

Kajian Potensi Limbah Kulit Nanas Sebagai Antitrematodosis Bagi Ruminansia

Study of the Potential of Pineapple Peel Waste as an Antitrematodosis for Ruminants

Kurnia Solehah^{1*}, Raras Aprilia Pratiwi¹, Husnul Ma' Rifah¹, Iman Surya Pratama¹

¹Program Studi Farmasi, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

*Email: solehahkurnia52@gmail.com

Naskah diterima: 1 Desember 2020, direvisi: 19 Agustus 2024, disetujui: 28 November 2024

Abstract

The difficulties in the treatment of trematode on ruminants by using synthetic pharmacological agents have driven the use of ethnoveterinary-based herbal plants as an alternative, including in Nusa Tenggara Barat. The number of studies related to the potential of herbal plants as antitrematodosis continues to increase; however, the literature studies on it are still limited. This literature review aimed to explore the description of research related to the potential of pineapple peel as an ethnoveterinary-based antitrematodosis herb in ruminants. The literature review on the primary source, review, and non-research shows that pineapple peel has the potential to become anti-paramphistomiasis *in vitro* and *in vivo* studies. Based on the preliminary studies on pharmacological and pharmaceutical aspects, pineapple skin waste has the potential to be developed into anti trematode such as granules and tablets. Based on the findings, it can be concluded that pineapple peel as one of the local commodities of West Nusa Tenggara has the potential to become ethnoveterinary-based antitrematodosis in ruminants.

Keywords: Antitrematodal; ethnoveterinary; pineapple skin; ruminants

Abstrak

Berbagai kendala dalam pengobatan trematodosis pada ruminansia menggunakan agen farmakologi sintetik mendorong penggunaan tanaman herbal berbasis etnoveteriner sebagai alternatif, termasuk di Nusa Tenggara Barat. Jumlah penelitian terkait potensi tanaman herbal sebagai antitrematodosis terus berkembang, namun kajian pustaka masih terbatas. Telaah literatur ini bertujuan untuk mengeksplorasi gambaran penelitian terkait potensi kulit nanas sebagai herbal antitrematodosis berbasis etnoveteriner pada ruminansia. Telaah literatur terhadap sumber primer, *review* dan non riset menunjukkan kulit nanas berpotensi sebagai antiparamphistomiasis baik secara *in vitro* maupun *in vivo*. Limbah kulit nanas prospektif untuk dikembangkan menjadi sediaan antitrematodosis seperti granul dan tablet berdasarkan kajian pendahuluan pada aspek farmakologis dan farmasetik. Berdasarkan temuan dapat disimpulkan bahwa limbah kulit nanas sebagai salah satu komoditas lokal Nusa Tenggara Barat berpotensi sebagai antitrematodosis berbasis etnoveteriner pada ruminansia.

Kata kunci: Antitrematodosis, etnoveteriner, kulit nanas, ruminansia

Pendahuluan

Trematodosis merupakan salah satu infeksi ruminansia akibat trematoda (Ploeger *et al.*, 2017; Yasin *et al.*, 2018). *Paramphistomum spp.* dan *Fasciola spp.* merupakan jenis trematoda yang sering menginfeksi ruminansia (Yasin *et al.*, 2018). Berdasarkan hasil survei dan monitoring Balai Besar Veteriner Denpasar tahun 2016, sampel sapi Bali di Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur dan Bali yang terinfeksi trematoda (*Paramphistomum spp.* dan *Fasciola spp.*) sebesar 21,6% (539 dari 2.495).

Trematodosis berdampak pada peningkatan morbiditas dan mortalitas ruminansia, serta mengakibatkan kerugian secara ekonomi (Khajuria *et al.*, 2013; Ploeger *et al.*, 2017). Secara global infeksi trematoda bersifat zoonosis sehingga merugikan kesehatan manusia (Chai, 2014). Pengobatan antitrematodosis menggunakan klorsulon, albendazol, triklabendazol dan prazikuantel (Hsu, 2008; Keiser dan Utzinger, 2009; Keiser *et al.* 2011).

Penggunaan antitrematodosis sintesis memiliki kendala diantaranya: efektif hanya pada cacing dewasa, efikasi menurun akibat resistensi, penggunaan terbatas pada ruminansia dengan kondisi tertentu (hamil dan gangguan fungsi hati), terakumulasi sebagai residu pada daging dan susu, resiko pencemaran lingkungan, ketersediaan terbatas, serta harga tidak terjangkau (Hsu, 2008; Lorsuwanarat *et al.*, 2014; Beesley *et al.*, 2017; Hong, 2018; Mazhangara *et al.*, 2020).

