

DYAH HARYUNINGTYAS dan BERIAJAYA: *Metode Deteksi Antelmintik Resisten pada Domba dan Kambing*

METODE DETEKSI RESISTENSI TERHADAP ANTELMINTIK PADA DOMBA DAN KAMBING

DYAH HARYUNINGTYAS dan BERIAJAYA

Balai Penelitian Veteriner, P.O. Box 151, Bogor 16114

ABSTRAK

Resistensi cacing nematoda saluran pencernaan domba dan kambing terhadap semua jenis antelmintik yang berspektrum luas seperti golongan benzimidazole, levamisole dan ivermectin telah banyak dilaporkan di seluruh dunia. Di Asia Tenggara, problem resistensi terhadap antelmintik pada ruminansia kecil antara lain dilaporkan di Malaysia, Thailand dan Filipina. Di Indonesia resistensi terhadap albendazole telah dilaporkan pada peternakan domba di Bogor. Dengan telah terjadinya kasus resistensi, deteksi dini terhadap antelmintik dari golongan yang sering digunakan pada domba dan kambing perlu dilakukan, sehingga strategi penanggulangannya dapat dilakukan lebih efektif. Beberapa metode deteksi yang ada adalah *Fecal Egg Count Reduction Test (FECRT)*, *Egg Hatch Assay (EHA)*, dan *Larval Development Assay (LDA)*. *LDA* merupakan suatu uji secara *in vitro* untuk mendeteksi resistensi cacing terhadap antelmintik pada domba dan kambing. Metode ini baru diperkenalkan di Indonesia pada tahun 2000. Makalah ini membahas perbandingan ketiga metode deteksi resistensi terhadap antelmintik yang biasa digunakan dan kelebihan metode *LDA* dibandingkan dengan metode lain.

Kata kunci: Resistensi terhadap antelmintik, domba, kambing, Fecal Egg Count Reduction Test (FECRT), Egg Hatch Assay (EHA), Larval Development Assay (LDA)

ABSTRACT

METHODS OF DETECTION ANTHELMINTIC RESISTANCE IN SHEEP DAN GOATS

Anthelmintic resistance to gastrointestinal nematode of sheep and goats has been reported world wide to all of broad spectrum anthelmintic types currently available, such as benzimidazoles, levamisole and ivermectin. In South-East Asia anthelmintic resistance to small ruminants was reported in Malaysia, Thailand and Philippines. In Indonesia resistances to albendazole have been reported from sheep farm in Bogor. With regard to resistance cases, early detection for anthelmintic resistance on sheeps and goats to spesific types of anthelmintic that commonly used are required to plan rationale strategic control program. Detection methods for anthelmintic resistance are Fecal Egg Count Reduction Test (FECRT), Egg Hatch Assay (EHA) and Larval Development Assay (LDA). *LDA* is an *in vitro* assay to detect anthelmintic resistant in the major of gastrointestinal nematodes on sheep and goats that have just been introduced in Indonesia. This paper explains the comparison of three detection methods and goodness of *LDA* compared with other two methods.

Key words: Anthelmintic resistance, sheep, goat, Fecal Egg Count Reduction Test (FECRT), Egg Hatch Assay (EHA), Larval Development Assay (LDA)

PENDAHULUAN

Infeksi cacing nematoda saluran pencernaan merupakan salah satu faktor penghambat upaya meningkatkan produktivitas ternak domba dan kambing (WALLER dan PRICHARD, 1986). *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus* spp dan *Oesophagostomum* spp merupakan jenis nematoda yang sering menyerang ternak ruminansia kecil. Dari ketiga jenis cacing tersebut *Haemonchus contortus* merupakan jenis cacing yang paling penting penyebab penurunan berat badan dan peningkatan angka kematian terutama pada domba dan kambing yang masih muda (BERIAJAYA dan STEVENSON, 1985, 1986; HANDAYANI dan GATENBY, 1988). Sebagian besar ternak domba dan kambing dimiliki oleh petani di desa, dimana sistem

pemeliharaannya dilakukan secara tradisional yaitu dengan cara digembalakan. Menurut BERIAJAYA (1986a) ternak yang dipelihara dengan cara digembalakan umumnya terserang parasit cacing nematoda dan infeksi ini terjadi secara terus-menerus sepanjang tahun.

