PROFIL BIOKIMIA DARAH KAMBING JANTAN PERANAKAN ETAWAH DIBERI PAKAN SUPLEMEN MENGANDUNG DAUN KELOR

Nursyam Andi Syarifuddin[1]*, Muhammad Rizal[1], Muhammad Riyadhi[1]
Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Jl. A. Yani Km 36, Banjarbaru,Indonesia
*Corresponding author: nursyam_as@ulm.ac.id

Abstrak. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian daun kelor dalam pakan suplemen *Urea Moringa Molasses Multinutrient Block* (UMMMB) terhadap profil biokimia darah pejantan kambing PE yang diberi pakan utama hijauan rawa. Penelitian ini menggunakan delapan ekor pejantan kambing PE umur 18,50 ± 1,00 bulan dengan bobot badan 32 ± 1.49 kg dipelihara secara intensif di kandang individu selama delapan minggu, diberi pakan utama rumput rawa. Empat ekor diberi pakan tambahan *Urea Molasses Multinutrient Block* (UMMB) seberat 200g sebagai kontrol dan empat ekor diberi pakan tambahan UMMMB seberat 200g sebagai perlakuan. Pengambilan sampel darah dilakukan pada minggu ke 0, 3, 5, dan 8 pada jam 07.00 wita sebelum pemberian pakan. Sampel darah kemudian disentrifuge pada kecepatan 2.000 rpm untuk memisahkan plasma dan serum. Plasma darah dikumpulkan dalam freezer untuk analisis kadar urea plasma darah, glukosa darah, dan kolesterol. Peubah yang diamati dibandingkan dengan menggunakan *indendent sample t-test*. Kadar urea plasma darah, kadar glukosa darah, dan kolesterol kambing percobaan yang diberi pakan suplemen UMMMB dengan kontrol tidak menunjukkan perbedaan yang siginifikan (P>0,005) masing-masing 17,28 vs 18,69 mg/dL, 54,75 vs 52,69 mg/dL, dan 61,38 vs 62,06 mg/dL. Kadar urea plasma darah, kadar glukosa darah, dan kolesterol tersebut masih dalam kategori normal untuk ternak ruminansia. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan daun kelor dalam *urea molasses multinutrient block* tidak menyebabkan gangguan fungsi metabolime dalam tubuh pejantan kambing PE.

Kata kunci: Biokimia darah, kambing PE, *Moringa oleifera*, *Urea_Molasses_Multinutrient_Block* (UMMB), *Urea_Moringa_Molasses_Multinutrient_Block* (UMMMB).

1. PENDAHULUAN

Kambing Peranakan Etawah (PE) merupakan kambing hasil persilangan antara kambing etawah dengan kambing kacang, tipe dwiguna yaitu penghasil daging dan susu (Adriani, Fachri & Sulaksana, 2014). Kambing PE pada umumnya dipelihara oleh para peternak kecil dengan skala pemeliharaan antara 3 – 7 ekor/peternak. Pakan yang diberikan kebanyakan berupa daun leguminosa (kaliandra, glirisidia, lamtoro) dan daun tanaman pangan (daun pisang, daun nangka, daun pepaya dan lain-lain). Permintaan kambing PE di berbagai daerah di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun. Tingginya permintaan daging cenderung menguras populasi yang ada. Angka kebuntingan kambing PE di peternakan rakyat 69 - 100% (Budiarsana, 2005). Ternak kambing mempunyai kemampuan untuk beranak tiga kali dalam dua tahun apabila sistem perkawinannya dikelola dengan baik (Sutama, 2011). Pengelolaan perkawinan yang baik dapat dilakukan dengan memperbaiki kualitas semen pejantan baik untuk kawin alam maupun untuk inseminasi buatan. Kualitas semen pejantan dipengaruhi oleh faktor nutrisi (Martin, Blache, Miller, & Vercoe, 2010), umur, musim (Bhakat, Mohanty, Raina, Gupta, Khan, Mahapatra, & Sarkar, 2011), dan bangsa (Lemma & Shemsu, 2015). Nutrisi mengontrol produksi sperma, sekresi gonadotropin dan perkembangan seksual pejantan (Martin *et al.,* 2010).

Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) adalah spesies pohon, memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai pakan ternak, karena kandungan proteinnya tinggi (Alvarado-Ramírez, Joaquín-Cancino, Estrada-Drouaillet, Martínez-González, & Hernández-Meléndez, 2018). Produksi biomassanya dapat mencapai 4,2 - 8,2 ton BK/ha (Nouman, Basra, Siddiqui, Yasmeen, Gull & Alcayde, 2014). Daun kelor mengandung protein kasar, 30,29%, lemak 6,50%, abu 7,64%, serat deterjen netral 11,4%, serat deterjen asam 8,49%, asam deterjen lignin 1,80%, asam deterjen selulosa 4,01%, Zn 31,03 mg/kg (Moyo, Masika, Hugo, & Muchenje, 2011). Selain itu, daun kelor mengandung tannin 21g/kgBK dan pytat 21g/kg BK yang dapat diabaikan sebagai anti-nutrisi untuk ternak ruminansia (Ferreira, Farias, Oliveira, & Carvalho, 2008).

Daun kelor telah dimanfaatkan sebagai pakan ternak untuk meningkatkan produktivitas dan reproduktivitas tenak ruminansia. Hasil penelitian Aregheore (2002), menunjukkan pertambahan bobot badan kambing rata-rata 78 – 86 g/hari yang disuplementasi daun kelor, sedangkan yang tidak disuplementasi hanya 55 g/hari. Daun kelor juga telah dimanfaatkan sebagai bahan pakan untuk meningkatkan kualitas semen kelinci (Abu, Ahemen, & Ikpechukwu, 2013 dan Khalifa, Ibrahim, El Makawy, Sharaf, Khalil, & Maghraby, 2016), domba (El-Harairy, Abdel-Khalek, Khalil, Khalifa, El-Khateeb, & Abdulrahman, 2016), sapi Bali (Syarifuddin, Toleng, Rahardja,

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

Ismartoyo, & Yusuf, 2017), dan kerbau (Wafa, El-Nagar, Gabr, & Rezk, 2017). Teknologi pakan suplemen dalam bentuk *Moringa Multinutrient Block* (MMNB) telah dikembangkan oleh Asaolu (2012), dan telah mengujicoba pada kambing Dwarf Afrika Barat (Asaolu & Okewoye, 2013). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pertambahan bobot badan, *feed conversion ratio* (FCR) dan *protein efficiency ratio* (PER) pada kambing yang disuplementasi dengan MMNB lebih baik dibandingkan dengan tanpa suplementasi MMNB.

Dewasa ini pengukuran konsentrasi urea plasma darah ternak ruminansia telah menjadi suatu cara yang umum untuk mengetahui status protein, baik untuk penelitian produksi ternak maupun untuk penjagaan kesehatan (Hammond, 1983). Urea plasma darah merupakan salah satu indikator untuk mengetahui metabolisme nitrogen dalam rumen. Konsentrasi urea plasma darah selanjutnya dapat digunakan sebagai satu indeks status nitrogen pada ternak sapi dan domba (Owens & Bergen, 1983). Pemeriksaan glukosa darah dilakukan karena hasil penelitian para ahli menunjukkan bahwa ternak ruminansia memerlukan glukosa dalam seluruh phase kehidupannya dan kebutuhannya itu menunjukkan pola yang sama dengan kebutuhan protein (Rahardja, 2008). Kolesterol adalah salah satu lipid plasma yang utama dibutuhkan tubuh karena merupakan komponen struktural membran sel dan bahan awal pembentukan asam empedu serta hormon steroid (Dharma, Fitri & Fitrianda, 2013).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini akan mengevaluasi kadar urea plasma darah, glukosa darah dan kolestrol kambing PE yang diberi pakan suplemen mengandung daun kelor dalam bentuk UMMMB. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan dan dasar pemanfaatan daun kelor sebagai bahan pakan pada ternak ruminansia, khususnya dalam meningkatkan produksi dan reproduktivitas ternak kambing PE.

2. METODE

2.1 Ternak Percobaan, Pemberian Pakan dan Periode Pemeliharaan

Penelitian ini menggunakan delapan ekor pejantan kambing PE dalam kondisi sehat, umur 18,50 ± 1,00 bulan, bobot badan 32 ± 1.49 kg. Bahan pakan yang digunakan adalah hijauan rawa campuran dari *Polygonum barbatum L* dan *Ischaemum polystachyum.* J. Presl. Kandungan nutrisi hijauan rawa, UMMB dan UMMMB serta komposisi pakan tambahan UMMB dan UMMMB yang digunakan disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Kandungan nutrisi hijauan rawa, UMMB dan UMMMB.