Antitrematodosis berbasis etnoveteriner berpotensi menjadi salah satu alternatif pengobatan ruminansia dalam mengatasi kendala antitrematodosis sintesis (Santos *et al.*, 2019). Pendekatan etnoveteriner semakin populer digunakan dalam pengendalian trematodosis pada ruminansia (McGaw *et al.*, 2020). Mayoritas survei dan studi validasi menunjukkan penggunaan tumbuhan sebagai antelmintik, termasuk antitrematodosis lebih efektif dibandingkan penggunaan untuk penyakit lain (Parimelazaghan, 2016).

Salah satu tanaman yang digunakan secara tradisional oleh masyarakat Lendang Nangka, Lombok Timur sebagai pakan untuk mengobati kecacingan pada ternak adalah limbah kulit nanas. Berdasarkan studi Herawati dan Husin

tahun (2000) sekitar 47 tanaman digunakan secara empiris sebagai anticacing. Data Riset Tanaman Obat dan Jamu Tradisional tahun 2017 sebanyak 5 jenis tanaman yang ada di Nusa Tenggara Barat digunakan sebagai anticacing (Wibowo dan Wahyono, 2017).

Pengembangan antelmintik hingga tahun 2012, masih berfokus pada nematoda dibandingkan dengan trematoda (Caffrey *et al.*, 2012). Berdasarkan penelusuran pada *database* PubMed periode 2012-2020 dengan kata kunci *trematode and extract* diperoleh sejumlah 503 publikasi. Hasil pencarian pada *Google Scholar* dengan kata kunci *Paramphistomum* dan *extract*, menunjukkan 40 artikel. Hal ini menjadi indikasi bahwa studi mengenai aktivitas antitrematodosis berbasis etnoveteriner meningkat.

Seiring dengan peningkatan penelitian, kajian literatur mengenai antitrematodosis berbasis etnoveteriner masih terbatas, terutama di Nusa Tenggara Barat. Oleh karena itu, telaah literatur ini bertujuan untuk mengeksplorasi gambaran penelitian terkait potensi kulit nanas sebagai herbal antitrematodosis berbasis etnoveteriner pada ruminansia.

Materi dan Metode

Artikel ini dibuat dengan metode telaah literatur menggunakan beberapa sumber yaitu jurnal ilmiah, buku, dan dokumen resmi pemerintah. Pencarian literatur dilakukan melalui data base Pubmed, ScienceDirect, dan Google Schooler. Kata kunci yang digunakan yaitu "*Prevalence of Trematode, Extract and Paramphistomum, Extract and Fasciola, Etnobotanical*". Pustaka yang dipilih sebagai acuan adalah jurnal nasional dan internasional berbahasa Inggris 15 tahun terakhir yang dapat diakses secara lengkap. Pustaka yang di analisis yaitu terkait dengan penggunaan tanaman sebagai antitrematoda pada ruminansia, baik *in vitro* maupun *in vivo*.

Hasil dan Pembahasan

Antitrematodosis

Antitrematodosis merupakan obat yang digunakan untuk terapi infeksi trematoda (Romich, 2010). Praziquantel, Albendazol, Triklabendazol, dan Klorsulon merupakan

antiaramphistomiasis dan antifasciolosis yang digunakan pada hewan ternak. Antiparamphistomiasis menurut Sardjono *et al* (2017) belum tersedia secara resmi, sehingga masih menggunakan antitrematodosis lain.

Antitrematodosis berdasarkan struktur kimia diklasifikasikan menjadi 5 kelompok yaitu benzisulfonamid, benzimidazol, fenoksialkana, salisilanilid, dan nitrofenolat. Berdasarkan kerja pada fase hidupnya, antitrematodosis diklasifikasikan menjadi ovisidal (membunuh telur) dan flukisidal (cacing dewasa). Sebagai contoh Albendazol dan Klorisulon efektif membunuh fase dewasa *Fasciola sp.* sebesar 70-99% (Riviere dan Papich, 2018).

Antitrematodosis ideal mampu membunuh fase hidup cacing, tidak meninggalkan residu, tidak menyebabkan resistensi, tidak menimbulkan efek samping serius, mudah di administrasikan, dan ekonomis (Keiser dan Utzinger, 2007; Murugamani *et al*, 2012; Enejoh dan Sulaiman, 2017). Target antitrematodosis meliputi hambatan integritas sel, transmisi neurotransmitter, enzim yang terlibat dalam pembentukan ATP, dan sistem kekebalan tubuh cacing (Veerakumari, 2015).