Penanggulangan yang saat ini dilakukan adalah menggunakan obat cacing (antelmintik) yang oleh petani pemanfaatannya seringkali dilakukan tidak secara tepat. Menurut informasi dari beberapa Dinas Peternakan dan Perusahaan obat hewan di Indonesia, obat cacing yang sering digunakan untuk ternak ruminansia di Indonesia adalah dari golongan benzimidazole, sedangkan levamisole dan ivermectin tidak banyak digunakan karena selain harganya mahal, juga susah didapat. Ternak milik pemerintah yang

terdapat pada pusat-pusat pembibitan, universitas dan ternak bantuan pemerintah yang dipelihara dalam jangka lama sering diberi obat cacing dari golongan tersebut, walaupun efektifitasnya kurang diketahui. Sehubungan dengan pemakaian obat cacing yang diberikan secara terus menerus dengan jenis yang sama diperkirakan ternak milik pemerintah di pusat-pusat pembibitan sudah resisten terhadap antelmintik golongan benzimidazole.

MAINGI *et al.* (1996) mengatakan bahwa penanggulangan infeksi cacing nematoda dengan menggunakan antelmintik mempunyai kendala karena dapat menyebabkan berkembangnya resistensi. Menurut WALLER (1990), WALLER *et al.* (1995) ternak yang sering diberi antelmintik dari jenis yang sama secara terus menerus selama beberapa tahun akan menyebabkan terjadinya resistensi yang tinggi. Galur cacing yang tahan terhadap obat cacing ini akan berkembang menjadi suatu populasi cacing yang akan terus menginfeksi ternak lain (BORGSTEEDE *et al.*, 1996). Ada kemungkinan ternak yang belum pernah diberi obat cacing tetapi sudah terinfeksi dengan galur cacing yang tahan terhadap obat cacing, sehingga menyulitkan dalam penanggulangannya. Oleh karena itu uji resistensi terhadap antelmintik perlu dilakukan secara berkala untuk mendeteksi adanya kejadian resistensi dan efikasi penggunaan antelmintik sehingga penanggulangan infeksi cacing dengan menggunakan

antelmintik akan berhasil dengan sempurna dilaksanakan.

Tulisan ini bertujuan untuk mengungkapkan beberapa metode untuk uji resistensi terhadap antelmintik, kelemahan dan keuntungannya, biaya ujinya serta target sasaran penggunaannya.

PREVALENSI INFEKSI NEMATODA DI INDONESIA

Kasus infeksi cacing nematoda saluran pencernaan telah banyak di laporkan menyerang ternak domba dan kambing serta menimbulkan berbagai dampak yang merugikan seperti penurunan berat badan dan penyebab kematian terutama pada ternak yang masih muda. Menurut BERIAJAYA dan STEVENSON (1986) prevalensi infeksi cacing di Jawa Barat berkisar 80% dengan derajat keparahannya cukup tinggi terutama pada musim hujan. Ternak domba yang di kandangkan secara terus menerus lebih sedikit terinfeksi cacing karena kontaminasi padang penggembalaannya berkurang (BERIAJAYA, 1986b). Ternak domba lebih banyak terkena infeksi cacing dibandingkan dengan kambing karena domba senang merumput sedang kambing senang makan daun-daunan (BERIAJAYA dan COPEMAN, 1996).

Tabel 1. Beberapa golongan obat cacing untuk nematoda saluran pencernaan pada domba dan kambing (BRANDER *et al.*, 1991)

