

EFEKTIVITAS EKSTRAK *Andrographolid paniculata* TERHADAP PROFIL DARAH, INFESTASI OOKISTA, DAN PRODUKSI KAMBING PERANAKAN ETTAWAH

Rositawati Indrati*

Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

*Korespondensi email: rindrati64@gmail.com

Abstrak. Sambiloto (*Andrographis paniculata*, Ness) mengandung zat Andrographolid, flavonoid, saponin, tanin sebagai anti peradangan, anti diare dan imunomodulator. Penelitian bertujuan menganalisa efektivitas ekstrak daun sambiloto sebagai imunomodulator dengan melihat profil fisiologi darah, infestasi ookista dan produksi kambing Peranakan Ettawah. Bahan penelitian yaitu Ekstrak Daun Sambiloto (EDS) dalam kapsul, 25 ekor kambing PE jantan, umur 3-4 bulan. Penelitian percobaan dengan Rancangan Acak Kelompok, 5 kelompok perlakuan dan 5 pengulangan. Kelompok Negatif (KN:diberi kaplet Curmint 500mg), Kontrol Positif (KP: tanpa perlakuan), K1: diberi EDS :750mg/ekor, K2: diberi EDS: 11250mg/ekor dan K3: diberi EDS:1500mg/ekor. Pengambilan data melalui feses dan darah setiap 2 minggu sekali. Data dianalisis menggunakan ANOVA satu arah jika berbeda nyata lanjut dengan Uji BNT. Variabel yang diukur hemoglobin, jumlah sel eosinophil, sel leukosit, kadar Ig E, dan PBBH. Hasil analisis menunjukkan pemberian EDS meningkatkan kadar hemoglobin, jumlah sel leukosit, sel eosinofil, kadar Immunoglobulin E, meningkatkan bobot badan dan konversi pakan menunjukkan perbedaan nyata ($P<0,05$) dengan KP. Kesimpulan andrographolid EDS level 1125mg berpotensi imunomodulator terhadap profil darah, infestasi ookista, dan meningkatkan bobot badan.

Kata kunci : andrographolid, EDS, ookista, imunomodulator

Abstract. Sambiloto (*Andrographis paniculate*, Ness) contains Andrographolide substance, flavonoids, saponins, tannins as anti-inflammatory, anti-diarrhea dan immunomodulatory. This study aims to analyze effectiveness of sambiloto leaf extract as an immunomodulatory by observed the physiology profile of blood, oocyst infestation and production of Ettawah crossbred Goats. The materials were Sambiloto leaf extract (ESL) in capsule, 25 male Ettawah crossbred Goats, aged 3 months. The research was experimental with a Randomized Block design, 5 treatment group and 5 repetitions. Negative group (NC: given caplet CurcumintPlus 500mg), Positive Control (PC: no treatment), T1: given ESL 750mg, T2: given ESL 1125mg, dan T3: given ESL 1500mg. The data obtained by observing of feces, and blood every 2 weeks. Analyze use One-Way ANOVA which was significantly different used then The LSD Test. The variables measured were Hb, account of leucocyte cells, eosinophil cells, levels of Ig E, and increased body weight and conversion of feed. Conclusion the ESL level 1125 mg has potential to be immunomodulatory to blood profile, oocysts infection, increased body-weight and an improve food conversion

Keywords: andrographolid, ESL, ookista, and imunomodulator

PENDAHULUAN

Imunomodulator merupakan senyawa yang memiliki kemampuan untuk meningkatkan mekanisme pertahanan tubuh sekaligus menstimulasi sistem imun baik melalui respon imun spesifik maupun respon imun non spesifik (Schulz 2004; Mun'im dan Hanani 2011). Sistem imun berperan penting untuk melindungi tubuh dari patogen dan menghancurkan antigen dalam tubuh. Senyawa imunomodulator ditemukan di berbagai tumbuhan. Salah satu fitofarmaka yang banyak dimanfaatkan dan dipelajari adalah daun sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness). Sambiloto memiliki senyawa aktif yaitu andrographolid, senyawa ini dapat berperan sebagai imunomodulator khususnya imunostimulan yang mampu meningkatkan fungsi sistem pertahanan tubuh seperti sel darah putih

