

Pengaruh Berbagai Ketinggian Tempat terhadap Kandungan Fraksi Serat pada Rumput Lapang sebagai Pakan Hijauan

The Effect of Various Altitudes on Field Grass Forage Fiber Fraction Content

N. P. Indriani, A. Rochana, H. K. Mustafa, B. Ayuningsih, I. Hernaman, D. Rahmat, T. Dhalika, K. A. Kamil dan Mansyur.

Fakults Peternakan, Universitas Padjadjaran, Bandung, Jawa Barat, Indonesia.

Corresponding email.: popi.nyimas@gmail.com

ABSTRACT

The field grass forage with high quality and sufficient amount was required by ruminants. fiber fraction was the component that generated energy in ruminants to improve productivity. Field grass was available enough at various altitudes (high, medium and low), particularly in rural areas in West Java. The purpose of this study was to determine the fiber fraction of the field grass in the countryside of West Java in two seasons, during dry and rain season. The study was conducted from September 2015 to July 2016. The method was a survey method, sampling was done in multistage sampling. First stage was determining areas based on the density of livestock, using purposive sampling areas of West Java. The second stage was determining the area of the selected districts and were grouped for altitude as treatments using experimental method with Completely Randomized Design. Each area had six randomized samples resulted by quadrant tool. The parameters measured in the study was the fiber fraction. The results showed that ADF and lignin in various heights are the same, while the content of NDF, Cellulose and Hemicellulose in the mediumland and lowland are the same and they are higher than in highland.

Key words: field grass, forage, altitudes, fiber fraction

ABSTRAK

Ketersediaan rumput lapang dengan kualitas yang tinggi dan jumlah yang mencukupi sangat diperlukan ruminansia. Fraksi serat merupakan komponen sumber energi pada ruminansia untuk meningkatkan produktivitasnya. Rumput lapang cukup tersedia di berbagai ketinggian, terutama pedesaan di Jawa Barat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan fraksi serat dari rumput lapang di pedesaan Jawa Barat pada musim hujan dan musim kemarau. Penelitian dilakukan dari bulan September 2015 sampai Juli 2016. Metoda yang digunakan adalah metoda survei, dengan penentuan sampel secara bertahap. Tahap pertama adalah menentukan area berdasarkan jumlah ternak dengan *purposive sampling* untuk wilayah Jawa Barat. Tahap kedua menentukan daerah berdasarkan ketinggian tempat sebagai perlakuan menggunakan metoda eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Setiap desa mempunyai 6 cuplikan dengan cara melempar kuadran secara acak. Parameter yang diukur adalah fraksi serat. Hasil menunjukkan bahwa ADF dan Lignin sama kandungannya untuk berbagai ketinggian, sedangkan kandungan NDF, Selulosa dan hemiselulosa pada ketinggian sedang dan rendah adalah sama dan lebih tinggi dari pada di dataran tinggi.

Kata kunci : rumput lapang, hijauan, ketinggian tempat, fraksi serat

PENDAHULUAN

Keragaman jenis bahan pakan yang terdapat di Jawa Barat sangat luas sehingga daya dukungnya terhadap produksi domba sangat besar, namun potensi penyediaan bahan pakan ini masih belum dapat dimanfaatkan secara maksimal dalam penyediaan ransum karena beberapa kendala seperti jumlah biomasa yang dihasilkan dan nilai nutrisi bahan pakan belum teridentifikasi, terinventarisasi dan terukur dengan baik, sehingga potensi bahan pakan untuk mendukung produksi domba tidak dapat

dipetakan sesuai kondisi wilayah yang ada, dan bahan pakan yang tersedia tidak memberikan kontribusi maksimal bagi peningkatan produksi ruminansia di Jawa Barat.

Pakan berserat yang berasal dari hijauan adalah penyusun utama ransum ternak ruminansia. Pada peternakan rakyat, terutama kelompok petani peternak yang memelihara ternak dalam kandang, hijauan yang diberikan sebagian besar berupa rumput alam yang tempat tumbuhnya bervariasi dari daerah perkebunan, kehutanan, lapangan umum, pematang sawah,

dan di sepanjang pinggir sungai, tanpa proses pemupukan atau perlakuan lain yang lazim dilakukan terhadap rumput budidaya (Sudirman *et al.*, 2015). Produktivitas ruminansia sangat tergantung pada ketersediaan hijauan yang berkualitas. Ketersediaan pakan secara berkelanjutan baik kualitas maupun kuantitas, terutama disaat musim kemarau masih merupakan permasalahan utama dalam produktivitas ternak. Pemberian pakan yang efisien untuk ruminansia adalah salah satu strategi dalam memanfaatkan sumber daya lokal yang melimpah dan bernilai gizi (Indriani *et al.*, 2019).