Golongan kimia	Bahan aktif	Target	Dosis
Benzimidazole	Albendazole	Semua jenis nematoda stadium larva dan dewasa, cacing hati, cacing pita	5 mg/kg (7,5 mg/kg untuk cacing hati)
	Cambendazole	Semua jenis nematoda dan cacing pita	20 mg/kg
	Oxfendazole	Semua jenis nematoda dan cacing pita	5 mg/kg
	Fenbendazole	Semua jenis nematoda dan sebagian cacing pita	5 mg/kg
	Thiabendazole	Semua jenis nematoda stadium larva dan dewasa	50-75 mg/kg
	Mebendazole	Semua jenis nematoda, stadium larva cacing pita dan dewasa	10-15 mg/kg
	Oxibendazole	Semua jenis nematoda saluran pencernaan dan cacing paru	5 mg/kg
	Parbendazole	Sebagian besar nematoda saluran pencernaan dan cacing paru	20-30 mg/kg
Probendazole	Febantel	Semua jenis nematoda saluran pencernaan	5 mg/kg
	Thiophanate	Semua jenis nematoda saluran pencernaan	50 mg/kg
	Netobimine	Semua jenis nematoda saluran pencernaan, cacing hati, cacing pita	7,5 mg/kg (20 mg/kg untuk menghambat larva, cacing hati dan cacing pita)
Imidazothiazole	Levamisole	Semua jenis nematoda saluran pencernaan dan cacing paru	7,5 mg/kg
	Morantel	Semua jenis nematoda saluran pencernaan	10 mg/kg
Macrolides	Ivermectin	Semua jenis nematoda dan ektoparasit	0,2 mg/kg

JENIS-JENIS ANTELMINTIK

Beberapa golongan antelmintik yang tersedia adalah benzimidazole, probenzimidazole, imidazothiazole, makrolida dan ivermectin (BRANDER *et al.*, 1991). Menurut PRICHARD (1990) levamisole, morantel, ivermectin dan benzimidazoles merupakan golongan antelmintik berspektrum luas yang mempunyai aktivitas terhadap sebagian besar cacing nematoda saluran pencernaan, cacing paru dan cacing hati. Di Indonesia dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir obat cacing untuk ternak ruminansia yang paling banyak dipasarkan adalah dari golongan benzimidazole (HARYUNINGTYAS *et al.*, 2001), karena mudah didapat dan efektivitasnya baik. Beberapa golongan antelmintik yang umum digunakan terhadap cacing nematoda saluran pencernaan pada domba dan kambing dapat dilihat pada Tabel 1. Antelmintik yang sering digunakan untuk menanggulangi infeksi cacing adalah dari golongan benzimidazole karena mudah didapat dan aplikasinya hanya dengan dicekok (HARYUNINGTYAS *et al.*, 2001).

RESISTENSI CACING TERHADAP ANTELMINTIK

Meluasnya penggunaan beberapa golongan antelmintik dalam beberapa tahun terakhir menyebabkan semakin meningkatnya kejadian resistensi cacing nematoda saluran pencernaan terhadap antelmintik. Hal ini merupakan problem utama pada peternakan domba dan kambing (WALLER, 1993; SIVARAJ *et al.*, 1994; BORGSTEEDE *et al.*, 1996). Problem resisten terhadap antelmintik pada domba dan kambing di Asia Tenggara muncul sekitar tahun 1990 yaitu di Malaysia (DORNY *et al.*, 1993, 1995; SIVARAJ *et al.*, 1994; RAHMAN, 1993, 1994), Thailand (KOCHAPAKDEE *et al.*, 1995) dan Filipina (ANCHETA dan DUMILON, 2000; VAN AKEN *et al.*, 1994). Di Indonesia telah dilaporkan resistensi terhadap albendazole pada peternakan domba dan kambing pada beberapa daerah di Jawa Barat dan Jawa Tengah (RIDWAN *et al.*, 2000; HARYUNINGTYAS *et al.*, 2001).

Menurut BORGSTEEDE *et al.* (1996) kejadian resistensi terhadap antelmintik kemungkinan besar merupakan hasil adaptasi cacing yang resisten pada pengobatan ternak, masuknya hewan dari peternakan yang membawa cacing yang resisten, atau sebab lain seperti kontaminasi partikel tinja yang mengandung galur cacing yang resisten pada sepatu, mobil dan burung. Sedangkan menurut CHARMICHAEL (1993) dan WALLER *et al.* (1995) sedikitnya ada empat faktor yang mempengaruhi terjadinya resistensi terhadap antelmintik yaitu frekuensi pemberian yang tidak teratur, dosis yang kurang, aplikasi yang tidak tepat dan rotasi yang salah pada penggunaan antelmintik. Di

Indonesia, kejadian resistensi terhadap antelmintik kemungkinan disebabkan karena frekuensi pemberian yang tidak tepat waktu dan dosis pemberian yang kurang tepat karena berat badan ternak yang akan diberi antelmintik hanya ditentukan berdasar perkiraan saja dan ada keinginan menghemat dengan mengurangi dosis.