untuk menyerang bakteri dan antigen lainnya (immunomodulator), flavonoid sebagai antiinflamasi, dan tanin sebagai antidiare (Naik and Hule 2009). Ekstrak sambiloto dapat diperoleh dari seluruh bagian tumbuhan dan bagian daun mengandung komponen aktif tertinggi (2.5-4.8%) dari berat keringnya (Prapanza dan Marianto,2003).

Menurut Jittapalpong dkk. (2012), kambing muda lebih rentan terinfeksi oleh protozoa saluran pencernaan, secara signifikan mempengaruhi skor kondisi tubuh dan umur mempengaruhi tingkat infeksi pada kambing. Parasit protozoa menyebabkan kerusakan pada epitel usus sehingga menurunkan kemampuan usus dalam mencerna dan menyerap zat makanan serta menurunkan produksi enzim yang berperan dalam proses pencernaan sehingga menurunkan produktivitas ternak (Zalizar, 2017). Gejala klinis oleh infeksi protozoa diantaranya diare, penurunan berat badan, dehidrasi, dan kelelahan (Dauguschies dan Najdrowski, 2005). Protozoa pada saluran pencernaan yang menginfeksi kambing antara lain *Eimeria* sp., *Isoospora* sp. (Deger, et al. 2003.) yang menyebabkan peradangan hebat, berupa diare berdarah. Salah satu upaya pencegahan infeksi Koksidiosis dengan memakai koksidostat (umumnya preparat sulfa). Pemakaian yang terus menerus menimbulkan resistensi dan residu pada daging dan susu . Untuk mengatasi hal tersebut perlu mencari alternatif menanggulangi dengan menggunakan tanaman obat yang bersifat anti cocci, dan mampu meningkatkan imunitas terhadap penyakit Koksidiosis serta sekaligus dapat meningkatkan produktivitas.

Pemberian suplementasi andrographolide dengan pemberian ekstrak daun sambiloto (EDS) diharapkan dapat menekan penggunaan obat kimia dan sekaligus mengurangi kerugian akibat penyakit. Bastawan et al (2001) menunjukkan bahwa pemeriksaan infeksi koksidiosis melalui pemeriksaan hematologi. Penelitian ini mengevaluasi EDS melalui ekstraksi Etanol dan menganalisa sebagai antikoksidiasis melalui pengamatan infestasi ookista, serta efektivitas immunomodulator melalui pengamatan hematologi dan produksi.

METODE PENELITIAN

Materi penelitian yaitu kambing PE jantan umur 3-4 bulan sebanyak 25 ekor dengan Koefisien Keragaman (KK) sebesar 11,21%, Ekstrak Daun Sambiloto (EDS) dalam kapsul, kaplet Curmint Plus (Rositawati dkk, 2016). Penelitian percobaan dengan Rancangan Acak Kelompok, 5 kelompok perlakuan dan 5 pengulangan. Kelompok Negatif (KN:diberi kaplet Curmint Plus500mg), Kontrol Positif (KP: tanpa perlakuan), K1: diberi EDS :750mg/ekor, K2: diberi EDS: 11250mg/ekor dan K3: diberi EDS: 1500mg/ekor. Pakan yang diberikan rumput raja (*King grass-Pennisetum purpurhoides*), konsentrat , air minum ad libitum, garam . Lokasi percobaan UPT-HMPT Singosari Malang.

