



Tersedia daring pada: <http://ejurnal.undana.ac.id/jvn>

STUDI KEPUSTAKAAN

RESISTENSI LARVA *Strongyle sp.* TERHADAP ALBENDAZOLE PADA KAMBING KACANG (*Capra hircus*) DI INDONESIA

Natasha Imanuelle^{1*} Meity M. Laut² Dede Rival Novian³

¹Faculty of Veterinary Medicine, Nusa Cendana University, Kupang

²Laboratory of Veterinary Farmacology, Faculty of Veterinary Medicine
Universitas Nusa Cendana, Kupang

Abstract

Keywords:

Resistence of albendazole,
risk factors of nematodiasis,
nemathodes, *Strongyle sp.*

Nematodiasis is a disease of livestock which caused by nematode infestation. Nematodes in the digestive tract inhibit livestock productivity and increase mortality in young animal. Generally speaking, control of nematodiasis is done by administering anthelmintic from benzimidazole group. Albendazole is the most commonly used anthelmintic. However, continuous use of albendazole in ruminants leads to the development of resistance. The present study aims to not only investigate and evaluate *Strongyle sp.* larvae resistance to albendazole in Indonesia but also to determine the incident rate of albendazole resistance. This study and references were obtained through *Google Scholar* and *PubMed* then arranged using *Mendeley*. The references are scientific journals, scientific articles, *Ebooks* and proceedings with "keywords" resistance of *Strongyle sp.* larvae to albendazole. All references were analyzed and evaluated systematically. The result show that the resistance of *Strongyle* larvae against albendazole occurred in West Java, East Java, and Yogyakarta with the results of the resistance test was 67%to 89%; 77% and 83%. This results shows that the ability of the drug to treat nematodiasis is no longer optimal. The risk factors of strongyle larvae resistance to albendazole are administering sntihelmintic from the same group continously with inappropriate dose and the ability of worms to develop resistance genes against albendazole.

Korespondensi:

natashaimanuelle@gmail.com

PENDAHULUAN

Perkembangan subsektor peternakan saat ini semakin cepat seiring dengan peningkatan kebutuhan manusia terhadap protein hewani terutama protein yang berasal dari daging, khususnya kambing. Masyarakat Indonesia mengkonsumsi daging kambing mencapai 72.552,91 ton pada tahun 2019. Data ini menunjukkan adanya peningkatan pada tingkat konsumsi daging kambing oleh masyarakat Indonesia dibandingkan dengan data pada tahun 2017 yaitu 70.353,52 ton dan 2018 sebesar 70.154,76 ton (Badan Pusat Statistik, 2019). Kambing Kacang merupakan satu diantara kambing lokal di Indonesia dengan populasi yang cukup tinggi dan tersebar luas. Kambing Kacang memiliki ukuran tubuh yang relatif kecil, memiliki telinga yang kecil dan berdiri tegak. Kambing ini mudah beradaptasi dengan lingkungan setempat, dan memiliki keunggulan pada tingkat kelahiran (Mahmilia dan Tarigan, 2013).

Nematodiasis adalah penyakit yang disebabkan oleh cacing nematoda dan merupakan salah satu kendala dalam beternak kambing. Nematodiasis sering terjadi terutama di negara tropis (Winarso, 2019). Nematodiasis dapat mengakibatkan penurunan berat badan dan imunitas ternak selain itu dapat merugikan peternak karena menurunnya tingkat produksi sehingga penghasilan peternak berkurang (Nofyan *et al.*, 2010; Renaldy *et al.*, 2019). Cacing nematoda gastrointestinal yang umum menginfeksi ruminansia kecil adalah *Trichostrongylus spp.*, *Haemonchus spp.*,

Nematodirus dan *Cooperia spp* yang berasal dari genus strongylida, dan *Strongyloides* (Preston *et al.*, 2014; Belina *et al.*, 2017). Prevalensi infeksi cacing saluran pencernaan pada kambing di Indonesia sebesar 84,7 %, terdiri dari *Bunostomum spp.*, (32,36%), *Haemonchus spp.*, (32,26%), *Trichuris spp.*, (11,26%), dan *Moniezia spp.*, (8,82%) (Mukti *et al.*, 2016). Pravelensi infeksi larva cacing nematoda menurut Mukti *et al.* 2016 di Banyuwangi didominasi oleh larva *Strongyle. sp* sebesar 51,9%. Hal yang sama dilaporkan oleh Purwaningsih *et al.* 2017 bahwa prevalensi infeksi nematodiasis oleh larva *Strongyle sp.* yang paling dominan. Ternak dapat terinfeksi larva jika mengkonsumsi pakan dan air minum yang terkontaminasi larva infeksi (L3). L3 dari genus *Bunostomum* dan *Strongyloides* memiliki kemampuan untuk menginfeksi ternak dengan cara menembus kulit inang, (Mukhtar *et al.*, 2016).

