh nyata terhadap nilai *hardness*, warna dan tekstur namun berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai aroma multinutrien blok..

**Kata kunci:** Multinutrien blok, daun sirih, organoleptik, *hardness*

**Abstract.** This study aimed to examined the effect of betel leaf on multinutrient blocks on organoleptic physical characteristics including aroma, texture, color and *hardness*. The materials used fresh betel leaf and multinutrient block consisting of molasses, rice straw fermentation, urea, bentonite, shellfish flour and salt as well as 20 semi-trained panelists. The tools used in this study were *blenders* for smoothing betel leaves, analytical scales for weighing formulations, buckets for formulation containers, multinutrient blocks for printing multinutrient blocks with a diameter of 8 cm, trays for placing multinutrient blocks, organoleptic assessment questionnaires to provide multinutrient block multinutrient values. . The research designed with Completely Randomized Design (CRD) with T0 (0%), T1 (3%), and T2 (6%) as the treatment and with 6 replications. The parameters observed were *hardness* and organoleptic tests (aroma, color and texture). The data obtained were analyzed using analysis of variance (ANOVA) with a significance level of 5% to determine the effect between treatment and parameters. Each treatment that produced a real effect then continued by Duncan's double test to find out the differences between treatments. The results showed that the provision of betel leaves (0.3 and 6%) had no significant effect ( $P > 0.05$ ) on the

values of *hardness*, color and texture but had a significant effect on the aroma block multinutrient value.

**Keywords:** Multinutrient block, betel leaf, organoleptic, hardness

## PENDAHULUAN

Pakan merupakan komponen penting untuk menunjang produktivitas ternak. Kandungan nutrisi yang diberikan kepada ternak terkadang belum cukup untuk memenuhi kebutuhan sehari – hari. Nutrisi yang tidak seimbang akan menghambat produktivitas ternak ruminansia. Ternak ruminansia seperti domba biasanya diberikan pakan berupa hijauan dan konsentrat. Kualitas pakan perlu ditingkatkan agar nutrisi yang terkandung pada pakan tidak hilang. Peningkatan kualitas pakan harus diimbangi dengan analisis ekonomi biaya produksi peternakan sebab, pakan mempunyai nilai komposisi terbesar dari total biaya produksi. Total biaya produksi 60 – 80% dipergunakan sebagai biaya pakan (Hemawati *et al.*, 2010).

Teknologi pengolahan pakan adalah cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pakan. Peningkatan kualitas dengan menggunakan metode teknologi pengolahan pakan dengan membuat multinutrien blok sebagai produk olahannya. Multinutrien blok merupakan suplemen pakan yang mengandung berbagai jenis nutrisi. Komposisi penyusun multinutrien blok terdiri atas molases, fermentasi jerami padi, tepung cangkang kerang, urea, bentonit dan garam (Pujaningsih *et al.*, 2018). Multinutrien blok mampu memenuhi kebutuhan pakan pada ternak (Garcia dan Restrepo, 1995).

Multinutrien blok dalam mempertahankan kualitas agar dapat disimpan dalam waktu yang lama ditambahkan bahan herbal alami. Daun sirih merupakan daun herbal yang sering digunakan untuk pengobatan alami. Senyawa kimia seperti saponin dan flavonoid yang terkandung di dalam daun sirih bersifat antimikroba dan antikapang. Kandungan flavonoid yang terdapat pada daun sirih dapat menghambat aktivitas enzim sehingga diharapkan dapat mencegah kontaminasi bakteri pada multinutrien blok. Senyawa flavonoid pada daun sirih dapat dijadikan bahan pengawet alami karena senyawa fenol tersebut mampu mencegah pertumbuhan bakteri pembusuk (Mentari *et al.*, 2016).