Analisa darah dan perhitungan ookista: sampel darah dan feses diambil setiap 2 minggu. Darah diambil melalui vena Jugularis dan disimpan dalam tabung EDTA 5 ml untuk pengamatan profil darah (Hemoglobin, Hematokrit, jumlah leukosit, jumlah eosinophil, Ig E). Hemoglobin diukur dengan metode Sahli konvensional (Wintrobe, 1975) dengan alat hemoglobinometer, sel leukosit dan

sel eosinofil dihitung dengan Neubauer haemocytometer (Bull et al,2000) dan Kadar Ig E menggunakan metode ELISA-ASSAY dengan kambing IgE ELISA Kit Cat No.E0045G0 BT-LAB. Tempat Analisa di Laboratorium Epidemiologi dan Laboratorium Fisiologi Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.

Pertambahan Berat Badan Harian (PBBH) yaitu Selisih Berat Akhir (hasil penimbangan berat badan saat akhir percobaan) dengan Berat Awal (hasil penimbangan berat badan pada saat masuk percobaan/perlakuan), dibagi lamanya waktu percobaan. Konversi pakan yaitu jumlah konsumsi pakan selama percobaan dibagi pertambahan berat badan.

Analisa kejadian Koksidiosis dilakukan dengan menggunakan data deskriptif dari total sampel dengan infestasi koksidiosis positif dan ookista per gram (OPG) feses, metode apung McMaster. Data dianalisis menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata terkecil (Mattjik dan Sumertajaya, 1999) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Immunomodulator EDS terhadap profil darah

Table 1. Profil Darah Kambing PE Dengan Pemberian EDS Berbeda Level

Profil Darah	Perlakuan				
	KN	KP	K1750	K21125	K31500
Hemoglobin (g/dl)	9,29±0,4 ^a	9,09±0,3 ^a	9,53±0,3 ^a	9,53±0,3 ^a	10,02±0,5 ^b
HCT (%)	21,20 ±0,5 ^a	20,26 ±0,6 ^a	21,36±0,8 ^a	21,56±0,6 ^{ab}	23,57±0,9 ^b
Leu (x10 ³ cell/μl)	9,18 ±1,1 ^a	8,90 ± 0,9 ^a	9,39 ±1,02 ^a	9,39 ±1,02 ^a	10,06±0,5 ^b
Eos (cell/μl)	296,00 ±71,7 ^a	273,80 ±84,8 ^a	317,60 ±56,9 ^a	347,20±26,7 ^a	393,60±12,6 ^b
IgE (Absorb)	23,10±1,6 ^a	23,10±1,6 ^a	24,57±2,1 ^a	25,27±2,2 ^b	25,80±2,2 ^b

Ket : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P< 0,05). KP=Kontrol Negatif, KN= Curmint Vit Plus:500mg, K1=EDS 750 mg , K2=EDS 1125mg, K3= EDS 1500mg

Pengamatan profil darah bahwa pemberian EDS meningkatkan (P<0,05) Hemoglobin, Hematokrit, sel leukosit, sel eosinophil dan kadar Immunoglobulin E Kambing PE (Tabel 1). Pemberian EDS dengan level yang meningkat menghasilkan profil darah yang lebih baik. Peningkatan hemoglobin, hematokrit masih dalam batas normal masing-masing (Byers dan Kramer, 2010). Kadar hemoglobin, hematokrit menggambarkan kemampuan darah untuk mendistribusikan Oksigen ke jaringan dan karbondioksida dari tubuh. Wardhana et al (2001) menyatakan hasil pengamatan profil darah menunjukkan status Kesehatan ternak secara mendalam, karena masing masing factor profil darah berhubungan satu sama lain.

Senyawa kurkuminoid dan minyak atsiri dalam CurmintPlus (KN) merupakan zat utama yang memberikan efek immunomodulator dengan meningkatkan sirkulasi leukosit dan eritrosit dalam darah. Kaplet CurmintPlus dan EDS 750 mg mempunyai efek yang sama terhadap hemoglobin dan hematokrit. Semakin tinggi meningkatnya hemoglobin akan meningkatnya kapasitas darah untuk membawa O₂ dan CO₂ (Albert et al 2000) berfungsi metabolisme nutrisi (Oburoglu et al 2016; Frandson et al 2009). Berdasarkan penelitian tentang immunomodulator herbal lain (Raguati dan Rahmatang, 2012), jahe merah dalam USMB-Plus meningkatkan hemoglobin (8,77-10,41g/100ml)