Neutral Detergent Fiber (NDF) tidak larut dalam detergent netral dan merupakan bagian terbesar dinding sel yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin dan silika serta protein fibrosa. Acid Detergent Fiber (ADF) tidak larut dalam asam yang terdiri dari selulosa, lignin dan silika. Selulosa merupakan polisakarida yang lebih tahan terhadap reaksi kimia. Hemiselulosa termasuk di dalamnya pentosa, heksosa, araban, xilan dan polinurort yang kurang tahan terhadap pelarut kimia dan reaksi enzimatis. Lignin dan silika merupakan bagian dinding sel tanaman yang tidak dapat dicerna oleh mikroorganisme rumen. Fraksi serat sering terdapat dalam bentuk berikatan dengan lignin sehingga menjadi sulit dicerna oleh mikroba rumen (Van Soest, 1982). Selanjutnya menurut Manu (2013) bahwa kandungan kimia rumput alam ini sangat mempengaruhi pencernaan pakan, karena pencernaan berhubungan erat dengan kandungan Protein Kasar (PK) dan dinding sel (NDF). Semakin rendah PK dan semakin tinggi kandungan NDF akan semakin memperkecil pencernaan suatu bahan pakan.

Umumnya rumput lapang bisa hidup diberbagai ketinggian tempat karena sudah beradaptasi terhadap lingkungan sekitarnya dalam jangka waktu yang lama. Rumput lapang umumnya terdiri dari rumput (tanaman C4) dan legum (tanaman C3). Tanaman C4 membutuhkan sinar matahari penuh, sedangkan tanaman C3 merupakan tanaman yang tahan naungan. Istilah tanaman C3 karena enzim Rubisco menangkap CO₂ dan menggabungkannya dengan RuBP menjadi 3-fosfoglisarat yang merupakan molekul berkarbon 3 (PGA), selanjutnya menuju siklus Calvin membentuk glukosa. Tanaman C4 karena enzim PEP karboksilase menangkap CO₂ dan menggabungkannya dengan fosfoenulpiruvat menjadi Oksaloasetat (OAA) yang merupakan molekul berkarbon 4, terjadi di mesofil daun.

Selanjutnya OAA diubah menjadi malat menuju seludang pembuluh untuk melepaskan CO₂, dan menjalani siklus Calvin menghasilkan karbohidrat. Menurut Widodo (2011) pada tanaman C3, enzim menyatukan CO₂ dengan RuBP pada proses awal asimilasi dan dapat pula mengikat O₂ pada saat bersamaan untuk proses fotorespirasi sedangkan pada tanaman C4, CO₂ diikat oleh PEP. Enzim pengikat CO₂ (PEP) tidak dapat mengikat O₂ sehingga tidak terjadi persaingan antara CO₂ dan O₂. Konsentrasi CO₂ yang tinggi pada sel-sel *Bundle Sheath* menyebabkan O₂ tidak mendapatkan kesempatan untuk bereaksi dengan RuBP sehingga fotorespirasi sangat kecil.

Fraksi serat yang terdiri dari ADF, NDF, selulosa, hemiselulosa dan lignin, banyak terdapat pada rumput-rumputan dan kandungan seratnya lebih tinggi jika dibandingkan dengan tanaman legum (C3). Berdasarkan komposisi botanis maka diperoleh spesies rumput lapang diberbagai ketinggian tempat (rendah, sedang dan tinggi) yang terdapat pada Tabel 1.