Penambahan daun sirih ke dalam multinutrien blok diharapkan dapat menghasilkan suplemen pakan yang dapat memenuhi kebutuhan nutrisi dan mencegah terjadinya penyakit, sehingga performan ternak menjadi meningkat. Daun sirih sebagai tanaman herbal berpotensi sebagai penambah nutrisi (Basit *et al.*, 2020). Selain itu, penambahan daun sirih juga diharapkan mampu memperbaiki kualitas fisik organoleptik multinutrien blok. Sifat fisik organoleptik perlu diketahui untuk mengetahui karakteristik bahan pakan (Krisnan dan Ginting, 2009). Persentase

bahan pakan akan mempengaruhi karakteristik fisik organoleptik multinutrien blok. Produk baru yang dibuat perlu dilakukan uji sebelum dilakukan penerapan secara langsung ke ternak.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh daun sirih pada multinutrien blok terhadap karakteristik mutu fisik organoleptik meliputi aroma, tekstur, warna dan *hardness*. Manfaat penelitian adalah memberi informasi karakteristik fisik organoleptik pada multinutrien blok yang diberi tambahan daun sirih dengan perlakuan yang berbeda.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dengan judul “Karakteristik Mutu Fisik Organoleptik Multinutrien Blok Dengan Penambahan Daun Sirih Pada Konsentrasi Yang Berbeda” dilakukan pada bulan Juni – Juli 2019. Tempat dilaksanakan penelitian berada di Laboratorium Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Materi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah daun sirih segar dan multinutrien blok yang tersusun atas molases, fermentasi jerami padi, urea, bentonit, tepung cangkang kerang dan garam serta 20 orang panelis semi terlatih. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *blender* untuk menghaluskan daun sirih, timbangan analitik untuk menimbang formulasi, ember untuk wadah formulasi, cetakan paralon untuk mencetak multinutrien blok berdiameter 8 cm, nampan untuk tempat meletakkan multinutrien blok, *grinder disk mill* untuk menghaluskan jerami padi, *texture profile analyzer* untuk mencari nilai *hardness*, kuisioner penilaian organoleptik untuk memberikan nilai organoleptik multinutrien blok.

### ***Rancangan Percobaan***

Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian yaitu T0 (Multinutrien blok), T1 (Multinutrien blok + daun sirih 3%) dan T2 (Multinutrien blok + daun sirih 6%). Data diuji menggunakan analisis ragam (Anova) dan apabila menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak ganda Duncan.

### ***Prosedur Penelitian***

Metode penelitian dengan judul “Karakteristik Mutu Fisik Organoleptik Multinutrien Blok Dengan Penambahan Daun Sirih Pada Konsentrasi Yang Berbeda” memiliki beberapa tahapan dalam pelaksanaannya. Tahap yang dilakukan meliputi tahap persiapan, pembuatan, perlakuan dan analisis.

Tahap awal persiapan dimulai dengan menyiapkan bahan baku pakan penyusun multinutrien blok. Bahan penyusun multinutrien blok terdiri dari fermentasi jerami padi, bentonit, garam, urea, molases dan tepung cangkang kerang. Jerami padi sebelum digunakan dilaukan fermentasi secara

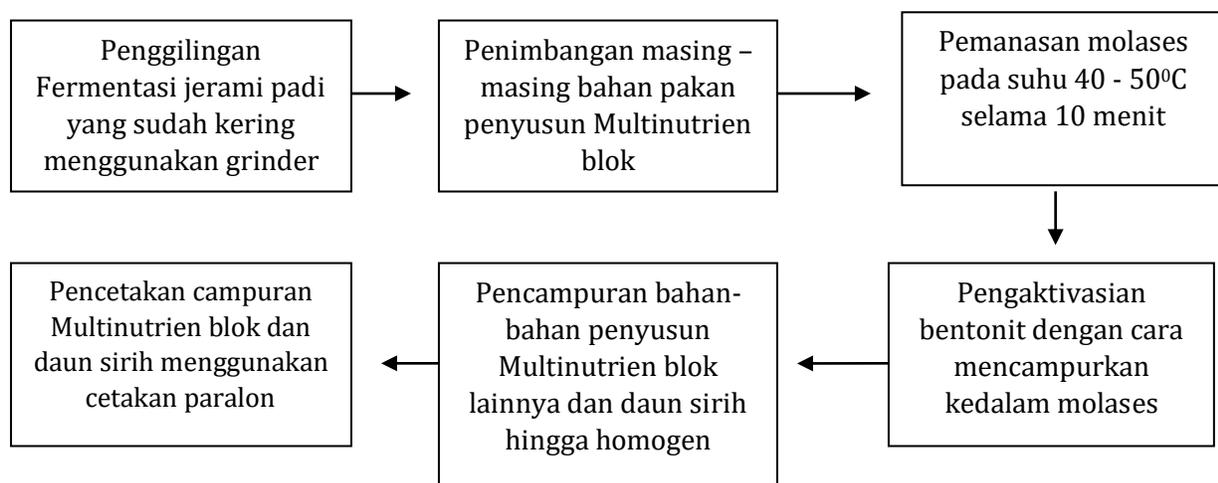
anaerob selama 14 hari. Total jerami padi yang difermentasi sebanyak 25 kg dengan campuran EM4 sebanyak 50 ml, 5 kg dedak dan 20 liter air yang dicampur hingga homogen. Setelah 14 hari proses fermentasi selesai, jerami padi dikeringkan menggunakan bantuan sinar matahari dan setelah itu jerami padi dihaluskan menggunakan *grinder disk mill* dengan ukuran partikel 80 *mesh*. Bahan pakan penyusun multinutrien blok ditimbang sesuai komposisi. Komposisi masing – masing bahan pakan penyusun multinutrien blok dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Bahan Pakan Pembuatan Multinutrien Blok