pada kambing PE umur 5-6 bulan. Infus kurkumin 20% dapat melindungi hemoglobin dari oksidasi sekaligus meningkatkan sintesa enzim detoksifikasi di hati. Suhirman dan Winarti (2010) menyatakan zat andrographolide akan menginduksi immunosupresan dan immunostimulan. Meyer dan Harvey (2004) dan Lukistyowati (2012) menjelaskan jumlah total eritrosit, hemoglobin dan persentase hematokrit dapat digunakan untuk mengetahui dampak penggunaan imunostimulan, dan digunakan sebagai indikasi kondisi kesehatan ternak. Penelitian Suhirman dan Winarti (2010) menunjukkan EDS dapat digunakan sebagai immunosupresan dan immunostimulan yaitu menstimulasi imunitas non spesifik yang ditandai dengan peningkatan sel limfosit, neutrophil, eosinophil dan basophil. Dhama et al (2011) bahwa pemberian zat immunomodulator dapat meningkatkan aktivitas sel leukosit untuk meningkatkan imunitas, dan menekan perkembangan protozoa usus.

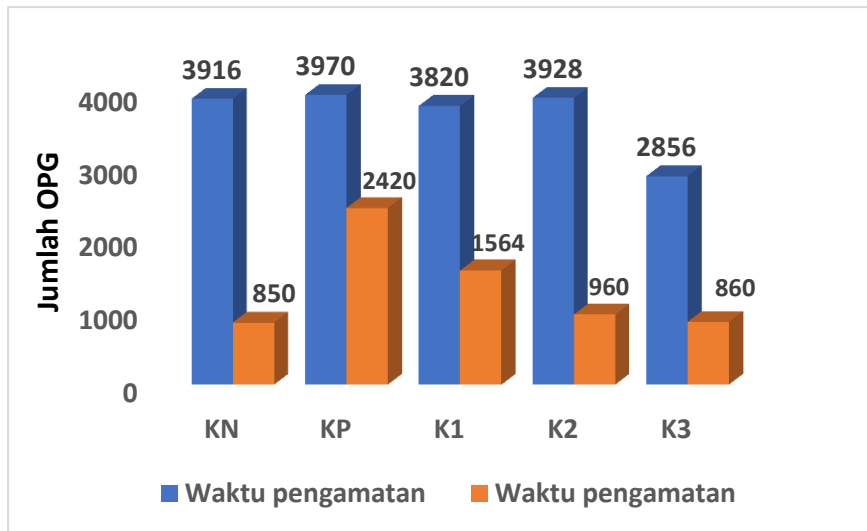
Ekstrak Daun Sambiloto (EDS) 1125 dan EDS 1500 menunjukkan total eosinophil lebih tinggi dengan perlakuan lain. Level EDS yang lebih tinggi berperan meningkatkan eosinophil total, sel darah mencegah infeksi dari luar. Eosinofil normal kambing antara 50-650 (sel/ μ l) (Weiss et al, 2010). Sel eosinophil penting untuk mengetahui imunitas, karena sel sel eosinophil mampu menghancurkan agen pathogen dan menghasilkan emzym untuk menetralkan inflamasi alergi (Lokapirnasari dan Yulianto 2014). Sambiloto, diketahui memiliki aktivitas anti parasit dan bersifat sebagai immunomodulator. Tanaman obat mampu meningkatkan produksi sitokin, yaitu protein ekstra seluler yang berperan sebagai regulator dan mobilisator intersel (interleukin, interferon dan kemokin) yang memiliki aktivitas anti parasit. Peningkatan sekresi sitokin dapat digunakan didalam penanggulangan berbagai macam penyakit termasuk infeksi parasit. Sambiloto dapat meningkatkan sel fagositosis dan limfositik, sehingga dapat mengobati Koksidia dan dapat menjadi koksidiostat (sulfaquinoxalin).