Menurut Susetyo (1980) produktivitas rumput lapang disamping dipengaruhi oleh ketersediaan lahan, kesuburan tanah, air, iklim, juga dipengaruhi topografi dalam penelitian ini adalah ketinggian tempat. Penelitian fraksi serat di tiga ketinggian tempat (dataran rendah, sedang dan tinggi), adalah penting dilakukan untuk memberikan informasi dasar bagi peningkatan produktivitas ruminansia melalui revitalisasi pakan di Jawa Barat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan fraksi serat rumput lapang yang berpotensi sebagai pakan ternak ruminansia pada tiga tingkat ketinggian tempat (dataran rendah, sedang dan tinggi) di wilayah Jawa Barat.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada dua musim yaitu musim kemarau dan musim hujan pada bulan September 2015 sampai bulan Juli 2016. Langkah pertama pada penelitian ini adalah melakukan inventarisasi, identifikasi, dan evaluasi kandungan zat-zat makanan dan pemetaan bahan pakan agar dapat diketahui daya dukungnya bagi peningkatan produktivitas ruminansia khususnya domba di Jawa Barat. Metode yang digunakan pada penelitian tahap pertama adalah inventarisasi berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari BPS Jawa Barat terhadap potensi produksi hijauan (rumput, leguminosa dan gulma).

Tabel 1. Spesies-spesies rumput lapang diberbagai ketinggian tempat (Rendah, Sedang dan Tinggi) di Jawa Barat.

Ketinggian Tempat		
Dataran Rendah	Dataran Sedang	Dataran Tinggi
<i>Ageratum conyzoides</i>	<i>Ageratum conyzoides</i>	<i>Altenanthera caranasana</i>
<i>Altenanthera caranasana</i>	<i>Altenanthera caranasana</i>	<i>Axonopus compressus</i>
<i>Axonopus compressus</i>	<i>Axonopus compressus</i>	<i>Calopogonium mucunoides</i>
<i>Centrosema pubescens</i>	<i>Acmella paniculata</i>	<i>Centrosema pubescens</i>
<i>Cleome rutidosperma</i>	<i>Agropyron repens</i>	<i>Clibadium arboreum</i>
<i>Commelisa banghalensis</i>	<i>Amaranthus sp</i>	<i>Chromolaena odorata</i>
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Borreria latifolia</i>	<i>Commelisa banghalensis</i>
<i>Cyperus rotundus</i>	<i>Calopogonium mucunoides</i>	<i>Cynodon dactylon</i>
<i>Euphorbia hirta</i>	<i>Centrosema pubescens</i>	<i>Cynodon plectostachyus</i>
<i>Fimbristylis acicularis</i>	<i>Clibadium arboreum</i>	<i>Cyperus rotundus</i>
<i>Imperata cylindrica</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	<i>Cleome rutidosperma</i>
<i>Leersia hexandra</i>	<i>Commelisa banghalensis</i>	<i>Echinocloa erusgalli</i>
<i>Mikania micrantha</i>	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Imperata cylindrica</i>
<i>Vernonia cinerea</i>	<i>Cynodon plectostachyus</i>	<i>Ipomeapes-caprae</i>
	<i>Cyperus aromaticus</i>	<i>Leersia hexandra</i>
	<i>Cyperus rotundus</i>	<i>Mikania cordata</i>
	<i>Eleusina indica</i>	<i>Mimosa pudica</i>
	<i>Eupatorium triplinervis</i>	<i>Oxalis conuculata</i>
	<i>Euphorbia hirta</i>	<i>Portulaca oleracea</i>
	<i>Fimbristylis acicularis</i>	<i>Sida rhombifolia</i>
	<i>Imperata cylindrica</i>	<i>Vernonia cinerea</i>
	<i>Leersia hexandra</i>	
	<i>Oxalis conuculata</i>	
	<i>Panicum maximum</i>	
	<i>Sena alata</i>	
	<i>Sida rhombifolia</i>	
	<i>Vernonia cinerea</i>	
	<i>Vetiveria zizanioides</i>	

Langkah kedua penarikan sampling berdasarkan kluster. Penelitian dilakukan dengan metode survey, pengambilan sampel dilakukan secara bertahap (*multistage sampling*). Tahap pertama menentukan wilayah kabupaten menggunakan *purposive sampling* dengan pertimbangan: potensi hijauan dari rumput lapang, luas areal tanam dan kapasitas produksi, tingkat kepadatan ternak, tata guna lahan yang data dasarnya diambil dari data statistik (data sekunder) yang tersedia untuk wilayah Jawa Barat. Tahap kedua menentukan wilayah dari kabupaten terpilih berdasarkan ketinggian tempat (rendah, sedang dan tinggi) sekaligus sebagai perlakuan. Selanjutnya penentuan sampling untuk pengambilan data primer berupa produksi dan kandungan fraksi serat hijauan pakan diperoleh melalui pengambilan sampel lapangan dan analisis kimia terhadap sampel.