No.	Bahan Pakan	Komposisi (%)
1.	Molases	50
2.	Jerami padi yang difermentasi	30
3.	Bentonit	7
4.	Tepung cangkang kerang	6
5.	Urea	4
6.	Garam	3

Sumber : Pujaningsih *et al.* (2018).

Tahap pembuatan multinutrien blok dimulai dengan memanaskan molases menggunakan panci pada suhu 40 – 50°C selama 10 menit. Ember disiapkan sebagai wadah untuk pencampuran bahan pakan. Molases yang telah dipanaskan kemudian dicampurkan dengan bentonit. Pencampuran bentonit dan molases bertujuan agar bentonit teraktivasi. Bahan pakan lain seperti fermentasi jerami padi, tepung cangkang kerang, urea dan garam dicampurkan secara bersamaan kedalam ember dan diaduk menggunakan tangan hingga homogen.



Ilustrasi 1. Proses Pembuatan Multinutrien Blok

Tahap perlakuan dimulai dengan menimbang daun sirih menggunakan timbangan analitik. Daun sirih ditimbang sebanyak (0%, 3% dan 6%) B/B atau dalam 100 gram multinutrien blok

ditambahkan daun sirih sebanyak 0, 3 dan 6 gram. Daun sirih yang telah ditimbang masing – masing dicampurkan *aquades* sebanyak 50 ml. Campuran daun sirih dan *aquades* dibuat menjadi jus dengan menggunakan *blender*. Jus daun sirih permasing – masing perlakuan (0%, 3% dan 6%) kemudian dicampurkan dengan bahan pakan lain hingga homogen. Multinutrien blok yang ditambahkan daun sirih ditimbang sebesar 100 gram menggunakan timbangan analitik. Multinutrien blok yang ditambahkan daun sirih dicetak menggunakan cetakan Multinutrien blok berbahan paralon dengan diameter 8 cm.

Tahap analisis dilakukan dengan mengambil data *hardness*, aroma, tekstur dan warna. Analisis *hardness* dilakukan dengan memberi kode pada masing – masing sampel terlebih dahulu. Analisis *hardness* menggunakan bantuan alat *texture profile analyzer*. Analisis organoleptik meliputi aroma, tekstur dan warna dengan menggunakan bantuan 20 orang panelis semi terlatih. Panelis yang digunakan berjumlah 8 – 25 orang untuk kriteria panelis semi terlatih (Sri, 2017). Panelis diberikan form untuk mengisi penilaian terhadap sampel Multinutrien blok.

1. Aroma, dianalisis menggunakan bantuan 20 orang panelis untuk membandingkan kualitas masing – masing multinutrien blok.
2. Tekstur, dianalisis menggunakan bantuan 20 orang panelis untuk membandingkan kualitas masing – masing sampel multinutrien blok.
3. Warna, dianalisis menggunakan bantuan 20 orang panelis untuk membandingkan kualitas masing – masing sampel multinutrien blok.