Obat cacing spektrum luas golongan benzimidazole, imidothiazole, golongan makrosiklik lakton dan levamisole sejak lama telah digunakan dalam pengendalian infeksi cacing nematoda gastrointestinal yang akhirnya menimbulkan resistensi cacing terhadap obat (Geurden *et al.*, 2015). Benzimidazole merupakan salah satu golongan obat cacing yang sering digunakan di Indonesia karena mudah didapat dan berspektrum luas. Albendazole dari golongan benzimidazole bekerja dengan mengikat

tubulin dan menghambat pembentukan mikrotubulin sel nematoda sehingga fungsi serap dari usus cacing hilang dan pemasukan glukosa menurun yang mengakibatkan sel parasit mengalami autolisis (Riviere dan Papich, 2018). Albendazole yang digunakan dengan dosis tidak tepat oleh peternak dapat menimbulkan adanya resistensi.

Resistensi merupakan keadaan dimana obat cacing kehilangan kemampuannya pada dosis terapi dalam menghambat atau membunuh cacing. Resistensi albendazole golongan benzimidazole pada domba dilaporkan di Inggris pertamakali pada tahun 1983 (Garg *et al.*, 2007). Kasus yang sama semakin berkembang dan dilaporkan oleh Haryuningtyas *et al.* (2001) pada peternakan domba di Indonesia. Sasongko *et al.* (2019) juga melaporkan resistensi terhadap albendazole terjadi pada peternakan kambing di Malang Jawa Timur. Berdasarkan uraian diatas, maka sangat penting untuk dilakukan studi kepustakaan mengenai “**Resistensi Larva *Strongyle sp.* Terhadap Albendazole pada Kambing Kacang (*Capra Hircus*) di Indonesia**”.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat Studi Kepustakaan

Studi Kepustakaan ini dilaksanakan pada bulan Juni hingga Agustus 2020. Studi kepustakaan meliputi penelusuran dan pengumpulan berbagai referensi yang bersumber dari *Google Scholar* dan PubMed dengan

bantuan aplikasi *Mendeley* yang berkaitan dengan topik penelitian.

Alat dan Bahan Penelitian

Materi yang digunakan dalam membantu penyusunan kajian studi literatur ini meliputi laptop, *gadget*, *flashdisk*, alat tulis-menulis, paket data internet dan sumber referensi atau pustaka berupa jurnal, artikel ilmiah dan *e-book* yang terkait dengan judul kajian studi literatur.

Metode Studi Kepustakaan

Penelitian studi kepustakaan ini dilakukan dengan review jurnal penelitian ilmiah, e-book, thesis, prosiding seminar dan artikel ilmiah dengan topik resistensi larva *Strongyle sp.* terhadap albendazole pada kambing kacang di Indonesia. Kriteria inklusi literatur yang digunakan adalah faktor resiko nematodiasis pada kambing kacang di Indonesia, resistensi albendazole pada kambing kacang di Indonesia beserta faktor resiko kejadian resistensi terhadap albendazole, dan perkembangan resistensi albendazole pada beberapa negara tropis. Penelusuran materi studi kepustakaan berupa literatur nasional maupun internasional dengan mengakses *data base Google Scholar* atau *Google Cendikia* dan PubMed dengan kata kunci nematoda gastrointestinal pada kambing kacang, resistensi nematoda gastrointestinal terhadap albendazole pada kambing atau domba dan penyebab resistensi nematoda terhadap albendazole. Literatur yang dikumpulkan dipublikasi dari tahun 2000 sampai 2020.

Literatur yang sesuai dengan topik penelitian dikumpulkan dan disusun secara sistematis menggunakan *Mendeley*. Proses penelusuran mendapatkan 85 literatur yang sesuai dengan topik penelitian.

Penulisan Hasil Resume Studi Kepustakaan

Penyusunan yang dilakukan harus sesuai dengan kerangka yang telah disusun berdasarkan informasi-informasi yang didapatkan dari berbagai sumber pustaka yang telah diperoleh sebelumnya untuk dianalisis, dievaluasi, dan dilanjutkan dengan pembuatan kesimpulan serta saran.