METODE DETEKSI RESISTENSI ANTELMINTIK

Deteksi resistensi terhadap antelmintik bertujuan untuk mengetahui efektifitas penggunaan antelmintik pada ternak yang akan diberi antelmintik. Kecurigaan terhadap resistensi disebabkan karena tidak efektifnya penggunaan suatu jenis antelmintik yang sering digunakan dan kurangnya rotasi penggunaan jenis antelmintik dalam suatu peternakan. Untuk keberhasilan program penanggulangan infeksi cacing maka diagnosa adanya resistensi terhadap antelmintik perlu dilakukan.

Fecal Egg Count Reduction Test (FECRT)

Uji ini merupakan uji secara *in vivo* untuk mengetahui resistensi nematoda terhadap antelmintik golongan tertentu dan merupakan uji yang paling banyak dilakukan untuk survei resistensi terhadap antelmintik (GRIMSHAW *et al.*, 1994). Secara garis besar uji ini memberikan estimasi efektivitas antelmintik dengan membandingkan jumlah telur cacing per gram tinja sebelum dan sesudah pemberian antelmintik. Pemeriksaan jumlah telur cacing dilakukan pada hari pemberian antelmintik dan 10 hari setelah pemberian antelmintik. Bila jumlah telur cacing setelah 10 hari diberi antelmintik masih cukup banyak maka antelmintik yang digunakan sudah tidak efektif atau sudah terjadi resistensi terhadap antelmintik. Uji ini mudah dilakukan dan dapat diaplikasikan di laboratorium untuk semua jenis ternak ruminansia, kuda dan babi, serta terhadap semua golongan antelmintik dan semua jenis cacing nematoda yang telurnya akan keluar bersama tinja. Menurut COLES *et al.* (1988; 1992) metode ini sering menghasilkan data yang kurang akurat karena uji ini hanya berdasarkan jumlah telur cacing dalam tinja sedangkan jumlah telur cacing banyak dipengaruhi oleh fekunditas cacing sehingga dosis yang tepat untuk membunuh cacing nematoda sangat diperlukan untuk menentukan adanya resistensi.

Egg Hatch Assay (EHA)

Uji ini digunakan untuk mendeteksi resistensi terhadap antelmintik yang dilakukan secara *in vitro* (LE

JAMBRE, 1976; DOBSON *et al.*, 1986). Secara garis besar uji ini dilakukan dengan mengambil sampel tinja dari suatu peternakan, kemudian disaring untuk mendapatkan telur cacing dan kemudian ditaruh dalam sumuran mikroplat yang sudah mengandung antelmintik. Telur yang menetas dalam waktu 24 jam pada sumuran yang mengandung antelmintik menunjukkan fenomena resisten. Uji ini secara luas digunakan untuk mendeteksi resistensi nematoda hanya terhadap benzimidazole (JOHANSEN, 1989). Sejak benzimidazole menunjukkan berbagai tingkatan resisten, maka uji ini dapat digunakan untuk mendeteksi semua antelmintik golongan benzimidazole dan probenzimidazole (HUNT dan TAYLOR, 1989). Kelemahan utama uji ini adalah tidak dapat digunakan untuk mendeteksi resistensi terhadap antelmintik golongan lain seperti levamisole dan avermectin (COLES *et al.*, 1988; JOHANSEN, 1989; GRIMSHAW *et al.*, 1994). Selain itu telur cacing nematoda yang digunakan harus dalam keadaan segar untuk mendapatkan hasil yang dapat dipercaya (COLES *et al.*, 1988). Pada uji ini kemampuan dari benzimidazole untuk menghambat proses terjadinya embrio dan menetasnya telur cacing nematoda digunakan sebagai dasar untuk menghitung dosis kematian 50% (LD50).