Tabel 2. Penilaian Mutu Fisik Organoleptik

Aroma	Tekstur	Warna	Nilai
Berbau busuk	Sangat kasar	Sangat kusam abu - abu	1
Tidak berbau	Kasar	Kusam mendekati abu - abu	2
Harum	Halus	Cokelat cerah	3
Sangat harum	Sangat halus	Cokelat sangat cerah	4

\*Semakin kecil skor maka kualitas multinutrien blok semakin rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Aroma*

Hasil analisis mutu fisik organoleptik aroma multinutrien blok yang ditambahkan daun sirih dengan perlakuan T0, T1 dan T2 secara berturut – turut adalah 3,1; 3,5; 3,55. Analisis ragam statistik menunjukkan bahwa multinutrien blok yang ditambahkan daun sirih berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai aroma. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan T2 dengan skor 3,55. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan daun sirih dengan konsentrasi 3% mampu membuat aroma

multinutrien blok menjadi sangat harum. Hasil analisis dengan menggunakan uji lanjut menunjukkan terdapat perbedaan nyata antar tiap perlakuan.

Tabel 3. Rataan Aroma, Tekstur, Warna dan Hardness

Parameter	Variabel			
	Aroma	Tekstur	Warna	Hardness
T0	3,1 <sup>c</sup>	2,74	3,2	1545,8
T1	3,5 <sup>b</sup>	2,85	3,14	1784,79
T2	3,55 <sup>a</sup>	2,38	3,35	1196,38

Aroma sangat harum pada T2 memiliki nilai skor yang tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini di karenakan kandungan komposisi daun sirih pada perlakuan T2 sebanyak 6% atau lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain. Aroma pada perlakuan T0 memiliki nilai terkecil karena tidak ada kandungan daun sirih. Aroma yang dimiliki oleh daun sirih disebabkan oleh kandungan senyawa kimia yang mengikatnya. Havena *et al.*, (2014) menyatakan daun sirih memiliki rasa dan aroma yang khas hal ini disebabkan dari kavikol dan bethelphenol dalam minyak asitri yang terkandung di dalam daun sirih. Minyak astiri merupakan minyak yang mudah menguap dan memiliki aroma yang khas. Multinutrien blok dengan campuran daun sirih dinilai dapat dijadikan bahan pengawet yang beraroma segar. Hamidah (2014) menyatakan senyawa non volatil pada daun sirih memiliki karakteristik flavor, warna dan aspek lain yang dapat digunakan sebagai pengawet alami. Aroma pakan akan mempengaruhi tingkat kesukaan pada ternak. Palatabilitas ternak kambing dapat ditingkatkan dengan aroma yang harum dan segar. Krisnan dan Ginting (2009) menyatakan bahwa aroma pakan dapat meningkatkan palatabilitas pada ternak kambing.

### **Tekstur**

Hasil analisis mutu fisik organoleptik tekstur multinutrien blok yang ditambahkan daun sirih dengan perlakuan T0, T1 dan T2 secara berturut - turut adalah 2,74; 2,85; 2,38. Analisis ragam statistik menunjukkan bahwa penambahan daun sirih pada multinutrien blok tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur daun sirih pada multinutrien blok. Tekstur multinutrien blok menjadi lebih kompak dan halus di karenakan oleh molases yang merupakan kandungan terbesar sebagai penyusunnya. Handayani *et al.*, (2019) menyatakan penambahan molases sebanyak 50% akan memperbaiki tekstur pakan menjadi semakin kompak dan halus dengan konsistensi yang semakin lembek sehingga ternak mudah untuk mengkonsumsinya.

Kualitas tekstur multinutrien blok dipengaruhi oleh bahan penyusun yang terkandung di dalamnya. Ismi *et al.*, (2017) menyatakan bahwa faktor yang menjadi penentu kualitas tekstur adalah bahan penyusun pakan yang berupa tingkat kehalusan, jumlah perekat yang digunakan dan

jumlah serat dari bahan pakan. Multinutrien blok menggunakan molases sebagai bahan perekat untuk mengikat kandungan serat dari bahan pakan lainnya. Widiastuti (2013) menyatakan bahan pakan dengan kandungan serat kasar tinggi akan menjadikan tekstur pakan menjadi kasar. Multinutrien blok dengan tekstur halus dan kompak adalah multinutrien blok dengan kualitas yang baik. Ternak akan lebih mudah mencerna pakan dengan kualitas tekstur yang halus. Metabolisme di dalam rumen akan mudah mencerna pakan dengan kualitas tekstur yang halus. Kurnia *et al.*, (2012) ukuran partikel yang lebih kecil memungkinkan terjadinya reaksi kimia yang lebih optimal dan mempermudah mineral untuk masuk kedalam sel.