Analisis Data

Studi kepustakaan ini dilakukan melalui penelusuran dan pengumpulan berbagai literatur menggunakan *data base Google Scholar* dan *PubMed* kemudian pustaka disusun dengan aplikasi *Mendeley*. Sumber pustaka yang diperoleh berupa jurnal ilmiah, artikel ilmiah, *Ebook* dan prosiding seminar dengan “kata kunci” resistensi larva *Strongyle sp.* terhadap albendazole di Indonesia yang dikumpulkan dengan total kurang lebih 85 pustaka. selanjutnya akan dianalisis secara deskriptif serta dibahas berdasarkan hasil riset atau penelitian dari berbagai sumber yang memiliki hubungan dengan judul kajian studi kepustakaan. Batasan yang dianalisa yaitu efektivitas albendazole dalam membunuh atau menghambat infeksi cacing nematoda dan faktor resikonya, perkembangan resistensi cacing nematoda terhadap albendazole pada kambing dan faktor resikonya, serta

tindakan pencegahan dan pengendalian terhadap resistensi obat cacing.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Genus Nematoda Gastrointestinal pada Kambing di Indonesia

Tabel 1 dibawah ini merupakan hasil penelitian yang menyatakan bahwa albendazole sudah tidak efektif lagi dalam mengobati nematodiasis di beberapa daerah di Indonesia. Sementara itu, tabel 2 merupakan hasil penelitian yang menyatakan bahwa albendazole sudah tidak efektif lagi dalam mengobati nematodiasis pada beberapa negara di luar Indonesia.

Table 1. Penurunan Efektivitas Albendazole di Indonesia

Sumber Pustaka Nasional	Hasil Temuan Penelitian
Haryuningtyas et al. 2001	Resistensi larva cacing nematoda genus <i>Haemonchus</i> , <i>Oesophagostomum</i> , <i>Trichostrongylus</i> dan <i>Cooperia</i> terhadap albendazole telah terjadi dengan efektivitas obat berkisar 67% sampai 77%. Hasil ini didapat melalui uji FECRT setelah pemberian obat cacing albendazole. Uji ini dilakukan pada sampel feses kambing dan domba dari 12 daerah di Jawa Barat dan Yogyakarta.
Puspitasari et al. 2016	Pengobatan albendazole dosis penuh meningkatkan jumlah telur <i>Haemonchus</i>

contortus ke tingkat yang signifikan. Pemberian albendazole dilakukan terhadap 12 ekor domba di Bogor Jawa Barat. Setelah pemberian obat dilakukan perhitungan total telur per gram tinja pada pemeriksaan sampel feses domba pada hari ke-7 hingga hari ke-42. Hasil EPG didapat yaitu hari ke-7 89 telur cacing dan hari ke-42 yaitu 378 telur cacing dengan FECRT akhir yaitu 89%. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa telah terjadi resistensi larva cacing nematoda terhadap albendazole. Hal ini ditandai larva cacing terus bertumbuh mejadi cacing dewasa dan memproduksi telur yang kemudian keluar bersama feses.

Sasongko et al. 2019 Hasil uji efektivitas albendazole yang didapat dari pemeriksaan laboratorium dengan uji FECRT yaitu 83%. Hasil ini menyatakan bahwa adanya penurunan efektivitas albendazole. Albendazole yang diberikan pada 35 ekor domba dipeternakan kambing dan domba Desa Pujon Malang sudah tidak efisien lagi dalam mengobati kejadian nematodiasis. Pemberian albendazole dilakukan rutin oleh peternak. Hal ini dapat terjadi pada peternakan kambing dan domba dengan pemberian obat cacing secara rutin 10 hingga 15 kali dalam setahun atau 2 sampai 3

kali dalam setahun. Genus cacing yang sudah resisten yaitu *Haemonchus*, *Oesophagostomum*, *Trichostrongylus*.