Kadar IgE mulai meningkat setelah kambing PE diberi EDS 1125mg, dan yang tertinggi pada EDS level 1500 mg (K3), artinya pemberian EDS level 1125 mg sudah menunjukkan efek immunomodulator. EDS mengandung andrographolide, 14-deoxyandro-andrographoside dan neoandrographolide akan meningkatkan proliferasi dan induksi limfosit perifer darah IL-2, menginduksi produksi TNF- α dan meningkatkan proliferasi sel limfosit dan proses tersebut merangsang CD4+ di sunset sel TH2 untuk melepaskan IL-4 menghasilkan IgE

Efektivitas EDS terhadap infestasi ookista

Semua kambing PE perlakuan mendapat infeksi alami dari lingkungan dan pakan., kemudian dilakukan penghitungan OPG. Hasil pemeriksaan feses ditemukan ookista, setelah dilakukan uji statistic tdk ditemukan perbedaan yg bermakna ($P > 0,05$) antar perlakuan infeksi nya seragam.

Setelah perlakuan terjadi penurunan jumlah OPG pada semua perlakuan. Hasil analisis menggunakan one way ANOVA terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Hasil uji Turki menunjukkan tidak berbeda nyata Kelompok KN dengan kelompok K3, kelompok KN dan K3 berbeda nyata dengan KP, K1 dan K2. Hal ini menunjukkan bahwa EDS dosis 1125 mg dengan jumlah penurunan OPG tertinggi 75,56 % pada Kambing PE.

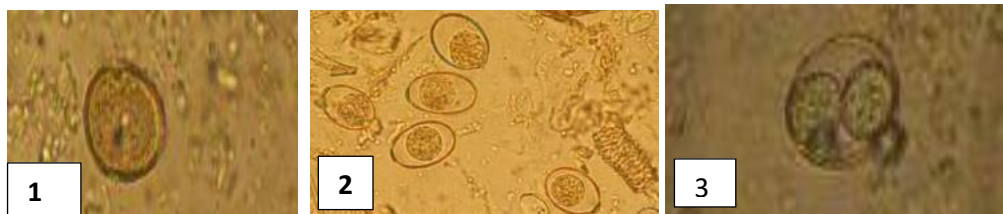


Gambar 1. Jumlah OPG Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Table 2. Persentase penurunan jumlah OPG

Kelompok	Pengamatan Awal	Pengamatan Sesudah perlakuan	Penurunan (%)
KN	3916	850	78,62 ^{ab}
KP	3970	2520	39,04 ^a
K1	3820	1564	59,17 ^a
K2	3928	960	75,56 ^{ab}
K3	2856	860	69,88 ^{ab}

Pemeriksaan sample feses kambing PE ditemukan 2 spesies protozoa usus yaitu Eimeria sp dan Isospora sp (Soulsby, 1986)



Gambar 2. Ookista Eimeria sp (1, 2) dan sporokista Isospora sp (3)

Efektivitas EDS terhadap Pertambahan Berat Badan Harian (PBBH) dan Konversi Pakan

Tabel 3. Pertambahan Berat Badan Harian dan Konversi Pakan pada kambing PE

Variabel	Perlakuan				
	KN	KP	K1	K2	K3
PBBH (g/e/h)	65,45±11,86 ^b	48,04±0,65 ^a	65,50±6,18 ^b	82,08±7,78 ^c	95,43±8,09 ^c
Konversi Pakan	16,68 ± 3,91 ^b	24,06±0,57 ^c	12,73±1,55 ^b	10,70±1,17 ^{ab}	9,80 ± 1,19 ^a

Ket : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P < 0,05). KP= Kontrol Negatif, KN= Curmin Vit Plus:500mg, K1: EDS750 mg , K2: EDS1125mg, K3: EDS1500mg