Antitrematodosis Berbasis Etnoveteriner

Etnoveteriner merupakan usaha pengobatan dan pemeliharaan hewan secara tradisional, berfokus pada pengetahuan, keterampilan, metode, dan praktik kebudayaan yang diyakini oleh masyarakat setempat (Matekaire dan Bwakura, 2004; McGaw *et al*, 2020). Etnoveteriner bertujuan untuk meningkatkan kesehatan dan menyediakan layanan kesehatan bagi hewan ternak guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Lans *et al*, 2007; Khan *et al*, 2019). Informasi penggunaan tanaman tradisional sebagai pengobatan telah dilakukan secara luas, akan tetapi masih terbatas pada bukti ilmiah terkait khasiat yang ditimbulkan (Lim, 2012).

Etnoveteriner telah digunakan dalam tradisi pengobatan diberbagai dunia, seperti Ayurveda dan *Traditional Chinese Medicine* (Fougère, 2007). Obat-obat anticacing seperti bawang putih, delima, biji labu, dan biji pepaya telah digunakan masyarakat sebagai obat cacing intestinal pada hewan (Wynn dan Fougère,

2007; Lim, 2012; Goyal *et al*, 2020). Indonesia telah menggunakan beberapa tanaman sebagai anticacing pada hewan ternak, salah satunya yaitu pepaya (Kumar, 2014).

Bagian tanaman yang digunakan yaitu akar, batang, daun, rimpang, buah, biji, getah, dan bunga. Cara pengolahan ramuannya yaitu dengan cara direbus, ditumbuk, diseduh, dibakar, dan digunakan langsung tanpa diolah. Penggunaan ramuan obat pada ternak dengan cara diminumkan, ditempelkan, dibalurkan, dimakan, maupun diteteskan. Etnoveteriner digunakan sebagai alternatif pengobatan karena tidak meninggalkan residu bagi hewan ternak, tidak menimbulkan efek samping serius, mudah diperoleh, dan harga terjangkau (Phale *et al*, 2010; Veerakumari, 2015).

Golongan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, fenol, flavonoid, tanin, dan saponin bertanggungjawab terhadap aktivitas antitrematodosis tanaman herbal. Senyawa tanin bekerja dengan cara mengganggu pembentukan ATP dengan menghambat fosforilasi oksidatif. Tanin dan fenol berikatan dengan protein lapisan luar telur cacing yang akan mengganggu pembelahan sehingga larva tidak akan terbentuk (Septiadi *et al*, 2016; Asmaydo *et al*, 2019; McGaw *et al*, 2020). Flavonoid dapat mengganggu impuls saraf dan keseimbangan cacing (Asmaydo *et al*, 2019).

Saponin bekerja dengan menurunkan tegangan permukaan tubuh cacing yang menyebabkan bahan aktif dengan mudah terserap dalam tubuh cacing. Saponin juga menghambat kerja enzim kolinesterase, sehingga otot cacing mengalami hiperkontraksi dan menyebabkan kematian pada cacing (Asmaydo *et al*, 2019). Alkaloid meningkatkan gerakan peristaltik melalui peningkatan tonisitas gastrointestinal (Hamzah *et al*, 2016).

Nanas Sebagai Antitrematodosis : Prospek Pengembangan

Deskripsi

Nanas atau *Ananas comosus* (L.) Merr merupakan salah satu komoditas buah-buahan yang dapat hidup diberbagai musim. Tumbuhan ini memiliki nama daerah manas, nanas, dan aruma (Harahap *et al*, 2019). Sentral penghasil nanas di Nusa Tenggara Barat tahun 2018 yaitu

kabupaten Lombok Timur, Lombok Barat, dan Lombok Tengah. Jumlah produksi nanas di Nusa Tenggara Barat tahun 2018 mencapai hampir 131 ribu ton dengan persentase 99,75% diperoleh dari kabupaten Lombok Timur (Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat tahun 2018).

Ketersediaan daerah potensial untuk pengembangan nanas di Nusa Tenggara Barat yaitu kabupaten Lombok Tengah, namun pengembangan nanas cukup baik di kabupaten Lombok Timur, terutama di desa Lendang Nangka, Masbagik, dan Sukamulia. Komoditas nanas di Lombok akan tetapi belum mempunyai nilai tambah yang optimal, karena buah nanas hanya dijual dalam bentuk buah segar (Sektor Pertanian, 2008; Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat tahun 2018).