### **Warna**

Hasil analisis mutu fisik organoleptik warna multinutrien blok yang ditambahkan daun sirih dengan perlakuan T0, T1 dan T2 secara berturut – turut adalah 3,2; 3,14; 3,35. Perlakuan T2 memiliki nilai rata-rata warna tertinggi dibanding T0 dan T1. Rata – rata nilai warna memiliki nilai yang relatif sama antar tiap perlakuan. Analisis ragam statistik menunjukkan bahwa penambahan daun sirih pada multinutrien blok tidak berpengaruh nyata terhadap warna multinutrien blok.

Penambahan daun sirih kedalam multinutrien blok tidak menyebabkan perbedaan warna. Warna pada multinutrien blok menunjukkan warna cokelat cerah yang relatif sama antar tiap perlakuan. Hal ini dikarenakan kandungan molases yang paling banyak di antara kandungan bahan pakan lainnya. Handayani *et al.*, (2019) menyatakan multinutrien blok dengan kandungan molases 50% menjadikan warna menjadi cokelat kehitaman. Pujaningsih *et al.*, (2018) menyatakan gelapnya warna molases disebabkan karena proses pemanasan yang dilakukan berulang kali. Multinutrien blok dengan kualitas yang baik tidak memiliki bercak putih atau jamur pada permukaannya. Warna yang dimiliki multinutrien blok tidak mempengaruhi palatabilitas ternak secara langsung. Widiastuti (2013) menyatakan bahwa warna pada pakan tidak berhubungan dengan palatabilitas ternak akan tetapi menjadi pertimbangan peternak atas dasar evaluasi dalam memilih pakan. Zalizar dan Yani (2013) menyatakan bahwa kambing lebih menyukai pakan yang bewarna cerah dibandingkan warna yang gelap.

### **Hardness**

Hasil analisis mutu fisik organoleptik *hardness* multinutrien blok yang ditambahkan daun sirih dengan perlakuan T0, T1 dan T2 secara berturut – turut adalah 1545,8; 1784,79; 1196,38. Perlakuan T1 mempunyai nilai rata-rata *hardness* tertinggi dibandingkan dengan T0 dan T2. Rata – rata nilai *hardness* mempunyai skor yang relatif sama antar tiap perlakuan. Analisis ragam statistik menunjukkan bahwa penambahan daun sirih pada multinutrien blok tidak berpengaruh nyata terhadap *hardness* pada multinutrien blok.

Nilai *hardness* multinutrien blok dipengaruhi oleh jenis perekat pada komposisi bahan penyusunnya. Krisnan dan Ginting (2009) menyatakan bahwa tingkat kekerasan pada *pellet* dipengaruhi oleh faktor bahan perekat yang mengikatnya. Multinutrien blok yang ditambahkan daun sirih menggunakan molases sebanyak 50% sebagai bahan perekat. Handayani *et al.*, (2019) menyatakan bahwa penggunaan molases sebanyak 50% mampu memperbaiki tekstur Multinutrien blok menjadi kompak dan halus. Selain itu, bentonit yang terkandung dalam multinutrien blok juga akan meningkatkan nilai *hardness*. Mubi *et al.*, (2013) menyatakan nilai *hardness* akan meningkat seiring dengan lamanya waktu penyimpanan dan tambahan bahan perekat. Semakin tinggi nilai *hardness* menunjukkan semakin keras Multinutrien blok. Garcia dan Restrepo, (1995) menyatakan multinutrien blok dalam kondisi baik jika permukaannya lengket akibat dari molases dan tahan terhadap benturan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu multinutrien blok yang ditambah jus daun sirih 0%, 3% dan 6% tidak mempengaruhi nilai *hardness*, warna dan tekstur. Penambahan jus daun sirih 0%, 3% dan 6% dapat meningkatkan nilai aroma pada multinutrien blok. Saran dari penelitian ini adalah perlu dilakukan penerapan pemberian multinutrien blok secara langsung ke ternak untuk mengetahui pengaruh terhadap performan ternak.