No	Kandungan Nutrisi	Hijauan Rawa	UMMB	UMMMB
1.	Kadar Air	71.14	30.68	33.32
2.	Kadar Abu	16.39	15.24	14.14
3.	Protein Kasar	13.23	19.24	21.27
4.	Serat Kasar	22.41	6.45	7.72
5.	Lemak	1.22	1.95	2.45
6.	Ca	0.28	3.68	4.21
7.	P	0.34	2.15	2.72
8.	BETN	46.75	57.12	54.42
9.	TDN	55.33	67.78	69.82

Keterangan: Hasil analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian ULM, Banjarbaru.

Tabel 2. Komposisi pakan tambahan UMMB dan UMMMB

No	Bahan Baku	UMMB (%)	UMMMB (%)
1	Tepung Daun kelor	-	30
2	Bungkil Kelapa sawit	25	-
3	Konsentrat CP144 Itik Petelur	5	-
4	Dedak padi halus	33	33
5	Molases	20	20
6	Kapur	5	5
7	Garam	5	5
8	Urea	5	5
9	Mineral Mix	2	2
	Jumlah	100	100

Pejantan kambing PE dipelihara selama delapan minggu diberi ransum sesuai standar kebutuhan nutrisi untuk kambing pejantan (Nutrient Requirement of Small Ruminant, National Research Council, 2007). Empat ekor diberi pakan utama hijauan rawa ditambah UMMB satu blok seberat 200g sebagai kontrol dan empat ekor diberi pakan utama hijauan rawa sama pada kelompok kontrol ditambah UMMMB satu blok seberat 200g sebagai perlakuan. Pakan tambahan UMMB dan UMMMB diberikan pada pagi hari sebelum pemberian pakan hijauan. Pemberian pakan hijauan dilakukan setelah pakan tambahan habis. Pemberian pakan hijauan dan air minum secara *ad lib*.

2.2 Prosedur Penelitian

Pengukuran profil biokimia darah dilakukan dengan mengambil sampel darah pada vena jugularis. Pengambilan sampel darah dilakukan pada jam 07.00 wita pada minggu ke 0, 3, 5, dan sebelum pemberian pakan. Sampel darah kemudian disentrifuge pada kecepatan 2.000 rpm untuk memisahkan plasma dan serum. Plasma darah yang diperoleh dikumpulkan dalam freezer untuk selanjutnya dilakukan analisis kadar urea plasma darah, glukosa darah, dan kolesterol.

2.3 Analisis Statistik

Peubah yang diamati berupa kadar urea plasma darah, glukosa darah, dan kolesterol. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan *independent sample t-test* dibantu dengan Program SPSS® Versi 21.

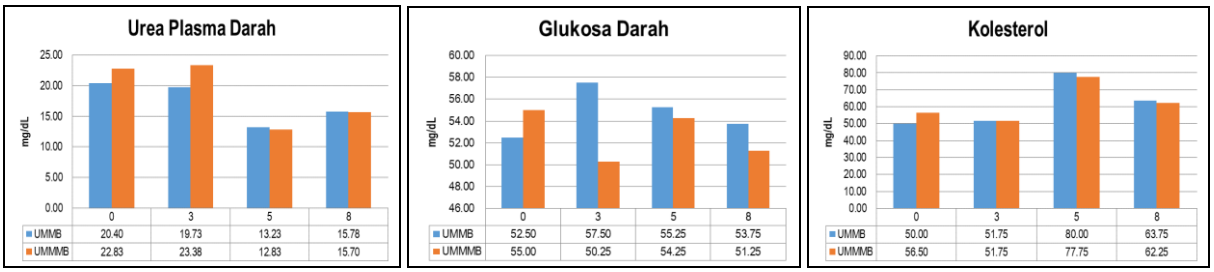
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata kadar urea plasma darah, glukosa darah, dan kolesterol kambing percobaan selama penelitian disajikan pada Tabel 3, sedangkan kadar urea plasma darah, glukosa darah, dan kolesterol kambing percobaan pada minggu ke 0, 3, 5 dan 8 disajikan pada Gambar 1

Tabel 3. Rata-rata Kadar urea plasma darah, glukosa darah, dan kolesterol kambing percobaan.