Table 2. Penurunan Efektivitas Albendazole

Sumber Pustaka Internasional	Hasil Temuan Penelitian
Domke et al. 2012	Resistensi terhadap albendazole telah terjadi pada peternakan kambing di Norwegia. Hasil penelitian menyatakan bahwa terdapat penurunan efektivitas dari albendazole yang diberikan pada 28 peternakan kambing di 8 daerah. Efektivitas albendazole menurun dengan hasil FECRT setelah pemberian obat cacing albendazole yaitu hanya mencapai 92%.
Oyeduntan et al. 2015	Hasil penelitian pada Peternakan kambing milik warga di Afrika Barat menunjukkan bahwa efektivitas albendazole mengalami penurunan yaitu hanya mencapai 91%. Hasil ini didapat dari pemeriksaan laboratorium untuk mengevaluasi efektivitas albendazole dengan menggunakan uji FECRT setelah pemberian obat cacing albendazole pada 50 ekor kambing, tanpa mengetahui apakah

	ternak kambing pernah diberikan pengobatan dengan albendazole sebelumnya.
Garcia et al. 2016	Resistensi terhadap obat cacing telah terjadi di Kolombia. Hasil penelitian melaporkan bahwa efektivitas albendazole hanya berkisar antara 0% hingga 55%, fenbendazole 51,40% sampai 76,6%, ivermectin 67,30% sampai 93,1%, levamisole 0% sampai 78,1%. Terlur cacing yang digunakan dalam uji FECRT dikoleksi pada feses dari 4 peternakan domba di Kolombia. Peneliti menyatakan bahwa di Kolombia tidak ada hukum atau aturan yang cukup ketat dalam pembelian obat hewan, sehingga peternak dapat membeli obat hewan dengan mudah. Hal ini yang dapat menyebabkan terjadinya resistensi terhadap obat.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Dewi *et al.* (2017) menyatakan bahwa larva *Haemonchus spp.* tampak tidak mengalami penghambatan pertumbuhan, sementara itu larva *Oesophagostomum* sangat peka terhadap pengobatan dengan pemberian albendazole. Hal ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Ramos *et*

al. (2016) yang menyatakan bahwa pada uji resistensi antihelmintik menunjukkan *Oesophagostomum spp.* paling peka diantara genus cacing nematoda lainnya.

Penelitian oleh Klauck *et al.* (2014) juga menyatakan bahwa tidak ada resistensi terhadap *Trichostrongylus spp.*, *Cooperia sp.*, dan *Oesophagostomum spp.* Pengobatan dinyatakan efisien terhadap ketiga spesies tersebut. Berdasarkan hasil identifikasi larva dan tingginya persentase pertumbuhan larva *Haemonchus spp.*, dapat dinyatakan bahwa *Haemonchus spp.* mengalami resistensi terhadap antihelmintik albendazole. Berbeda dengan larva cacing yang lainnya, *Haemonchus spp.* tidak mengalami penghambatan dalam perkembangannya meskipun kambing telah diberi pengobatan. Seperti halnya hasil penelitian Miguel *et al.* (2014) menyatakan bahwa populasi *Haemonchus spp.* tetap tinggi meskipun telah diberi pengobatan antihelmintik fenbendazole.

Beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat resistensi anthelmintik untuk cacing nematoda salah satunya adalah variasi prolififikasi (pelepasan telur) pada masing-masing spesies. *Haemonchus contortus* merupakan spesies cacing yang sangat produktif (5.000 sampai 10.000 telur per cacing betina per hari) (Garduño *et al.*, 2013; Emery *et al.*, 2016). Antihelmintik tidak mampu secara optimal menghambat proses pelepasan telur dikarenakan tingginya tingkat produktivitas dari cacing *Haemonchus*

spp. Hasil studi menyatakan adanya resistensi *Haemonchus contortus* terhadap antihelmintik golongan benzimidazole terkait dengan seleksi spesifik secara individual pada gen tubulin β isotope-1.

Resistensi *Haemonchus contortus* terhadap benzimidazole berhubungan dengan seleksi individual dalam populasi yang melibatkan gen tubulin β isotope-1 yang merupakan target dari benzimidazole. Genom *Haemonchus contortus* memiliki lokus tunggal gen tubulin β isotope-1 dengan beberapa varian alel dalam populasi yang peka terhadap benzimidazole. Peningkatan resistensi terhadap benzimidazole selalu berhubungan dengan peningkatan frekuensi yang signifikan terhadap satu dari beberapa alel yang sudah ada pada populasi yang peka. Penghilangan satu atau dua alel pada populasi yang peka terhadap benzimidazole mengindikasikan terjadi seleksi resistensi. Alel yang hilang mengubah kepekaan terhadap obat (Haryuningtyas, 2005 dalam Dewi *et al.*, 2017).

Mekanisme resistensi melibatkan pengurangan afinitas ikatan albendazole ke tubulin karena mutasi pada β -tubulin (Sangster *et al.*, 2002). Seleksi untuk resistensi pada *Haemonchus contortus*, ditingkatkan oleh potensi biotik yang tinggi. Kapasitas reproduksi potensial *Haemonchus contortus* dapat memungkinkan populasi cacing resisten yang awalnya kecil untuk menjadi populasi besar dalam waktu singkat,

terutama jika terdapat iklim yang mendukung untuk tahap perkembangan kehidupan cacing (Puspitasari *et al.*, 2016).