Larval Development Assay (LDA)

LDA merupakan metode yang baru diperkenalkan di Indonesia sejak tahun 2000 (HARYUNINGTYAS *et al.*, 2001). Larval Development Assay (LDA) merupakan suatu uji *in vitro* yang dibuat berdasarkan efek antelmintik pada nematoda saat perkembangan dari telur sampai dengan larva stadium ke tiga. Metode ini telah dikembangkan sebagai alat diagnostik (LACEY *et al.*, 1991) dan dipasarkan di Australia dengan nama dagang DrenchRite[®]. LDA ini dapat digunakan untuk mendeteksi resistensi terhadap benzimidazole, levamisole, kombinasi benzimidazole dan levamisole serta ivermectin yang digunakan untuk memberantas *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis* dan *Ostertagia circumcincta* yang terdapat saluran pencernaan pada domba dan kambing. Menurut ANCHETA dan DUMILON (2000), teknik LDA sangat efektif untuk mendeteksi meluasnya kasus resistensi terhadap benzimidazole dan merupakan peringatan awal terhadap meluasnya problem resistensi terhadap antelmintik.

Pada uji ini, telur cacing nematoda ditempatkan pada lubang *microplate* yang berisi antelmintik dengan konsentrasi bertingkat dan kemudian diinkubasi pada suhu kamar selama seminggu. Telur akan menetas dan

selanjutnya berkembang menjadi larva. Konsentrasi bertingkat antelmintik yang terdapat pada lubang tersebut diperlukan untuk menghambat perkembangan larva, dan konsentrasi tersebut telah disetarakan dengan efikasi secara *in vivo* (LACEY *et al.*, 1991). Larva yang masih peka berhenti berkembang pada lubang dengan obat cacing konsentrasi rendah, karena larva pada stadium satu dan dua masih makan mikroorganisme dalam tinja yang dalam uji ini ditambahkan larutan media pertumbuhan. Antelmintik dalam lubang menyebabkan larva stadium satu dan dua tidak dapat berkembang menjadi larva stadium tiga karena larutan antelmintik ikut termakan sehingga menghambat pertumbuhan atau menyebabkan kematian larva. Bila larva terus berkembang sampai stadium ke-3 pada lubang yang berisi obat cacing dengan konsentrasi tinggi maka dapat disimpulkan bahwa larva stadium satu dan dua telah resisten terhadap antelmintik. Larva stadium tiga telah mempunyai mantel yang tahan terhadap antelmintik dan larva ini tidak makan karena sudah mempunyai cadangan makanan. Dengan cara melihat nomor lubang pada *plate* di bawah mikroskop maka dapat ditentukan perkembangan larva yang dihambat 50%-nya. Determinasi bentuk morfologi larva stadium 3 pada masing-masing sumuran digunakan untuk mengestimasi efikasi antelmintik terhadap semua jenis cacing nematoda yang ada. Hasil yang diperoleh selanjutnya dibandingkan dengan tabel efikasi yang telah disediakan oleh DrenchRite[®] (DRENCHRITE[®], 1996). Menurut ANCHETA dan DUMILON (2000) uji ini termasuk yang paling praktis dan murah.

BENTUK-BENTUK LDA PLATE YANG DIKELUARKAN DRENCHRITE

Full plate LDA dapat digunakan untuk satu sampel (dengan tiga jenis antelmintik) sedangkan *plate benzimidazole/levamisole* dapat digunakan untuk tiga sampel (dengan dua jenis antelmintik). Bila telur menetas menjadi larva pada lubang yang berwarna merah maka dianggap telah terjadi resistensi terhadap antelmintik, tetapi bila menetas pada sumuran berwarna kuning maka antelmintik dapat diberikan dengan berbagai pertimbangan, sedangkan bila menetas pada sumuran berwarna hijau maka antelmintik masih dapat digunakan. Oleh karena sebagian besar antelmintik yang digunakan pada ruminansia kecil di Indonesia adalah benzimidazole (HARYUNINGTYAS *et al.*, 2001) maka *plate benzimidazole/levamisole* sangat tepat digunakan untuk mendeteksi kejadian resisten terhadap antelmintik di Indonesia.