Sisa produksi nanas menghasilkan limbah berupa kulit dan bonggol. Limbah yang diperoleh mencapai 48,6% dari total berat buah nanas (Marlina *et al*, 2018). Limbah tersebut jika tidak dibuang dengan baik, maka dapat menyebabkan pencemaran lingkungan seperti pencemaran air, bau tidak sedap, dan emisi gas rumah kaca (Roy dan Lingampeta, 2014). Potensi pemanfaatan kulit nanas sebagai pakan ternak cukup tinggi dan menjanjikan jika dilihat dari sumber energi (65,68%) dan protein (6,12%) yang dihasilkan, oleh karena itu kulit nanas dapat menjadi alternatif pakan bagi ruminansia (Aboh *et al*, 2013; Ibrahim *et al*, 2015; Mardalena, 2018; Noviandi *et al*, 2018).

Taksonomi dan Morfologi

Berdasarkan sistem klasifikasi tumbuhan, nanas termasuk dalam divisi Magnoliophyta, kelas Liliopsida, orde Bromeliales, famili Bromeliaceae, genus *Ananas*, dan spesies *Ananas comosus* (L.) Merr. Tumbuhan nanas diilustrasikan pada Gambar 1. berbentuk semak dengan tinggi 1-2 m dan memiliki tunas yang memanjang di bagian pangkal.

Tumbuhan nanas memiliki buah berbentuk bulat panjang berwarna hijau dan kuning saat matang. Kulit buah berwarna jingga. Bunga majemuk bertangkai panjang. Daun berbentuk pedang dengan warna hijau tua atau coklat kemerahan. Batang nanas berbentuk silinder dengan panjang 5-10 mm, terdiri dari tunas



Gambar 1. Morfologi tanaman; (a) tumbuhan nanas; (b) akar dan daun; (c) buah (Dokumentasi pribadi, 2020)

yang tumbuh menjadi tanaman baru. Akar nanas termasuk jenis monokotil (*Departement of Health and Ageing Office of The Gene Technology Regulator*, 2008; Harahap *et al*, 2019).

Kandungan Kimia Kulit Nanas

Bagian kulit nanas yang digunakan salah satunya adalah kulit nanas. Kulit nanas memiliki kandungan kimia seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid, steroid, dan bromelain (Lawal, 2013; Wasso, 2020). Kandungan Bromelain pada kulit nanas terbukti memiliki aktivitas antelmintik (Cormanis *et al*, 2016).

Aktivitas Antitrematodosis Kulit Nanas

Menurut Supriadi *et al* (2020), pengetahuan masyarakat Nusa Tenggara Barat terkait jenis cacing masih terbatas terutama di kabupaten Lombok Barat. Masyarakat umumnya mengenal *Facsiola sp* dan *Paramphistomum spp.* dengan istilah *karang* dan *ulet*. Secara tradisional limbah kulit nanas digunakan sebagai pakan ternak oleh masyarakat Lombok Timur.

Penelitian yang dilakukan oleh Widodo *et al.* (2018) pada PKM tahun 2018, jus kulit nanas dosis 40 g/kg BB mampu menurunkan jumlah telur tiap gram *Paramphistomum sp.* sebesar 100% sebanding dengan Albendazol dosis 10 mg/kg BB ($p < 0.05$) secara mikroskopis dengan pewarnaan metilen biru. Hasil serupa diperoleh melalui studi Widodo (2019) dengan metode McMaster, nilai FECR hari ke-7 sebesar 100% menunjukkan bahwa jus kulit nanas potensial sebagai antitrematodosis (Zajac dan Gary, 2012).

Secara *in vitro*, jus kulit nanas menunjukkan aktivitas antiparamphistomum dengan metode *adult motility assay* walaupun dalam penelitian. Penelitian tersebut dapat menjadi dasar pengembangan antitrematodosis

pada ruminansia. Studi lebih lanjut diperlukan mengenai elucidasi mekanisme kerja ekstrak melalui pembuatan preparat histologi dan efikasi terhadap trematoda lain.

Toksisitas

Nilai LD₅₀ ekstrak metanol kulit nanas yang diberikan peroral pada tikus jantan galur Wistar dengan dosis 2 g/kg BB tidak menimbulkan efek toksis setelah diamati selama 14 hari (Kargutkar dan Brijesh, 2016). Ekstrak air mahkota nanas dosis 5 g/kg tidak menunjukkan toksisitas akut maupun subkronis setelah diadministrasikan secara oral pada tikus (Brito *et al*, 2020). Kajian tentang toksisitas masih terbatas sehingga diperlukan uji toksisitas ekstrak air kulit nanas secara *in vitro* dan *in vivo*.