Dari beberapa hasil penelitian ini dapat dikatakan bahwa telah terjadi penurunan efisiensi obat cacing albendazole yang cukup besar, sehingga efisiensi kerja obat hanya mencapai 67% di Indonesia. Hal ini jika tidak diresponi dengan baik akan menimbulkan penurunan efisiensi obat kearah resistensi yang lebih buruk. Hasil penelitian diatas yang dikumpulkan dari 15 referensi pustaka yang membahas tentang resistensi larva *Strongyle sp.* terhadap albendazole dari keseluruhan pustaka, 80% referensi yang menyatakan bahwa albendazole sudah tidak efektif lagi dalam mengobati nematodiasis atau larva *Strongyle sp.* sudah resisten terhadap pengobatan menggunakan albendazole.

Albendazole Cukup Efektif

Tabel 3 dibawah ini menyatakan bahwa albendazole cukup efektif dalam mengobati nematodiasis di beberapa daerah di Indonesia.

Table 3. Faktor Resiko dari Kejadian Nematodiasis di Indonesia

Sumber Pustaka Nasional	Hasil Temuan Penelitian
Supriyanto <i>et al.</i> 2017	Pengobatan dengan obat cacing albendazole mampu menangani penyakit nematodiasis pada 70 ekor kambing kacang di Kecamatan Tagelrejo Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. Hasil uji FECRT setelah pengobatan yaitu

	100%. Hal ini menunjukkan bahwa albendazole masih cukup efektif mengobati nematodiasis.
Fanggidae et al. 2019	Laporan kasus enteritis pada kambing kacang di Yogyakarta melaporkan bahwa ditemukan adanya telur cacing strongyle dari hasil pemeriksaan sampel feses kambing, yang kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengobatan dengan menggunakan albendazole dosis 8,7 mg/kg BB (3 ml peroral). Sampel feses kemudian dikoleksi kembali setelah 7 hari pengobatan dengan menggunakan uji FECRT. Hasil pengujian memperoleh hasil 100%. Hal ini menyatakan bahwa albendazole cukup efektif dalam mengobati enteritis akibat nematodiasis pada kambing.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dikatakan bahwa pada beberapa daerah di Indonesia efektivitas kerja obat cacing albendazole masih cukup optimal dalam menangani infeksi kecacingan pada ternak. Hal ini disebabkan oleh ternak kambing belum pernah diobati dengan albendazole sebelumnya dan jumlah refugia pada ternak masih dalam jumlah besar, sehingga obat cacing albendazole dapat mengobati

nematodiasis pada ternak kambing dengan optimal. Berdasarkan beberapa hasil penelitian diatas yang dikumpulkan dari 15 referensi pustaka yang membahas tentang resistensi larva *Strongyle sp.* terhadap albendazole dari keseluruhan pustaka, 13% referensi yang menyatakan bahwa albendazole cukup efektif dalam mengobati nematodiasis atau larva *Strongyle sp.* cukup peka terhadap pengobatan menggunakan albendazole.

Faktor Resiko Penurunan Efektivitas Albendazole di Indonesia

Tabel 4 dibawah ini menyatakan bahwa terdapat beberapa faktor resiko yang mempengaruhi penurunan efektivitas albendazole dalam mengobati nematodiasis di Indonesia.

Table 4. Penurunan Efikasi Albendazole di Indonesia

Sumber Pustaka	Faktor Resiko yang Ditemukan
Zajac dan Gipson, 2000	Nematoda memiliki kemampuan genetik untuk mengembangkan sifat-sifat resistensi terhadap obat-obatan ini, sehingga menimbulkan kejadian resistensi terhadap obat.
Bezier dan Love, 2003	Faktor resiko dalam penurunan efektivitas albendazole yaitu frekuensi perawatat ternak yang berlebihan dengan melakukan pemberian obat cacing secara terus-menerus dan dengan dosis yang tidak sesuai. Peternak seringkali memberikan obat cacing dengan hanya menentukan berat badan berdasarkan perkiraan

saja dalam penentuan dosis obat, sehingga hal ini yang menyebabkan dosis pemberian obat tidak sesuai. Selain itu kecenderungan peternak dalam menghemat obat yang menjadi penyebab dosis obat yang diberikan pada ternak tidak sesuai.