No	Kadar biokimia darah (mg/dL)	UMMB (Kontrol) (Rata-rata ± SEM)	UMMMB (Perlakuan) (Rata-rata ± SEM)	Batas Normal (mg/dL)
1.	Urea plasma darah	17,28 ± 0,41	18,69 ± 0,96	2 - 27
2.	Glukosa darah	54,75 ± 1,50	52,69 ± 2,56	40 - 60
3.	Kolesterol darah	61,38 ± 4,85	62,06 ± 4,78	43 - 103

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat



Gambar 1. Kadar urea plasma darah, glukosa darah, dan kolesterol kambing percobaan pada minggu ke 0, 3, 5, dan 8

3.1. Kadar Urea Plasma Darah

Kadar urea plasma darah, glukosa darah dan kolesterol tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (P>0,05) antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan. Kadar urea plasma darah, kadar glukosa darah dan kolesterol darah mencerminkan pemberian pakan pada kambing, proses pecernaan dalam saluran pencernaan hingga absorbsi dan masuk dalam darah dan beredar ke seluruh tubuh. Kadar urea dalam darah mencerminkan hasil metabolisme protein. Urea dihasilkan oleh hati sebagai sisa deaminasi asam amino, bila kadar tinggi dalam darah akan dibuang melalui ginjal. Kadar glukosa dalam darah merefleksikan sumber energi dalam tubuh yang digunakan untuk proses metabolisme. Kolesterol merupakan senyawa induk bagi semua steroid yang disintesis dalam tubuh seperti hormon korteks adrenal, hormon seks, vitamin D, dan asam empedu. Hasil studi Wahjuni & Bijanti (2006) menunjukkan bahwa, bahan pakan sebelum diterapkan secara luas sebagai pakan hewan terlebih dahulu perlu diperiksa pengaruhnya pada fungsi ginjal dan fungsi hati. Pemeriksaan fungsi ginjal didasarkan pada peneraan kadar *Blood Urea Nitrogen* (BUN) dan kreatinin dalam serum, sedangkan pemeriksaan fungsi hati didasarkan pada peneraan kadar *Aspartat Transaminase* (AST) dan *Alanin Transaminase* (ALT) dalam serum.

Penelitian ini mencoba memeriksa fungsi ginjal dengan mengukur kadar urea plasma darah. Pemanfaatan daun kelor dalam pakan suplemen *multinutrient block* tidak signifikan meningkatkan kadar urea plasma darah pejantan pejantan kambing PE (17,28 vs 18,69 mg/dL). Kadar urea plasma darah yang normal pada ternak ruminansia berkisar antara 2 – 27 mg/100 ml (Swenson, 1977), atau 6,0 – 27 mg/dL (Jackson & Cockcroft. (2002). Gambar 1 juga menunjukkan bahwa kadar urea plasma darah kambing percobaan selama penelitian menunjukkan kadar yang normal. Hal ini menunjukkan bahwa kadar urea plasma darah pada pejantan kambing PE tersebut adalah normal dan pemanfaatan daun kelor dalam pakan suplemen *multinutrient block* tidak menimbulkan ganguan fungsi ginjal. Adanya kerusakan pada ginjal menyebabkan ginjal tidak dapat mengekskresikan hasil metabolisme yang tidak berguna terutama urea. Menurut (Swenson, 1977) bahwa, ginjal merupakan suatu sistem filtrasi alami tubuh yang mempunyai beberapa fungsi utama yaitu menyaring produk hasil metabolisme yang tidak berguna bagi tubuh, menjaga keseimbangan cairan tubuh dan mempertahankan pH cairan tubuh. Ginjal dalam menjalankan fungsinya banyak kondisi yang dapat mempengaruhi fungsi kerjanya, baik secara akut maupun secara kronis. Beberapa pemeriksaan laboratorium klinik yang menggambarkan kadar bahan-bahan yang secara normal difiltrasi oleh ginjal dapat membantu menemukan penyebab gangguan pada fungsi ginjal dan dapat menunjukkan tingkat kerusakan dari ginjal. Walaupun demikian, selanjutnya dijelaskan bahwa tingginya kadar BUN tidak selalu menjadi tanda kerusakan ginjal. Dehidrasi atau *shock* dapat berakibat jumlah urea yang dikeluarkan akan menurun sehingga kadar BUN dalam sirkulasi meningkat. Pada kondisi penelitian ini kambing percobaan diberi air minum secara *ad libitum* (tersedia setiap saat), sehingga tidak mengalami dehidrasi. Kondisi kandang tidak panas dengan suhu rata-rata 32,62°C, dengan suhu rata-rata 29°C pada pagi hari (jam 06.00 – 09.42) dan suhu rata-rata 35,77°C pada siang hari (jam 10.00 – 14.40) dan suhu rata-rata 32,69°C pada sore hari (jam 16.20 – 18.15). Kondisi lingkungan ini tidak terlalu ekstrim dimana ternak poikiloterm maupun homeoterm menyukai suhu 35 – 40°C (Rahardja, 2010). Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat menunjukkan bahwa proses metabolisme protein terutama siklus urea berjalan secara normal di dalam tubuh pejantan kambing PE dan penggunaan daun kelor dalam pakan suplemen *multinutrient block* tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan.