Tahapan pengumpulan data lapangan (data primer) dengan penaksiran komposisi botanis melalui pengukuran produksi biomassa yang terdiri dari pemotongan, penimbangan, dan pengeringan untuk bahan pakan yang termasuk klasifikasi hijauan yang diberikan segar atau pastura atau hijauan alam. Untuk mengukur produksi hijauan digunakan kuadran ukuran 0,5 x 0,5 m². Pemotongan kelas bahan pakan ini dilakukan dengan alat pemotong antara 2,5 cm untuk jenis hijauan pakan ukuran kecil dan 10 cm dari permukaan tanah untuk hijauan pakan yang ukuran tanamannya lebih besar. Penelitian pada tahap kedua dilakukan dengan menggunakan metoda eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Setiap desa dilakukan 6 kali cuplikan dengan cara melempar kuadran secara acak. Segera setelah dipotong, bahan pakan tersebut ditimbang untuk mengukur bobot segarnya. Setelah penimbangan, sampel

bahan pakan dimasukkan ke dalam kantong kertas yang sudah diberi identitas dan telah diketahui bobotnya dan dikeringkan secara bertahap sampai bebas air, selanjutnya dilakukan analisis kimia untuk mengetahui kandungan fraksi serat.

Peubah yang diukur pada penelitian ini meliputi kandungan ADF, NDF, Cellulose, Hemicelulose dan lignin. Data yang diperoleh ditabulasikan berdasarkan ketinggian tempat (dataran rendah, sedang dan tinggi) yang telah ditetapkan, selanjutnya disajikan berdasarkan pendugaan produksi biomasa menggunakan pendugaan parameter populasi dan perbandingan potensi pakan untuk tiap ketinggian tempat menggunakan ANAVA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kabupaten- kabupaten di Jawa Barat pada penelitian ini dipilih berdasarkan pertimbangan potensi biomasa rumput lapang, luas areal rumput lapang, tingkat kepadatan ternak, dan tata guna lahan yang data dasarnya diambil dari data statistik (data sekunder). Wilayah Kabupaten yang terpilih dikelompokkan berdasarkan ketinggian tempat (dataran rendah, sedang dan tinggi).

Menurut Wicaksono *et al.*, (2015) dataran bawah atau dataran rendah adalah ketinggian tempat yang kurang dari 500 m dpl, sedangkan dataran sedang adalah ketinggian tempat antara 500- 700 m dpl, dan untuk dataran atas atau tinggi adalah ketinggian tempat lebih

Table 2. Daerah terpilih sebagai sumber hijauan pakan diberbagai ketinggian di Jawa Barat.

Ketinggian Tempat	Kabupaten	Kecamatan	Desa
Dataran Rendah	Karawang	Klari	Gitung Kerta Klari
	Majalengka	Jatitujuh	Pilangsari Jatitengah
	Garut	Pameungpeuk	Sancang Cigodeg Mancagahar
	Tasikmalaya	Cipatujah	Sindangkerta Nagrag Cikawungading
Dataran Sedang	Garut	Tarogongkaler	Mekarjaya Rancabango Cisompet Kertamukti
	Majalengka	Majalengka	Babakanjawa
	Purwakarta	Panyingkiran	Jayamukti
		Cempaka	Cempakasari
		Pasawahan	Warungkadu
Dataran Tinggi		Purwakarta	Citalang
		Cipeundeuy	Nanggaleng Bojongmekar Cipeundeuy
	Garut	Cikajang	Cikandang
		Ciawi	Gombong
	Majalengka	Argapura	Sagara Sukarati
	Purwakarta	Wanayasa	Babakan Semurugul Raharja
	Bandung Barat	Gununghalu	Celak Saluyu Gununghalu

dari 700 m dpl. Tanaman yang tumbuh di dataran rendah, mendapatkan intensitas cahaya matahari yang lebih banyak, sehingga sangat baik untuk rumput lapang yang sangat memerlukan sinar matahari penuh untuk kegiatan fotosintesis.