Full Plates

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
E	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
F	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
G	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
H	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Keterangan:

A + B: Benzimidazole (BZ) 1-5 berwarna hijau
 C + D: Levamisole (LV) 6-8 berwarna kuning
 E + F: Kombinasi BZ & LV 9-12 berwarna merah
 G + H: Ivermectin
 Konsentrasi obat cacing semakin besar dari kiri ke kanan

Benzimidazole/Levamisole Plate

	H	G	F	E	D	C	B	A	
1	○	○	○	○	○	○	○	○	BZ
2	○	○	○	○	○	○	○	○	BZ
3	○	○	○	○	○	○	○	○	LV
4	○	○	○	○	○	○	○	○	LV
5	○	○	○	○	○	○	○	○	BZ
6	○	○	○	○	○	○	○	○	BZ
7	○	○	○	○	○	○	○	○	LV
8	○	○	○	○	○	○	○	○	LV
9	○	○	○	○	○	○	○	○	BZ
10	○	○	○	○	○	○	○	○	BZ
11	○	○	○	○	○	○	○	○	LV
12	○	○	○	○	○	○	○	○	LV

Keterangan:

H kontrol 1-4 sampel 1
 G-E berwarna hijau 5-8 sampel 2
 D-B berwarna kuning 9-12 sampel 3
 A berwarna merah BZ benzimidazole
 LV levamisole
 Konsentrasi obat cacing semakin besar dari kiri ke kanan

DISKUSI

Ketiga metode deteksi resistensi terhadap antelmintik tersebut masing-masing memiliki beberapa kelemahan dan kelebihan. *Fecal Egg Count Reduction Test (FECRT)* mempunyai kelemahan antara lain diperlukan waktu yang lama untuk mengetahui hasil

pengujian tersebut dan diperlukan dua kali kunjungan ke peternakan serta pada uji ini koleksi sampel harus dilakukan pada setiap hewan sehingga dosis antelmintik yang diberikan dalam pengobatan harus benar-benar tepat untuk meyakinkan terjadinya resistensi. Selain itu dalam satu kali uji *FECRT* hanya dilakukan untuk mengetahui resistensi terhadap satu

macam obat saja. Sehingga *FECRT* ini sangat kecil kemungkinannya untuk dilakukan pada sejumlah sampel dari beberapa peternak yang masing-masing mempunyai ternak dalam jumlah kecil karena tidak efisien. Kesulitan untuk menggunakan *FECRT* pada peternak kecil digambarkan dari sedikitnya jumlah sampel berasal dari berbagai tipe peternakan yang melaporkan resistensi terhadap antelmintik (GILL, 1996; WANYANGU *et al.*, 1996; BOERSEMA dan PANDEY, 1997; CHANDRAWATHANI *et al.*, 1999).

Egg Hatch Assay mempunyai kelemahan hanya dapat digunakan untuk mendeteksi resistensi terhadap benzimidazole saja. Sementara itu *Larval Development Assay* merupakan uji yang paling mudah, sensitif dan akurat serta sampel tinja yang diperlukan dapat diambil dari sekelompok hewan. Namun kelemahannya adalah bahwa diperlukan biaya yang mahal untuk melaksanakan pengujian karena perangkat uji ini harus diimpor dari Australia.

Dengan uji yang cepat dan akurat maka resistensi terhadap antelmintik dapat segera diketahui. Apabila telah diketahui terjadi resistensi maka pendekatan kontrol endoparasit pada ruminansia kecil secara berkelanjutan harus diadopsi untuk menekan meluasnya resistensi terhadap benzimidazole. Dalam rangka pengendalian endoparasit juga diperlukan manajemen padang penggembalaan seperti rotasi padang rumput dan memberikan pakan tambahan seperti urea mineral molasses block (KNOX, 1996), menggunakan kontrol biologi (WALLER *et al.*, 1996), vaksinasi dan strategi penggunaan obat cacing dari golongan yang lain. Namun, manajemen padang penggembalaan sulit dilakukan di Indonesia mengingat terbatasnya lahan yang dipunyai oleh para peternak dan umumnya peternak di Indonesia menggunakan padang penggembalaan bersama pada lahan yang belum digarap untuk tanaman.