3.2. Kadar Glukosa Darah

Penggunaan daun kelor dalam pakan suplemen *multinutrient block* tidak signifikan menurunkan kadar glukosa darah pejantan kambing PE (54,75 vs 52,69 mg/dL). Kadar glukosa darah yang diperoleh termasuk kategori normal menurut Raharja (2008), yaitu kadar glukosa darah yang normal pada ternak ruminansia berkisar antara 40 – 60 mg/dL. Gambar 1 juga menunjukkan kadar glukosa darah kambing percobaan selama penelitian menunjukkan kadar yang normal. Walaupun demikian, ada kecenderungan pola yang menunjukkan bahwa pemberian daun kelor dapat meningkatkan kadar glukosa darah, namun masih dalam batas normal. Hal ini menunjukkan bahwa, penggunaan daun kelor dalam pakan suplemen *multinutrient block* dapat mempertahankan kadar glukosa darah pada level normal. Hasil penelitian ini dapat menunjukkan bahwa, proses metabolisme karbohidrat terutama glukosa berjalan secara normal di dalam tubuh pejantan kambing PE. Menurut Safdar, Maghami, & Nejad (2016), glukosa salah satu bahan terpenting untuk kinerja reproduksi, dan mempengaruhi Poros Hipotalamus-Pituitari-Testes. Suplemen gizi signifikan meningkatkan glukosa darah. Selanjutnya Ndlovu, Chimonyo, Okoh, Muchenje, Dzama, & Raats (2007) menjelaskan bahwa, glukosa merupakan salah satu substrat metabolisme paling utama yang diperlukan untuk proses reproduktif pada sapi jantan. Rendahnya kadar serum glukosa dapat menyebabkan tingginya konsentrasi *non esterified fatty acids* (NEFA) dan menurunnya sekresi GnRH oleh hipotalamus. Penurunan GnRH menghambat sintesis LH dan FSH dan menyebabkan rendahnya libido dan menghambat proses spermatogenesis. Pengaturan sintesis dan sekresi testosteron adalah melalui Poros Hipotalamus-Pituitari-Testes. Hipothalamus mensekresi *Gonadotrophin-Releasing Hormone* (GnRH) yang mengatur sekresi LH dan FSH (*Follicle-Stimulating Hormone*) dari hipofisis (*pituitary*) anterior. LH menstimulasi sekresi testosteron dari sel Leydig dengan meningkatkan *cyclic adenosine monophosphate* (cAMP) dan level kalsium intraseluler. Bila level testosteron sudah mencukupi, maka testosteron akan menimbulkan *negative-feed back* ke hipofisis dan hipothalamus. Sedangkan FSH utamanya berpengaruh terhadap sel Sertoli untuk menginisiasi dan pemeliharaan proses spermatogenesis. FSH juga menstimulasi sintesis dan pelepasan hormon *inhibin* dan *activin* dari sel Sertoli. Inhibin menyebabkan *negative-feed back* ke hipofisis sehingga menekan pelepasan FSH.