Komposisi botani rumput lapang secara umum di Wilayah Jawa Barat terdiri dari rumput, leguminosa dan gulma. Hijauan pakan yang merupakan campuran dengan tanaman leguminosa akan meningkat palatabilitas dan pencernaan ternak (Ayub *et al.*, 2004). Hal ini sesuai dengan pendapat Rusinovci *et al.*, (2016) bahwa hijauan didefinisikan sebagai tanaman berserat yang dipanen dan digunakan oleh ruminansia dan beberapa yang bukan ruminansia. Campuran rumput dan legum lebih disukai ruminansia dari pada hanya rumput saja dan dapat menambah total produksi untuk serat yang dominan dari rumput dan protein yang dominan dari leguminosa sehingga nutrisi menjadi seimbang.

Lokasi tumbuhnya atau persebaran jenis rumput lapang melalui komposisi botani dan ditetapkan dengan metode cuplikan menggunakan kuadran berukuran 0,25 m². Rumput lapang merupakan asset yang sangat penting perannya dalam menunjang pengembangan usaha ternak ruminansia terutama ternak domba. Habitat rumput lapang terdiri dari spesies rumput, legum dan gulma serta adanya tumbuhan pohon lainnya yang tumbuh secara alamiah maupun sengaja ditanam. Pengukuran produksi hijauan dilakukan dalam areal perkebunan, kehutanan, pesawahan, pinggir jalan, penting artinya dalam menentukan peluang pengembangan ternak domba yang diusahakan petani peternak setempat.

Pada penelitian ini dilakukan di musim kemarau dan hujan yang tidak ada interaksi dan perbedaan pada kedua musim. Fraksi serat untuk NDF, Selulosa dan Hemiselulosa pada dataran tinggi berbeda nyata lebih rendah ($P < 0,05$) dibandingkan pada dataran sedang dan rendah. Pada ketinggian tempat, cahaya matahari lebih

rendah diterima tanaman dari pada di dataran rendah dan sedang. Rumput lapang termasuk tanaman yang membutuhkan sinar penuh untuk fotosintesis, apabila sinar matahari tidak sebanyak di dataran rendah dan sedang maka rumput lapang tinggi kadar protein dan rendah serat. Hal ini sejalan dengan pendapat Turrall *et al.*, (2011) yang mengatakan bahwa temperatur lebih tinggi yang terjadi di dataran rendah dan sedang, menghasilkan peningkatan pastura, dalam hal ini adalah NDF, selulosa dan hemiselulosa. Tanaman di dataran tinggi berkembang dengan intensitas cahaya dan suhu udara yang lebih rendah apabila dibandingkan pada dataran sedang dan rendah sehingga menghasilkan kualitas protein lebih tinggi dan berbanding terbalik untuk kandungan seratnya yang terdapat pada batang tanaman. Rochana *et al.* (2016) dari hasil penelitian menyatakan bahwa tanaman pakan pada dataran rendah mendapatkan radiasi matahari penuh sehingga kadar serat kasar lebih besar yang merupakan pembentuk energi bagi tanaman.

Hasil ADF dan lignin pada penelitian berbagai tingkat ketinggian tempat tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Menurut Minson (1990) kandungan ADF dan lignin pada rumput-rumput tropika berturut-turut berkisar 21-55% dan 2-11,5%. Pada penelitian fraksi serat di Jawa Barat kandungan ADF sesuai dengan kandungan ADF rumput-rumput tropika dan untuk kandungan lignin lebih kecil yang berkisar 0,86-1,03%, sehingga semakin kecil kandungan lignin pada hijauan maka tingkat pencernaan pada ruminansia semakin tinggi. Rumput lapang pada penelitian ini mengandung hijauan leguminosa yang mengandung serat rendah.

Hasil penelitian tersebut sesuai dengan penelitian Tsegay *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa Rumput *Brachiaria* cv. Eth13726 menghasilkan kandungan ADF dan lignin yang tidak berbeda diberbagai ketinggian (rendah, sedang dan tinggi).

Tabel 3. Fraksi Serat pakan hijauan pada musim kemarau dan hujan di berbagai dataran di Jawa Barat

Tingkat Ketinggian Tempat	Fraksi Serat (%)				
	NDF	ADF	Selulosa	Hemiselulosa	Lignin
Dataran Rendah	40,26 a	32,01 a	30,98 a	8,25 a	1,03 a
Dataran Sedang	41,57 a	32,79 a	32,59 a	8,78 a	1,03 a
Dataran Tinggi	37,85 b	30,02 a	29,16 b	7,83 b	0,86 a

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan berbeda nyata

Tabel 4. Fraksi Serat (NDF, ADF dan Lignin) Rumput *Brachiaria Eth13726* Di Barat Laut Ethiopia

Tingkat Ketinggian Tempat	Fraksi Serat (%)		
	NDF	ADF	Lignin (ADL)
Dataran Rendah	71,70 a	50,99 a	30,98 a
Dataran Sedang	67,57 a	51,02 a	32,59 a
Dataran Tinggi	69,42 a	50,29 a	29,16 a

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan berbeda nyata

Hal tersebut secara terperinci dapat dilihat pada Tabel 3. Rumput *Brachiaria cv.Eth13726* menghasilkan produksi yang lebih tinggi dan kandungan zat-zat makanan (komposisi kimia) yang lebih baik dari pada rumput lapang atau rumput alami.