Biaya penggunaan ketiga uji ini tergantung dari mana kita menilainya. *FECRT*, kemungkinan termasuk metoda uji yang paling murah karena hanya perlu memeriksa jumlah telur cacing, tetapi harus dua kali mengunjungi peternakan untuk mengambil sampel. Biaya ini akan menjadi mahal bila harus mengambil sampel dari peternakan yang jauh terpencil. *Egg Hatch Test* merupakan metode uji yang cukup murah dan menggunakan mikroplate yang sudah mengandung antelmintik dan hasilnya dapat diketahui dalam 24 jam. Harga *LDA* yang diimpor dari Australia adalah kurang lebih Rp 250.000/plate baik untuk satu atau 3 sampel. Walaupun termasuk yang paling mahal tetapi uji ini paling akurat sehingga perlu dipelajari kemungkinannya untuk dikembangkan di Indonesia sehingga dapat diperoleh harga yang lebih murah mengingat skala pemilikan ternak yang rendah. Secara prinsip perangkat uji ini dapat dibuat yang lebih murah,

tetapi memerlukan pengujian yang berulang kali untuk mengetahui spesifitas dan sensitifitansnya.

Ketiga uji ini dapat dilaksanakan pada laboratorium baik di tingkat pusat maupun di daerah, poskeswan, pusat-pusat pembibitan ternak dan karantina hewan. Bila uji ini secara rutin dilakukan maka diharapkan dapat dicegah penyebaran kejadian resistensi terhadap antelmintik sehingga program penanggulangan infeksi nematoda yang dilakukan akan berhasil.

KESIMPULAN

Dari ketiga metode deteksi resistensi terhadap antelmintik pada domba dan kambing (*FECRT*, *EHA*, dan *LDA*), masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangan yang berbeda-beda. Dilihat dari segi akurasi dan praktisnya maka *LDA* merupakan alat deteksi yang paling praktis saat ini, walaupun harganya sangat mahal. Untuk mengatasi harganya yang mahal diperlukan penelitian lebih lanjut untuk dapat membuat perangkat diagnosa sendiri sehingga harganya dapat ditekan seminimal mungkin.

DAFTAR PUSTAKA

- ANCHETA, P.B. and R.A. DUMILON. 2000. Benzimidazole resistance of some nematodes in small ruminants. *Phillipp. J. Vet. Anim. Sci.* No.26, pp. 147-152.
- BERIAJAYA. 1986a. Pengaruh albendazole terhadap infeksi cacing nematoda saluran pencernaan pada domba lokal di daerah Cirebon. *Penyakit Hewan* 18(31): 54-57.
- BERIAJAYA. 1986b. The significant importance of gastrointestinal nematodiasis on village sheep in an upland area of Garut, West Java. *Penyakit Hewan* 88: 130-133.
- BERIAJAYA and P. STEVENSON. 1985. The effect of anthelmintic treatment on the weight gain of village sheep. *Proceedings 3rd AAAP Animal Science Congress* I: 519-521.
- BERIAJAYA and P. STEVENSON. 1986. Reduced productivity in small ruminant in Indonesia as a result of gastro intestinal nematode infections. In *Livestock Production and Diseases in the Tropics*, (eds M R Jainudeen, M Mahyuddin and J E Huhn). Proceedings of 5th Conference Institute Tropical Veterinary Medicine, Kuala Lumpur, Malaysia.
- BERIAJAYA and D.B. COPEMAN. 1996. Seasonal differences in the effect of nematode parasitism on weight gain of sheep and goats in Cigudeg, West Java. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 2: 66-72.