3.3. Kadar Kolesterol Darah

Penggunaan daun kelor dalam pakan suplemen *multinutrient block* tidak signifikan meningkatkan kadar kolesterol pada darah pejantan kambing PE (61,38 vs 62,06 mg/dL). Kadar kolesterol darah tersebut masih dalam kisaran normal menurut (Jackson & Cockcroft, 2002), yaitu kadar kolesterol darah domba/kambing yang normal berkisar antara 43 – 103 mg/dL. Gambar 1 juga menunjukkan bahwa kolesterol darah kambing percobaan selama penelitian menunjukkan kadar yang normal. Pola kadar kolesterol kambing pecobaan kelompok kontrol dan perlakuan menunjukkan pola yang sama. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proses metabolisme lemak terutama kolesterol berjalan secara normal di dalam tubuh pejantan kambing PE dan penggunaan daun kelor tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan.

Kadar kolesterol yang normal pada kambing pejantan tersebut, akan mempengaruhi libido. Kolesterol merupakan prekursor semua hormon steroid (Miller, Geller, & Rosen, 2007). Kolesterol tersebut merupakan salah satu sumber pembentukan hormon testosteron, sehingga menyebabkan libido tinggi. Menurut Barter, Gotto, LaRosa, Maroni, Szarek, Grundy, Kastelein, Bittner, & Fruchart (2007) bahwa, metabolisme kolesterol dilakukan oleh organ hati. Kolesterol yang berasal dari asupan makanan akan dibawa kilomikron ke dalam hati untuk dimetabolisme. Kolesterol sebagian mengalami sirkulasi enterohepatik membentuk asam empedu dan sebagian lainnya menjadi satu dengan *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL). VLDL kemudian dimetabolisme oleh lipoprotein lipase menjadi *Low Density Lipoprotein* (LDL) melalui zat antara IDL secara endositosis. Vesikel-vesikel yang mengandung IDL bergabung dengan lisosom dan enzim lisosom guna menghidrolisis IDL menjadi kolesterol. Kolesterol diubah menjadi ester kolesterol ke dalam aparat golgi dan berdifusi ke dalam membran sel. Hal ini mampu meningkatkan kadar kolesterol dalam darah. Selanjutnya, kolesterol yang berlebih di sel atau jaringan dibawa kembali ke hati oleh *High Density Lipoprotein* (HDL). Hal ini mampu menurunkan kadar kolesterol dalam darah dan mencegah hiperkolesterol. Kolesterol sebagai bahan dasar untuk biosintesis testosteron tersebut berasal dari plasma darah dalam bentuk LDL dan sebagian disintesis di dalam sel-sel Leydig. Masuknya kolesterol LDL adalah melalui penangkapan kolesterol LDL reseptor pada permukaan sel Leydig. Jalur sintesis testosteron adalah melalui pregnenolon diubah menjadi 17a-Hydroxy-pregnenolon, kemudian Dehydroepiandrosterone, berubah lagi menjadi androstenediol dan akhirnya tersintesis testosteron (Hu, Zhang, Shen, & Azhar, 2010).

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

4. SIMPULAN

Penggunaan daun kelor dalam pakan suplemen *multinutrient block* tidak menyebabkan gangguan proses metabolisme normal dalam tubuh pejantan kambing PE, sehingga kadar urea plasma darah, glukosa darah, dan kolesterolnya masih dalam batasan normal.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, Republik Indonesia yang telah membiayai penelitian ini melalui Penelitian Terapan Tahun Anggaran 2019 dengan Nomor Kontrak: 123.20/UN8.2/PP/2019. Terima kasih juga pada kepada Kelompok Ternak Rukun Jaya Makmur yang telah menyediakan kandang beserta fasilitasnya serta dalam pemeliharaan hewan percobaan. Penulis juga menyampaikan banyak terima kasih kepada Saudara: Indra Adi Nugroho (E1E115027), Ryan Azhar (E1E115034), Muhammad Fiqri (E1E115030), Rafi Hidayat (E1E115210), Sulaiman (E1E115039), Dedy Ady Saputra (E1E115021), Taufikurrahman (E1E115015) dan M. Febrian Anhari (E1E114048) mahasiswa Jurusan Peternakan Faperta ULM yang telah membantu dan ikut bersama-sama terlibat dalam penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

Abu, A.H., T. Ahemen, & P. Ikpechukwu. (2013). The Testicular Morphometry and Sperm Quality Of Rabbit Bucks Fed Graded Levels of *Moringa oleifera* Leaf Meal (MOLM). *Agrosearch*. 13(1):49-56. http://dx.DOI.org/10.4314/agrosh.v13i1.5.