Pengembangan Sediaan

Limbah kulit nanas telah diolah menjadi sirup untuk pakan ternak (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian tahun 2015). Berdasarkan studi pendahuluan menunjukkan hasil evaluasi serbuk kulit nanas ukuran 12 dan 18 mesh diperoleh nilai sudut diam sebesar 31, *Carr's Index* sebesar 12,5% dan *Hausner's Index* sebesar 1,14 (Solehah, 2020. Dokumentasi pribadi). Hasil penelitian sesuai dengan penelitian Andhia *et al*, (2022) menyatakan bahwa sediaan serbuk jamu kulit nanas memiliki derajat halus, keseragaman tampilan dan sifat alir yang sesuai standar sediaan serbuk. Oleh karena itu, limbah kulit nanas dapat dikembangkan menjadi sediaan granul dan tablet.

Kesimpulan

Berdasarkan kajian literatur dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa penelitian *in vitro* dan *in vivo* yang menunjukkan limbah kulit nanas berpotensi sebagai antitrematodosisi berbasis etnoveteriner pada ruminansia. Penelitian terkait dengan efikasi dan keamanan perlu dilakukan lebih lanjut dengan rancangan penelitian yang baik sehingga mendukung pengembangan bentuk sediaan dan memperluas cakupan *review*.

Daftar Pustaka

- Aboh, A., Zuffoun, G.A., Djenontin, A.J.P., Babatoude, S., dan Mensah, G.A. (2013). Effect of graded levels of dry pineapple peel on digestibility and growth performance of rabbit. *Journal of Applied Biosciences*. 67(2013): 5271.
- Andhia, R., Nabila, P.K.C.D, Surya, F, dan Iman, S.P. (2022). Evaluasi Sifat Fisik Serbuk Kulit Nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) sebagai Jamu Ternak Antiparamphistomiasis. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis*. 12(3): 203 – 210.
- Anuracpreeda, P., Chawengkirttikul, R., Ngamniyom, A., dan Panyarachun, B. (2017). The *in vitro* anthelmintic activity of the ethanol leaf of *Terminalia catappa* L. on *Fasciola gigantica*. *Parasitology*. 144(14): 1931-1942.
- Asmaydo, D., Hamid, I.S., Yunus, M., Kusnoto., Sukmanadi, M., dan Suprihati, E. (2019). The anthelmintics activity of ethanol extract of african leaf (*Vernonia amygdalina*) on mortality of *Fasciola gigantica* *In Vitro*. *Journal of Parasite Science*. 3(1): 15-18.
- Astuti, K.T., Ardana, I.B.K., Anthara, M.S., Yustika, I.M.A., dan Kusumawardana, I.B.A.D. (2017). Efektivitas ekstrak daun wudani (*Quisqualis indica* Linn) terhadap telur cacing *Paramphistomum spp.* pada sapi Bali secara *in vitro*. *Indonesia Medicus Veterinus*. 6(5): 409–416.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat. 2018. Statistik Produksi Tanaman Holtikultura Provinsi Nusa Tenggara Barat 2018. Nusa Tenggara Barat: Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat.
- Balai Besar Veteriner Denpasar. 2016. Laporan Tahunan Balai Besar Veteriner Denpasar Tahun 2016. Denpasar: Balai Besar Veteriner Denpasar.
- Beesley, N.J., Caminade, C., Charlier, J., Flynn, R.J., Hodgkinson, J.E., Martinez-Moreno, A., Martinez-Valladares, M., Perez, J., Rinaldi, L., dan Williams, D.J.L. (2018). *Fasciola* and fasciolosis in ruminants in europe: identifying research needs. *Transboundary and Emerging Diseases*. 65(1): 199–216.