## REFERENSI

- Basit, M. A., A. A. Kadir, L. T. Chwen, S. A. Aziz, A. Salleh, U. Kaka dan S. B. Idris. 2020. Effects of Graded Dose Dietary Supplementation of Piper Betle Leaf Meal and *Persicaria Odorata* Leaf Meal on Growth Performance, Apparent Ileal Digestibility and Gut Morphology in Broilers. Saudi Journal of Biological Sciences.
- Garcia, L. O. dan J. I. R. Restrepo. 1995. Multinutrient Block Handbook. FAO Better Farming Series No. 45. Food and Agriculture Organization of United Nation, Rome.
- Hamidah, T. 2014. Pembuatan Ekstrak Oleoresin Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* L.) Sebagai Pengawet Alami (Kajian Suhu Dan Lama Waktu Ekstraksi). Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya. Malang.
- Handayani, I. S., B. I. M. Tampubolon, A. Subrata dan R. I. Pujaningsih, 2019. Evaluasi Organoleptik Multinutrien Blok yang Dibuat dengan Menggunakan Metode Dingin pada Perbedaan Aras Molases. Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan. 17(3): 64-68.
- Havena, M., Reza, F., Sari, R. A., dan Abdullah, S. 2014. Pengaruh Suhu Ekstraksi Terhadap Kualitas Minuman Ekstrak Sirih (*Piper Betle* L). Seminar Nasional Inovasi dan Teknologi Informasi 10-11 Oktober 2014. Samosir, 2 (1): 1 – 4.
- Ismi, R. S., R. I. Pujaningsih dan S. Sumarsih. 2017. Pengaruh Penambahan Level Molases Terhadap Kualitas Fisik dan Organoleptik Pellet Pakan Kambing Periode Penggemukan. Skripsi. Universitas Diponegoro, Semarang.

- Krisnan, R. dan S. P. Ginting. 2009. Penggunaan Solid Ex-decanter Sebagai Perekat Pembuatan Pakan Komplit Berbentuk Pelet: Evaluasi Fisik Pakan Komplit Berbentuk Pelet. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 18 (1): 480-486.
- Kurnia, F., M. Suhardiman, L. Stephani dan T. Purwadaria. 2012. Peranan Nanomineral Sebagai Bahan Imbuhan Pakan Untuk Meningkatkan Produktivitas dan Kualitas Produksi Ternak. *Wartazoa*. 22(4): 187-194.
- Mentari, N. L., Safrida dan Khairil. 2016. Potensi Pemberian Ekstrak Daun Sirih (Piper Betle l.) Sebagai Pengawet Alami Ikan Selar (*Selaroides leptolepis*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*. 1(1): 1 - 9.
- Mubi, A. A., A. Kibon, A. dan I. D. Mohammed. 2011. Effects of Multinutrient Blocks Supplementation on the Performance of Grazing Yankasa Sheep in the Wet Season of Guinea Savanna Region of Nigeria. *International Journal of Sustainable Agriculture*. 3(3): 103-106.
- Mubi, A. A., Kibon, A., dan Mohammed, I. D. 2013. Formulation and production of multinutrient blocks for ruminants in the guinea savanna region of Nigeria. *Agriculture and Biology Journal of North America*, 4(3), 205-215.
- Pujaningsih, R. I., B. I. M. Tampoebolon, Widiyanto and D. W. Harjanti. 2018. Evaluation of the Effectiveness of the Use of Papaya Fruit Latex in Making Herbal Medicated Multinutrition Block as a Local Goat Feed Supplement. *Journal Animal Production*. 20(1): 39 - 44.
- Sri, H. 2017. Mutu dan Uji Inderawi. Instiper Yogyakarta, Yogyakarta.
- Widiastuti, R. 2013. Kualitas Pellet Berbasis Sisa Pangan Foodcourt dan Limbah Sayuran Fermentasi sebagai Bahan Pakan Fungsional Ayam Broiler. Tesis. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Zalizar, L. dan Yani, A. 2013. Formulasi Pakan Pelet Kambing Peranakan Etawah (PE) di Kelompok Ternak Abimanyu di Desa Bumiaji Kota Batu. *Jurnal Dedikasi*. 9.