Yanuartono et al. 2019

Penggunaan obat cacing albendazole sejak 1970, yang menjadi penyebab penurunan efektivitas obat. Resistensi didapati lebih tinggi pada obat dari golongan senyawa antihelmintik lama yaitu benzimidazole dan tetrahydropirimidin. Selain itu penggunaan albendazole secara terus-menerus di kalangan peternak dan dinas peternakan juga perusahaan obat hewan yang merupakan penyebab dari resistensi terhadap albendazole.

Sasongko et al. 2019

Faktor resiko penurunan efektivitas albendazole yaitu disebabkan oleh penggunaan berulang jenis antihelmintik dari golongan yang sama. Pada peternakan kambing dan domba di Desa Pujon Malang, peternak rutin memberikan obat cacing albendazole dari golongan bezimidazole pada ternak tanpa diberi bersamaan dengan obat cacing dari golongan lain, sehingga hal ini yang menjadi pemicu penurunan efektivitas obat cacing dikarenakan

sudah terjadi perkembangan gen resistensi terhadap albendazole pada cacing.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian diatas yang dikumpulkan dari 15 referensi pustaka yang membahas tentang resistensi larva *Strongyle sp.* terhadap albendazole dari keseluruhan pustaka, 80% referensi yang menyatakan bahwa bahwa faktor resiko penurunan efektivitas obat cacing albendazole ialah penggunaan albendazole secara terus menerus dengan dosis yang tidak sesuai dan kemampuan genetik cacing yang mampu mengembangkan sifat resisten terhadap albendazole. Pada proses ini akan terjadi kemoterapi secara selektif dalam membunuh individu cacing yang peka dari populasi yang heterogen secara genetik sehingga akan terjadi peningkatan individu pembawa gen resisten yang akan diwariskan pada keturunannya. Setelah beberapa generasi, gen resisten akan terakumulasi sehingga cacing pembawa gen resisten tersebut dalam populasi akan lolos dari pengobatan.

Kejadian resistensi larva *Strongyle sp.* terhadap albendazole yang telah terjadi di beberapa daerah di Indonesia dapat dikendalikan dengan melakukan beberapa cara yaitu pengelolaan peternakan dengan baik serta menjaga sanitasi dan kebersihan kandang juga lingkungan peternakan. Selain itu peternak sebaiknya membatasi lalu lintas ternak dan jumlah ternak dalam populasi. Hal lain yang juga menjadi perhatian penting yaitu

pemberian antihelmintik sebaiknya dilakukan oleh dokter hewan dan tenaga medis kesehatan hewan agar menghindari pemberian dosis yang tidak sesuai. Penggunaan antihelmintik herbal juga sudah mulai disarankan penggunaannya untuk menghindari kejadian resistensi antihelmintik yang terus berkelanjutan. Cara lain dalam melakukan pencegahan dan pengendalian kejadian resistensi terhadap antihelmintik yaitu dengan menjaga populasi refugia agar tetap dalam keadaan optimal (Haryuningtyas, 2001; Nunes *et al.* 2013; Oyeduntan *et al.* 2015; Kenyon *et al.* 2013 dalam Atanasio-Nachumbe *et al.* 2017; Kaplan dan Vidyashankar 2012 dalam Winarso 2019; Winarso, 2019).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian studi literatur resistensi larva *Strongyle sp.* terhadap albendazole pada kambing kacang (*Capra hircus*) di Indonesia, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari hasil yang dilaporkan dapat dikatakan bahwa telah terjadi resistensi larva *Strongyle sp.* terhadap albendazole di beberapa daerah di Indonesia yaitu Jawa Barat, Yogyakarta dan Jawa Timur dengan persentase hasil uji FECRT yaitu 67% sampai 89%; 77% dan 83%. Kejadian resistensi yang telah terjadi merupakan resistensi berat.
2. Faktor resiko kejadian resistensi larva *Strongyle sp.* terhadap albendazole disebabkan oleh penggunaan berulang jenis

antihelmintik pada golongan benzimidazole, pemberian dosis albendazole yang tidak sesuai dan diberikan secara terus-menerus serta kemampuan genetik nematoda untuk mengembangkan sifat resistensi terhadap antihelmintik.