- Brito, T., Pereira, A.P., Pastore, G.M., Moreira, R.F.A., Ferreira, M.S.L., dan Fai, A.E.C. (2020). Chemical composition and physicochemical characterization for cabbage and pineapple by-products flour valorization. *Food Science and Technology*. 124(2020): 1-6.
- Caffrey, C.R., Utzinger, J., dan Keiser, J. (2012). Drug Discovery for Trematodiasis: Challenges and Progress. In: Caffrey, C.R. (Eds). *Parasitic Helminths: Targets, Screens, Drugs and Vaccines*. John Wiley and Sons. Hooboken.
- Chai, J.Y. (2014). Epidemiology of Trematode Infections. In: Toledo, R., dan Bernard, F. (Eds). *Digenetic Trematodes*. London. Springer Science.
- Cormanis, J.M.Y., Harvie, P.P., dan Ana, M.M.Q. (2016). *In vivo* anthelmintic activity of pineapple (*Ananas comosus* Merr.) fruit peeling juice in semi-scavenging philippine native chicken naturally co-infected with *Ascaridia galli* and *Heterakis gallinarum*. *Livestock Research for Rural Development*. 28(5): 1-12.
- Departement of Health and Ageing Office of The Gene Technology Regulator. (2008). The Biology of *Ananas comosus* var. *comosus* (Pineapple). The Australia Government Office of The Gene Technology Regulator.
- Effendy, A.M.W., Suparjo, N.M., Ameen, S.A., dan Abdullah, O.A. (2014). Evaluation of anthelmintic potential of pawpaw (*Carica papaya*) seeds administered in-feed and in-water for west african dwarf (wad) goatss. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*. 4(16): 29–32.
- Enejoh, O.S. dan Suleiman, M.M. (2017). Anthelmintics and their application in veterinary medicine. *Research in Medical & Engineering Sciences*. 2(3): 117–126.
- Fougère, B.J. (2007). Approaches in Veterinary Herbal Medicine Prescribing. In: Wynn, S.G. dan Fougère, B.J. (Eds). *Veterinary Herbal Medicine*. Penny Rudolph. Philadelphia.
- Goyal, M.R., Suleria, H.A.R., Ayeleso, A.O., Joel, T.J., dan Panda, S.K. (2020). The Therapeutic Properties of Medicinal Plants: Health-Rejuvenating Bioactive Compounds of Native Flora. CRC Press. Florida.
- Hambali, N.H., Koh, P.C., Noranizan, M.A., dan Shamsudin, R. (2018). Processing Pineapple Juice Using Ultraviolet Irradiation. In: Bogsan, C.S. dan Todorov, S.D. (Eds). *Tropical Fruits: From Cultivation to Consumption and Health Benefits, Pineapple*. New York. Nova Science Publishers.
- Hamzah, A., Hambal, M., Balqis, U., Darmawati, Maryam, Rasmaidar, Athaillah, F., Muttaqien, Azhar, Ismail, Rastina, dan Eliawardani. (2016). Aktivitas antelmintik biji *Veitchia merrillii* terhadap *Ascaridia galli* secara *in vitro*. *Traditional Medicine Journal*. 21(2): 55-62.
- Harahap, F., Arisan, H., Harifah, I., Nikmatul, K.H., Syahmi E., Herbert, S., dan Rmlan, S. (2019). *Kultur Jaringan Nanas*. Surabaya. Media Sahabat Cendikia.
- Herawati, M.H. dan Husin, M. (2000). Berbagai Jenis tumbuhan yang berkhasiat sebagai obat kecacingan. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. 10(1): 8-13.
- Hong, S.T. (2018). Albendazole and praziquantel: review and safety monitoring in Korea. *Infection and Chemotherapy*. 50(1): 1–10.
- Hsu, W.H. (2006). *Handbook of Veterinary Pharmacology*. Ames. Wiley Blackwell.
- Ibekwe, H.A. (2019). *In vitro* anthelmintic activities of aqueous crude extract of *Azadirachta indica* on *Paramphistomum cervi* and *Fasciola hepatica*. *International Journal of Veterinary Sciences and Animal Husbandry*. 4(1): 14–18.
- Ibrahim, W., Mutia, R., dan Nurhayati. (2018). Penggunaan kulit nanas fermentasi dalam ransum yang mengandung gulma berkhasiat obat terhadap organ pencernaan ayam broiler. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 13(2): 214-222.