KESIMPULAN

Hasil hijauan dari rumput lapang yang terdiri dari rumput, legum dan gulma menunjukkan bahwa kandungan ADF dan Lignin adalah sama untuk berbagai ketinggian, sedangkan kandungan NDF, Selulosa dan hemiselulosa pada ketinggian sedang dan rendah adalah sama dan lebih tinggi dari pada di dataran tinggi

SARAN

Penelitian selanjutnya direkomendasikan untuk pencernaan hijauan dari Rumput Lapang yang terdiri dari rumput, legum dan gulma secara *in vitro* dan *in vivo* pada ruminansia

DAFTAR PUSTAKA

Ayub, M., A. Tanveer, M.A. Nadeem and S. M. A. Shah. 2004. Studies on the fodder yield and quality of sorghum grown alone and in mixture with rice bean. *Pakistan Journal of Life and Social Sciences*. 2 (1): 46-46.

Indriani, N.P., H.K. Mustafa, B. Ayuningsih Mansyur and A. Rochana. 2019. Production and nitrogen, phosphorus and calcium absorption of sword bean leaf (*Canavalia gladiata*) in application of rock phosphate and VAM inoculation. *Legume Research*. 42(2):238-242. DOI: 10.18805/LR-422.

Manu, A.E. 2013. Produktivitas Padang Pengembalaan Sabana Timor Barat. *Jurnal Pastura* 3(1): 25-29.

Minson, D.J. 1990. The Chemical Composition and Nutritive Value of Tropical Grasses. In: (Skerman, P.J. Cameroon, D.G, and F. Riveros) *Tropical grasses*. pp. 172 – 180. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Rochana, A., N. P. Indriani, B. Ayuningsih, I. Hernaman, T. Dhalika, D. Rahmat and S. Suryanah. 2016. Feed forage and nutrition value at altitudes during the dry season in West Java. *Animal Production* 18(2):85-93

Rusinovci, I., S. Aliu, S. Fetahu and D.Zeka. 2016. The agronomic performance of some grass mixtures in the prishtina locality. *Journal of Food, Agriculture Environment* 14(2): 117-120

Sudirman, Suhubdy, S.D.Hasan, S.H.Dilaga, I.W.Karda.2015. Kandungan *Neutral Detergent Fibre* (NDF) dan *Acid Detergent Fibre* (ADF) bahan pakan lokal ternak sapi yang dipelihara pada kandang kelompok. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia*. 1(1):66-70.

Susetyo, S. 1980. Padang Pengembalaan. Direktorat Bina Sarana Usaha Peternakan. Direktorat Jendral Peternakan. Departemen Pertanian. Indonesia.

Tsgay, B.A., A.T.Wolde, and B.A.Limeneh.2018. Evaluation of morphological characteristics, yield and nutritive value of *Brachiaria* grass ecotypes in Nort

- Western Ethiopia. *Agriculture & Food Security* 7(89):1-10.
- Turrall, H., J.Burke and J.M.Faures. 2011. Climate change, water and food security.FAO.Water Respons. Rome. 27
- Van Soest, P.J. 1982. *Nutritional Ecology of The Ruminant*. Commstock Publishing Associates. A devision of Cornell University Press. Ithaca and London.
- Wicaksono, H., E.T.S. Putra dan S. Muhartini. 2015. Kesesuaian tanaman ganyong (*Canna indica* L) Suweg (*Amorphophallus paeoniifolius* (Dennst) Nilcolson), dan Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) pada Agriforestri Perbukitan Menoreh. *Vegetalika*. 4(1):87-101.
- Widodo, Y. 2011. Strategi sinergistik peningkatan produksi pangan dalam hutan lestari melalui wanatani. *Pangan*, 20 (3):251-270.