Pemberian EDS dosis 750 mg, 1125 mg dan 1500 mg berbeda nyata (P<0,05) terhadap pertambahan bobot badan harian (PBBH) kambing Peranakan Etawah. Rata-rata pertambahan bobot badan harian (PBBH) berkisar antara 48,04 – 95,43 g/e/h. Hasil ini lebih tinggi dari yang dilaporkan

Adriani (2003) sebesar 11,2 kg dan Adiati dkk. (2001) sebesar 10,9 kg. Perbedaan pertambahan bobot badan harian ini dapat disebabkan karena kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan berbeda. Sudrajat (2000) melaporkan pertumbuhan kambing Peranakan Etawah lepas sapih 45,36-48,45 g/ekor/hari. Hasil penelitian Setiawan dan Tanius (2005) pertambahan bobot badan harian (PBBH) cembe Peranakan Etawah lepas sapih umur 120-200 hari untuk jantan sebesar 137,5 g/ekor/hari dan betina 100 g/ekor/hari. Kambing Peranakan Etawah lepas sapih dengan bobot hidup awal 13,50 kg memiliki pertambahan bobot hidup berkisar antara 50-136 g/ekor/hari (Toharmat *et al.*, 2006). Andrographolid bekerja sebagai gastroprotektif dengan meningkatkan ketahanan mukosa lambung terhadap asam sehingga menyebabkan mukus dalam jumlah lebih pada jaringan lambung, andrographolid juga bekerja dengan menurunkan jumlah pepsin dalam cairan asam lambung secara signifikan. Andrographolid bekerja setara dengan ranitidin yang merupakan obat golongan histamin H2 receptor blocker dengan menekan aktivitas H⁺ -K⁺ + ATPase yang berperan dalam mencerna protein makanan.

Pemberian suplemen EDS akan terjadi peningkatan aktivitas enzim pencernaan dan pengaturan aktivitas mikroba. Kestabilan mikroflora di dalam saluran pencernaan menurunkan kasus diare dan kejadian penyakit pencernaan lain. Pada perlakuan KN, K1 dan K2 menunjukkan berbeda tidak nyata ($P>0.05$) terhadap konversi pakan, karena kurkumin dan minyak atsiri, EDS berfungsi yaitu menekan pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan didalam saluran pencernaan sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan pakan. dan ekstrak daun sambiloto mempunyai kemampuan sebagai hepatoprotective (melindungi limfa dan perut), meningkatkan pencernaan. Penambahan perlakuan level EDS berdampak positif terhadap konversi pakan bahwa semakin tinggi level EDS diikuti semakin rendah Konversi Pakan. Rendahnya konversi pakan adanya efisiensi penggunaan nutrisi dari ransum akan meningkatkan bobot badan.

KESIMPULAN

Andrographolid Ekstrak Daun Sambiloto (EDS) level 1125mg berpotensi imunomodulator terhadap profil darah (Hg, HCT, Leukosit, Eosinofil dan IG E), menurunkan infestasi ookista, meningkatkan bobot badan dan Konversi pakan yang rendah.

SARAN

Ekstrak EDS dosis 1125 mg dapat direkomendasikan untuk meningkatkan daya tahan tubuh, mencegah infeksi endoparasit dan peningkatan produksi ternak kambing. Perlu penelitian lanjutan untuk mengetahui penggunaan ekstrak Etanol Daun Sambiloto (EDS).

REFERENSI

- Adriani. 2003. Optimalisasi produksi anak dan susu kambing Peranakan Etawah dengan superovulasi dan suplementasi seng. Disertasi. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Dhama K, Saminathan M, Jacob S S, Singh M, Tiwari K R, Sunkara L T, Malik Y S and Singh R K, 2011. Effect of immunomodulation and immunomodulatory agents on health with some bioactive