- Keiser, J. dan Utzinger, J. (2009). Food-Borne Trematodiasis. *Clinical Microbiology Reviews*. 22(3): 466-483.
- Keiser, J., Sayed, H., El-Ghanam, M., Sabry, H., Anani, S., El-Wakeel, A., Hatz, C., Utzinger, J., el-Din, S.S., El-Maadawy, W., dan Botros, S. (2011). Efficacy and safety of artemether in the treatment of chronic fascioliasis in Egypt: Exploratory phase-2 trials. *Plos Neglected Tropical Diseases*. 5(9): 1-9.
- Khajuria, J.K., Katoch, R., Yadav, A., Godara, R., Gupta, S.K., dan Singh, A. (2013). Seasonal prevalence of gastrointestinal helminths in sheep and goats of middle agro-climatic zone of Jammu province. *Journal of Parasitic Diseases*. 37(1): 21–25.
- Khan, K., Ur-Rahman, I., Calixto, E.S., Ali, N., dan Ijaz, F. (2019). Ethnoveterinary therapeutic practices and conservation status of the medicinal flora of Chamla Valley, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Frontiers in Veterinary Science*. 6(122): 1-10.
- Kumar, B., Sahni, Y.P., dan Kumar, N. (2014). Biochemical anthelmintic action of *Carica papaya* aqueous seed extract in *Trichostrongylus colubriformis*. *World Journal of Pharmaceutical Research*. 3(1): 907-914.
- Lans, C., Khan, T.E., Curran, M.M., dan McCorkle, C.M. (2007). Ethnoveterinary Medicine: Potential Solutions for Large-Scale Problems? In: Wynn, S.G. dan Fougère, B.J. (Eds). *Veterinary Herbal Medicine*. Penny Rudolph. Philadelphia
- Lawal, D. (2013). Medicinal, pharmacology and phytochemical potentials of *Annona comosus* Linn. peel – a review. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*. 6(1): 101-104.
- Lim, T.K. (2012). *Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants: Volume 1, Fruits*. Springer Science & Business Media. Berlin.
- Lorsuwannarat, N., Saowakon, N., Ramasoota, P., Wanichanon, C., dan Sobhon, P. (2013). The anthelmintic effect of plumbagin on *Schistosoma mansoni*. *Experimental Parasitology*. 133(1): 18–27.
- Mardalena, M. (2015). Evaluasi serbuk kulit nenas sebagai sumber antioksidan dalam ransum kambing perah peranakan etawah secara *in-vitro*. *Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan Universitas Jambi*. 18(1): 14–21.
- Marlina, E.T., Harlia, E., dan Hidayati, Y.A. (2018). Efektivitas limbah buah nenas (*Ananas comosus*) sebagai desinfektan alami pada *milk can*. *Jurnal Ilmu Ternak*. 18(1): 60–64.
- Matekaire, T. dan Bwakura, T.M. (2004). Ethnoveterinary Medicine: A Potential Alternative to Orthodox Animal Health Delivery in Zimbabwe. *International Journal of Applied Research Veterinary Medicine*. 2(4): 269–273.
- Mazhangara, I.R., Masika, P.J., Mupangwa, J.F., Chivandi, E., Jaja, I.F., Muchenje, V. (2020). *In vitro* efficacy of *Elephantorrhiza elephantina* root extracts against adult *Paramphistomum cervi* in goats. *Parasite Epidemiology and Control*. 10(2020): 1-9.
- McGaw, M.J. dan Abdalla, M.A. (2020). *Ethnoveterinary Medicine: Present and Future Concepts*. Springer Nature. Switzerland.
- Moazeni, M. dan Khademolhoseini, A.A. (2016). Ovicidal effect of the methanolic extract of ginger (*Zingiber officinale*) on *Fasciola hepatica* eggs: an *in vitro* study. *Journal Parasitology Disease*. 40(3): 662–666.
- Murugamani, V., Raju, L., Raj, V.B.A., Sataki, M.S., dan Sankar, G.G. (2012). The New Method Developed for Evaluation of Anthelmintic Activity by Housefly Worms and Compared with Conventional Earthworm Method. *International Scholarly Research Network Pharmacology*. 12(2012): 1-6.
- Noviandi, I., Yaman, M.A., Rinidar, Nurliana, dan Razali. (2018). Pengaruh pemberian kulit nenas (*Ananas comosus* L. Merr) fermentasi terhadap persentase karkas dan