DAFTAR PUSTAKA

- Atanasio-Nhacumbe, Ayres AA, Lambert MCCE, Souza BAPA. 2017. Anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes of goats in southern mozambique. *J. Vet. Med. & Anim. Health.* 9(11):313–319.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2019. *Produksi Daging Kambing Menurut Provinsi 2009 sampai 2019*. Jakarta: Badan Pusat Statistik Indonesia
- Belina D, Abdurahman G, SM, dan AE. 2017. Gastrointestinal nematodes in ruminants: the parasite burden, associated risk factors and anthelmintic utilization practices in selected districts of east and west hararghe, ethiopia. *Journal of Veterinary Science and Tech.* 8(2):1-8.
- Besier RB, dan Love SCJ. 2003. Anthelmintic resistance in sheep nematodes in Australia: The need for new approaches. *Australian Journal of Experimental Agriculture.* 43(12): 1383–1391.
- Dewi DA, Martindah E, Sawitri DH,

- Wardhana AH, Ekawasti F. 2017. Deteksi larva cacing nematoda sebelum dan sesudah pengobatan pada beberapa bangsa domba. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2017*:363–370.
- Domke AVM, Chartier C, Gjerde B, Höglund J, Leine N, Vatn S, dan Stuen S. 2012. Prevalence of anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes of sheep and goats in Norway. *Parasitology Research*.111(1):185–193.
- Emery DL, Hunt PW, dan Le Jambre LF. 2016. Haemonchus contortus: the then and now, and where to from here? *International Journal for Parasitology*. 46(12):755–769.
- Fangidae PY, Nururrozi A, Yanuartono SI. 2019. Penanganan enteritis pada kambing peranakan ettawa akibat nematodiasis dan koksidiosis. Laporan Kasus. 8(2):225–237.
- García CMB, Sprenger LK, Ortiz EB, dan Molento MB. 2016. First report of multiple anthelmintic resistance in nematodes of sheep in colombia. *Anais Da Academia Brasileira de Ciencias*. 88(1):397–402.
- Garg R, Kumar RR, Yadav CL, dan Banerjee PS. 2007. Duration of anthelmintic effect of three formulations of ivermectin (oral, injectable and pour-on) against multiple anthelmintic-resistant haemonchus contortus in sheep. *Veterinary Research Communications*. 31(6):749–755.
- Geurden T, Chartier C, Fanke J, di Regalbono AF, Traversa D, von Samson-Himmelstjerna G, Demeler J, Vanimisetti HB, Bartram DJ, dan Denwood, MJ. 2015. Anthelmintic resistance to ivermectin and moxidectin in gastrointestinal nematodes of cattle in Europe. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance*. 5(3):163–171.
- González-Garduño R, Gives PM, dan Torres-Hernández G. 2013. Variability in the fecal egg count and the parasitic burden of hair sheep after grazing in nematode infected paddocks. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*. 33(4):469–475.
- Haryuningtyas D, Beriajaya, Gray GD. 2001. Resistensi antelmintik golongan benzimidazole pada kambing dan domba di indonesia. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* :509–518.
- Haryuningtyas D. 2005. Deteksi mutasi pada gen tubulin β isotipe-1 cacing haemonchus contortus isolat resisten terhadap benzimidazole dengan single strand conformation

- polymorphism. *JITV*. 10(3):200–207.
- Indradji M, Yuwono E, Indrasanti D, Samsi M, Hastuti S, Hr A, dan Budi H. 2017. Studi kasus tingkat infeksi cacing pada peternakan kambing boer di kabupaten banyumas. *Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan*:375–378.
- Kaplan RM, dan Vidyashankar AN. 2012. An inconvenient truth: Global worming and anthelmintic resistance. *Veterinary Parasitology*. 186(1–2):70–78.
- Kenyon F, McBean D, Greer AW, Burgess CGS, Morrison AA, Bartley DJ, Bartley Y, Devin L, Nath M, dan Jackson F. 2013. A comparative study of the effects of four treatment regimes on ivermectin efficacy, body weight and pasture contamination in lambs naturally infected with gastrointestinal nematodes in Scotland. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance*. 3(3): 77–84.
- Klauck V, Pazinato R, Lopes LS, Cucco DC, De lima HL, Volpato A, Radavelli WM, Stefani LCM, Da silva AS. 2014. Trichostrongylus and Haemonchus anthelmintic resistance in naturally infected sheep from Southern Brazil. *An Acad Bras Ciênc*. 86:777-784
- Mahmilia F, dan Tarigan A. 2013. *Karakteristik Morfologi Dan Performans Kambing Kacang, Kambing Boer Dan Persilangannya*. Lokakarya Nasional Kambing Potong.
- Miguel, Stig MT, Janina D, Heidi LE. 2014. Field efficacy of four anthelmintics and confirmation of drug-resistant nematodes by controlled efficacy test and pyrosequencing on a sheep and goat farm in Denmark. *Veterinary Parasitology*. 206:208-215
- Muktar RS, Muhammad H, Muhammad H. Yudaha F, Winarudin, Zakharia HM. 2016. Perkembangan dan gambaran anatomis larva infeksi (L3) *Haemonchus contortus* yang dibiakkan dengan vermiculite. *Jurnal Medika Veterinaria*. 10(1):62-66.
- Mukti T, Oka IBM, dan Dwinata IM. 2016. Prevalensi cacing nematoda saluran pencernaan pada kambing peranakan etawa di kecamatan siliragung, kabupaten banyuwangi. *Indonesia Medicus Veterinus*. 5(4): 330–336.
- Nofyan E, Kamal M, dan Rosdiana I. 2010. Identitas jenis telur cacing parasit usus pada ternak sapi (*Bos sp*) dan kerbau (*Bubalus sp*) di Rumah potong hewan palembang. *Jurnal Penelitian Sains Edisi Khusus Juni*, 10: 6–