- principles, modes of action, and potent biomedical applications. *International Journal of Pharmacology* 11(4): 253-290, <http://dx.doi.org/10.3923/ijp.2015.253.290>
- Dauguschies, A. And M. Najdrowski. 2005. Eimeriosis in cattle: current understanding. *Journal of Veterinary Medicine B Infectious Diseases and Veterinary Public Health*.52(10):417-27.
- Deger, S., A. Gul, E. Ayaz, and K. Blcek. 2003. The prevalence of Eimeria species in goats in Van. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 27:439-442.
- Jittapalpong, S., S. Saengow, N. Pinyopanuwat, W. Chimnoi, W. Khachaeram, and R. W.mStich. 2012. Gastrointestinal Helminthic and Protozoal Infections of Goats in Satun, Thailand. *Journal of Tropical Medicine and Parasitology*. 35:48-54
- Lokapirnasari W and Yulianto A 2015 .Gambaran sel eosinofil, monosit, dan basofil setelah pemberian spirulina pada ayam yang diinfeksi virus flu burung (Observation of eosinophils, monocytes, and basophils after treated with spirulina in chickens that infected with avian influenza virus). *Jurnal Veteriner* 15(4): 499-505, <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/13229>
- Mattjik dan Sumertajaya, 1999. Perancangan percobaan dengan aplikasi SAS, SPSS dan minitab. IPB Press. Malang. (in Bahasa Indonesia).
- Meyer D J and Harvey J W 2004 .*Veterinary Laboratory Medicine: Interpretation and Diagnosis* 3rd Edn. Saunders, Philadelphia.
- Mun'im and Hanani 2012 *Fitoterapi Dasar*. Dian Rakyat, Jakarta. (in Bahasa Indonesia)
- Oburoglu L, Romano M, Taylor N and Kinet S 2016 Metabolic regulation of hematopoietic stem cell commitment and erythroid differentiation. *Current Opinion in Hematology* 23(3): 198-205, <https://doi.org/10.1097/MOH.0000000000000234>
- Prapanza, I. E.P. and L. A. Marianto, 2003. *Khasiat dan Manfaa Sambiloto: Rasa Pahit Penakluk Aneka Penyakit*. AgromediaPustaka. Jakarta.
- Rositawati I, 2016. *Proses Pembuatan Kaplet Ekstrak Curcuma aeruginosa, Roxb-Curcuma xanthorrhiza, L dan Multivitamin*. Paten. IDP000040583
- Setiawan, T. dan Tanius, A. 2005, *Beternak Kambing Perah Peranakan Etawa*. Penebar Swadaya Bogor
- Soulsby E.J.L. 1986. *Helminths, Antropods and Protozoa of Domesticated Animals*. London: Bailliere Tindall.
- Sumaryono W. *Penelitian Obat Tradisional Indonesia dan Strategi Peningkatannya*. Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXI. Surabaya; 2002:1–8.
- Toharmat, T., E. Nursasih, R. Nazilah, N. Hotimah, T. Q. Noerzihad, N. A. Sigit dan Y. Retnani. 2006. Sifat Fisik Pakan Kaya Serat dan Pengaruhnya Terhadap Konsumsi dan Kecernaan Nutrien Ransum Pada Kambing. *Media Peternakan*. 29 (3). Pp. 146 - 154.
- Warda Nafalizza Efendi, Lucia Tri Suwanti, Abdul Samik, Poedji Hastutiek, Mufasirin, dan Kusnoto. *Journal of Parasite Science* Vol.3 No.2 September 2019 eISSN : 2656-5331 , pISSN : 2599-0993
- Wardhana, April H, Kenanawati E, Nurmawati, Rahmaweni, and Jatmiko C B 2001 Pengaruh pemberian sediaan Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L) terhadap jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai hematokrit pada ayam yang diinfeksi dengan Eimeria tenella. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 6(2): 126-133, <http://oaji.net/articles/2015/1610-1424048580.pdf> (in Bahasa Indonesia).
- Weiss D J, Wardrop K J and Schalm O W 2010 *Schalm's veterinary hematology*. Wiley-Blackwell, Iowa.
- Zalizar, L. 2017. Helminthiasis Saluran Cerna Pada Sapi Perah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertenakan*. 27(2): 116-122.