- kolesterol ayam potong. *Jurnal Agripet*. 18(2): 123–128.
- Parimelzaghan, T. (2016). *Pharmacological Assay of Plant-Based Natural Products*. Springer International. Geneva.
- Phalee, A., Wongsawad, C., Rojanapaibul, A., dan Chai, J.Y. (2015). Experimental life history and biological characteristics of *Fasciolagigantica* (Digenea: Fasciolidae). *Korean Journal of Parasitology*. 53(1): 59–64.
- Ploeger, H.W., Ankum, L., Moll, L., van Doorn, D.C.K., Mitchell, G., Skuce, P.J., Zadoks, R.N., dan Holzhauer. (2017). Presence and species identity of rumen flukes in cattle and sheep in the Netherlands. *Veterinary Parasitology*. 243(2017): 42–46.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. (2015). *Outlook Komoditas Pertanian Subsektor Holtikultura Nenas*. Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Riveire, J.E. dan Papich, M.G. (2018). *Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. John Wiley & Sons. Hooboken.
- Romich, J.A. (2010). *Fundamental of Pharmacology for Veterinary Technicians*. 2nd Ed. Delmar Cengage Learning. Clifton Park.
- Roy, S. dan Lingampeta, P. (2014). Solid waste of fruits peels as source of low-cost broad spectrum natural antimicrobial compound. *International Journal of Research in Engineering and Technology*. 3(7): 273-279.
- Salfina, N.A. (2014). Kajian efektivitas pemberian obat cacing herbal terhadap performa sapu potong. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi*. 6-7 Agustus 2014, Banjarmasin, Indonesia. pp. 503-509.
- Santos, F.O., Cerqueira, A.P.M., Branco, A., Batatinha, M.J.M., dan Botura, M.B. (2019). Anthelmintic activity of plants against gastrointestinal nematodes of goats: a review. *Parasitology*. 146(10): 1233-1246.
- Sardjono, T.G., Aswin, D.B., Agustina, T.E., dan Sri, P., (2017). *Helminologi Kedokteran dan Veteriner*. Malang. Universitas Brawijaya Press.
- Sektor Pertanian. (2008). *Kajian Risiko dan Adaptasi Terhadap Perubahan Iklim Pulau Lombok Provinsi Nusa Tenggara Barat*. Dinas Pertanian Nusa Tenggara Barat. Nusa Tenggara Barat.
- Septiadi, M.G.S., Dwinata, I.M., dan Oka, I.B.M. (2016). Vermisidal dan ovisidal getah biduri (*Calotropis spp.*) terhadap *Fasciola gigantica* secara *in vitro*. *Indonesia Medicus Veterinus*. 5(1): 54-60.
- Supriadi, S., Kutbi, M.K., Nurmayani, S., dan Program. (2020). Identifikasi parasit cacing nematoda gastrointestinal pada sapi Bali (*Bos sondaicus*) di Desa Taman Ayu Kabupaten Lombok Barat. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*. 8(1): 58-66.
- Veerakumari, L. (2015). Research article botanical anthelmintics. *Psychological Science*. 17(10): 854–861.
- Wahaab, A., Ijaz, M., Ahmad, S.S., dan Iqbal, U. (2019). Comparative efficacy of Triclabendazole, Oxytoclozanide and Nitroxynil against bovine fasciolosis and its effect on various blood parameters. *Pakistan Journal of Zoology*. 51(3): 843–847.
- Wasso, S., Maina, N., dan Kagira, J. (2020). Toxicity and anthelmintic efficacy of chitosan encapsulated bromelain against gastrointestinal strongyles in small East African goats in Kenya. *Veterinary World*. 13(1): 177–183.
- Wibowo, R.A. dan Wahyono. S. (2017). *Eksplorasi Pengetahuan Lokal Etnomedisin dan Tumbuhan Obat Berbasis Komunitas di Indonesia Provinsi Nusa Tenggara Barat*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Tawangmangu.
- Widodo, S.B. (2019). Uji Aktivitas jus limbah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) sebagai antelmintik cacing usus pada sapi. *Skripsi*. Universitas Mataram, Mataram.

- Wynn, S.G. dan Fougère, B.J. (2007). *Veterinary Herbal Medicine*. Penny Rudolph. Philadelphia.
- Yamson, E.C., Viloría, V.V., dan Mingala, C. (2019). Anthelmintic effect of betel nut (*Areca catechu*) and neem (*Azadirachta indica*) extract against liver fluke (*Fasciola spp.*). *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*. 6(1): 44–49.
- Yasin, MG., Md. Abdul, A., Anisuzzaman, Syed, A.A., Md. Nuruzzaman, M., Emdadul, H.C., Takeshi, H., Naotoshi, T., dan Md. Motahar, H.M. (2018). Trematode infection in farm animals and their vector snails in Saint Martin's Island, the Southeastern offshore area of Bangladesh in the Bay of Bengal. *The Journal of Veterinary Medical Science*. 80(4): 684-688.
- Zajac, A.M., dan Conboy, G.A. (2012). *Veterinary Clinical Parasitology*. 8th Ed. Wiley Blackwell. Hoboken.