Adriani, A.L., S. Fachri, & I. Sulaksana. (2014). Peningkatan produksi dan kualitas susu kambing Peranakan Etawah sebagai respon perbaikan kualitas pakan. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan.* 17(1):15-21.

Alvarado-Ramírez, E.R., Joaquín-Cancino, S., Estrada-Drouaillet, Martínez-González, J.C., & Hernández-Meléndez, J. (2018). *Moringa oleifera* Lam: An Alternative Fodder in Livestock Production in Mexico. *Agroproductividad*: 11(2): 106-110.

Asaolu, V. O. (2012). Development of *Moringa* multi-nutrient block as a dry season feed supplement for ruminants. *Livestock Research for Rural Development*. 24(3).http://www.lrrd.org/lrrd24/3/asao24046.htm.

Asaolu, V.O. & A.T. Okewoye. (2013). Moringa multinutrient block supplementation effects on feed utilization by West African Dwarf goats fed a basal diet of cassava peels. *Science Focus*. 18(1):63-72.

Aregheore E.M. (2002). Intake and digestibility of *Moringa oleifera-batiki* grass mixtures for growing goats. *Small Rum. Res*. 46: 23–28.

Barter, P., A. M. Gotto, J. C. LaRosa, J. Maroni, M. Szarek, S. M. Grundy, J. J. P. Kastelein, V. Bittner, & J. C Fruchart. (2007). HDL cholesterol, very low levels of LDL cholesterol, and cardiovascular events. *N Engl J Med* 357:1301-1310.

Bhakat, M., T.K. Mohanty, V. S. Raina, A.K. Gupta, H. M. Khan, R.K. Mahapatra, & M. Sarkar. (2011). Effect of age and season on semen quality parameters in Sahiwal bulls. *Trop Anim Health Prod*. 43:1161-1168. DOI: 10.1007/s11250-011-9817-1.

Budiarsana, I-G.M. (2005). Performan kambing Peranakan Etawah (PE) di lokasi agroekosistem yang berbeda. Prosiding *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2005.* Bogor, 12-13 September 2005. http://peternakan.litbang.pertanian.go.id/fullteks/semnas/pro05-91.pdf. Diakses tanggal 28 Juli 2018.

Dharma, S., D. C. Fitri, & E. Fitrianda. (2013). Uji efek ekstrak etanol daun tapak dara (*Catharantus roseus* l) terhadap kadar kolesterol total darah mencit putih jantan. *Prosiding Seminar Nasional Perkembangan Terkini Sains Farmasi dan Klinik III* : 311 – 315.

El-Harairy, M.A., A.E. Abdel-Khalek, W.A. Khalil, E.I. Khalifa, A.Y El-Khateeb, & A.M. Abdulrahman. (2016). Effect of aqueous extracts of *Moringa oleifera* leaves or *Arctium lappa* roots on lipid peroxidation and membrane integrity of ram sperm preserved at cool temperature. *J. Anim. and Poultry Prod* 7. (12): 467-473.

Ferreira, P.M.P., D.F. Farias, J.T.A. Oliveira, & A.F.U. Carvalho. (2008). *Moringa oleifera*: Bioactive Compounds and Nutritional Potential. *Rev. Nutr., Campinas.* 21(4):431-437.

Hammond, C. A. (1983). The Use of Blood Urea Nitrogen as an indicator of Protein Status in Cattle. *The Bovine Practioner*. 18 : 114 – 118.

Hu, J., Z. Zhang, W. Shen, & S. Azhar. (2010). Cellular cholesterol delivery, intracellular processing and utilization for biosynthesis of steroid hormones. *Nutrition & Metabolism*. 7:47. https://doi.org/10.1186/1743-7075-7-47

Jackson, P. G. G. & P. D. Cockcroft. (2002). *Clinical Examination of Farm Animals*. Blackwell Science Ltd.

Khalifa, W.H., F.M. Ibrahim, A.I. El Makawy, H.A. Sharaf, W.B. Khalil, & N.A. Maghraby. (2016). Safety and fertility enhancing role of *Moringa oleifera* leaves aqueous extract in New Zealand Rabbit bucks. *Int. J. Pharm.* 6(1):156-168.