- 11.
- Nunes RL, dos Santos LL, Bastianetto E, de Oliveira DAA, dan Brasil BSAF. 2013. Frequency of benzimidazole resistance in *Haemonchus contortus* populations isolated from buffalo, goat and sheep herds. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria*. 22(4): 548–553.
- Oyeduntan AA, dan Emmanuel CU. 2015. Effectiveness evaluation of levamisole, albendazole, ivermectin, and vernonia amygdalina in west african dwarf goats. *Parasitology Research* 2015:1-6.
- Preston SJM, Sandeman M, Gonzalez J, dan Piedrafita D. 2014. Current status for gastrointestinal nematode diagnosis in small ruminants: where are we and where are we going? *Journal of Immunology Research*. 2014(1):1-12
- Purwaningsih P, Noviyanti N, dan Sambodo P. 2017. Infestasi cacing saluran pencernaan pada kambing kacang peranakan ettawa di kelurahan amban kecamatan manokwari barat kabupaten manokwari provinsi papua barat. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 5(1):8-12.
- Puspitasari S, Farajallah A, Sulistiawati E, Muladno. 2016. Effectiveness of ivermectin and albendazole against *haemonchus contortus* in sheep in west java, indonesia. *Tropical Life Sciences Research*. 27(2):135–144.
- Ramos F, Portella LP, Rodrigues FS, Reginato CZ, Pötter L, Cezar AS, Sangioni LA, dan Vogel FSF. 2016. Anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes of beef cattle in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance*. 6(1):93–101.
- Renaldy Y, Hartono M, dan Departement SS. 2019. Prevalensi cacing saluran pencernaan kambing saburai pada kelompok ternak di kecamatan gedong tataan kabupaten pesawaran. *Journal of Chemical Information and Modeling*. 53(9):1689–1699.
- Riviere JE, dan Papich MG. 2018. *Veterinary Pharmacology and Therapeutics Tenth Edition*. USA: Wiley Blackwell. pp:1037.
- Sangster N, Batterham P, Chapman HD, Duraisingh M, Le Jambre L, Shirley M, Upcroft J, dan Upcroft P. 2002. Resistance to antiparasitic drugs: The role of molecular diagnosis. *International Journal for Parasitology*. 32(5): 637–653.
- Sasongko ND, Adhim F, dan Zalizar L.

2019. Efficacy of anthelmintic towards gastrointestinal nematode infection in thin-tailed sheep at smallholder farms in Sukomulyo Village, Malang Regency. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 247(1):1-6.
- Supriyanto. 2017. Pengaruh pemberian albendazole terhadap helminthiasis sapi potong. *Veterinari Parasitology*: 8-18.
- Winarso A. 2019. Resistensi anthelmintika: perspektif peternakan lahan kering nusa tenggara timur. *Prosiding Seminar Nasional VII Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana* :107–114.
- Yanuartono Y, Indarjulianto S, Nururrozi A, Raharjo S, dan Purnamaningsih H. 2019. Resistensi cacing nematoda gastrointestinal terhadap golongan macrocyclic lactone pada ternak ruminansia. *Ternak Tropika Journal of Tropical Animal Production*. 20(2):84–99.
- Zajac AM, dan Gipson TA. 2000. Multiple anthelmintic resistance in a goat herd. *Veterinary Parasitology*. 87(2–3): 163–172.