Lemma, A &T. Shemsu. (2015). Effect of age and breed on semen quality and breeding soundness evaluation of preservice young bulls. *J. Reprod. Infertil*. 6 (2): 35-40. DOI: 10.5829/idosi.jri.2015.6.2.94131.

Martin, G.B., D. Blache, D.W. Miller & E. Vercoe. (2010). Interactions between nutrition and reproduction in the management of the mature male ruminant. *Animal.* 4(7):1214–1226. DOI:10.1017/S1751731109991674.

Miller, W. L., D. H. Geller, & M. Rosen. 2007. Polycystic Ovary Syndrome and other Disorders Ovarian and Adrenal Androgen Biosynthesis and Metabolism. In: *Androgen Excess Disorders in Women*. R. Azziz (Ed) 2nd Edition. Humana Press Inc., Totowa, NJ.

Moyo, B., P.J. Masika, A. Hugo & V. Muchenje. (2011). Nutritional characterization of Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) Leaves. *African J. of Biotech.* 10(60):12925-12933. DOI: 10.5897/AJB10.1599.

National Research Council. 2007. *Nutrient Requirement of Small Ruminant (Sheep, Goat, Cervids, and New World Camelids)*. The National Academies Press, Washington, D.C.

Ndlovu, T., M. Chimonyo, A. I. Okoh, V. Muchenje, K. Dzama, & J.G. Raats. (2007). Review. Assessing the nutritional status of beef cattle: current practices and future prospects. *Afr. J. Biotechnol*. 6 (24):27272734. http://www.academicjournals.org/AJB.

Nouman, W, S.M.A. Basra, M.T. Siddiqui, A. Yasmeen, T. Gull, & M. A.C. Alcayde. (2014). Potential of *Moringa oleifera* L. as livestock fodder crop: a review. *Turk. J. Agric.For*. 38:1-14.

Owens, F. N. & G.W. Bergen. (1983). Nitrogen Metabolism of Ruminant Animals : Historial perspective, current understanding and future implication. *J. of Anim. Sci*. Vol. 57 : 499 – 518. DOI:10.2134/animalsci1983.57Supplement_2498x

Rahardja, D. P. 2010. *Ilmu Lingkungan Ternak*. Masagena Press, Makassar.

Raharja, D. P. 2008. Strategi Pemberian Pakan Berkualitas Rendah (Jerami Padi) untuk Produksi Ternak Ruminansia. http://disnaksulsel.info/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=21&mosmsg=

You+are+trying+to+access+from+a+non-authorized+domain. Diakses tanggal 1 Nopember 2008.

Safdar, A. H. A, S. P. M. G. Maghami, & A. E. Nejad. (2016). Effects of different lipids and energy supplements on reproductive biological characteristics of 'Afshari' ewes in Iran. *J. Livestock Sci*. 7: 172179.

Sutama, I.K . (2011). Kambing Peranakan Etawah Sumberdaya Ternak Penuh Berkah. *Sinar Tani. Agroinovasi*. Badan Litbang Pertanian Edisi 19-25 Oktober 2011 No.3427 Tahun XLII: 5-13.

Swenson, M. J. (1977). Physiological Properties and Celluler & Chemical Constituent of Blood. *In: Duke's Physiologi of Domestic Animal*. Comstock Cornell University Press, Ithaca and London.

Syarifuddin, N.A., A.L. Toleng, D.P. Rahardja, Ismartoyo, & M. Yusuf. (2017). Improving libido and sperm quality of bali bulls by supplementation of *Moringa oleifera* leaves. *Media Peternakan.* 40(2):88-93. DOI: https://doi.org/10.5398/medpet.2017.40.2.88.

Wafa, W.M., H.A. El-Nagar, A.A. Gabr, & M.M. Rezk. (2017). Impact of dietary *Moringa oleifera* leaves supplementation on semen characteristics, oxidative stress, physiological response and blood parameters of heat stressed buffalo bulls. *J. Anim. and Poultry Prod*. 8(9):367- 379.

Wahjuni, R. S. & R. Bijanti. (2006). Uji efek samping formula pakan komplit terhadap fungsi hati dan ginjal pedet sapi Friesian Holstein. *Media Kedokteran Hewan*. 22(3): 174 – 179.