- BOERSEMA, J.H. and V.S. PANDEY. 1997. Anthelmintic resistance of trichostrongylids sheep in the high veld of Zimbabwe. *Vet. Parasitol.* 68(4): 383-388.
- BORGSTEEDE, F.H.M., J.J. PERKELDER, and D.P. DERCKSEN. 196. Anthelmintic resistant nematodes in goats in the Netherlands. *Vet. Parasitol.* 65: 83-87.
- BRANDER G.C., D.M. PUGH, R.J. BYWATER, and W.L. JENKINS. 1991. *Veterinary applied pharmacology and therapeutics*. 5th ed, ELBS, Bailliere Tindall, USA.
- CHARMICHAEL, I.H. 1993. Internal and external parasites as constraints to productivity of small ruminants in the humid tropics. In: M. Wodzicka-Tomaszewska, A. Djajanegara, S. Gardiner, T. Wiradarya, I.M. Mastika (eds). *Small Ruminant Production in the Humid Tropics*. Chapter VIII, p. 284-335. Sebelas Maret University Press, Surakarta, Indonesia.
- CHANDRAWATHANI, P., M. ADNAN, and P.J. WALLER. 1999. Anthelmintic resistance in sheep and goat farms on Peninsular Malaysia. *Vet. Parasitol.* 82: 305-310.
- COLES G.C., J.P. TRITSCHLER, and D.J. GIORDANO. 1988. Larval development test for detection of anthelmintic resistant nematodes. *Res. Vet. Sci.* 45: 50-53.
- COLES G.C., C. BAUER, F.H.M. BORGSTEEDE, S. GEERTS, T.R. KLEI, M.A.TAYLOR, and P.J. WALLER. 1992. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P) methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Vet parasitol.* 44: 35-44.
- DOBSON, R.J., A.D. DONALD, P.J. WALLER, and K.L. SNOWDON. 1986. An egg hatch assay for resistance to levamisole in trichostrongyloid nematode parasites. *Vet. Parasitol.* 19: 77-84.
- DORNY, P., E. CLAREBOUT, J. VERCRUYSE, A. JALILA, and R. SANI. 1993. Benzimidazole resistance of *Haemonchus contortus* in goats in Malaysia. *Vet. Rec.* 133: 423-424.
- DORNY, P., C. SYMOENS, A. JALILA, J. VERCRUYSE, and R. SANI. 1995. Strongyle infections in sheep and goats under the traditional husbandry system in peninsular Malaysia. *Vet. Parasitol.* 56: 121-136
- DRENCHRITE®. 1996. *A larval development assay for the detection of anthelmintic resistance*. Horizon Technology Pty Limited. Roseville, NSW, Australia.
- GILL, B.S. 1996. Anthelmintic resistance in India. *Vet. Parasitol.* 63: 173-176.
- GRIMSHAW, W.T.R., K.R. HUNT, C. HONG, and G.C. COLES. 1994. Detection of anthelmintic resistant nematodes in sheep in southern England by a faecal egg count reduction test. *Vet. Rec.* 15: 372-374.
- HANDAYANI, S.W. and R.M. GATENBY. 1988. Effects of management system, legume feeding and anthelmintic treatment on the performance of lambs in North Sumatra. *Trop. Anim. Hlth Prod.* 20: 122-128.
- HARYUNINGTYAS, D., BERIAJAYA and G.D. GRAY. 2001. Resistensi antelmintik golongan benzimidazole pada domba dan kambing di Indonesia. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Puslitbang Peternakan. Bogor, 17-18 September 2001.
- HUNT, K.R. and TAYLOR, M. A. 1989. Use of the egg hatch assay on sheep fecal samples for the detection of benzimidazole resistant nematodes. *Vet. Rec.* 125: 153-154.
- JOHANSEN. M.V. 1989. An evaluation of techniques used for the detection of anthelmintic resistance in nematode parasites of domestic livestock. *Vet. Res. Comm.* 13: 455-466.
- KNOX M.R. 1996. Integrated control program using medicated blocks. In: Le Jambre L.F. and Knox M.R., eds. *Sustainable Parasite Control in Small Ruminants. ACIAR Proceedings No. 74*, pp.141-145.
- KOCHAPAKDEE, S., V.S. PANDEY, W. PRALOMKARN, S. CHOLDUMRONGKUL, W. NGAMPONGASI, and A. LAWPECHARA. 1995. Anthelmintic resistance in goats in southern Thailand. *Vet. Rec.* 137: 124-125.
- LACEY, E., J.M. REDWIN, J.H. GILL, V.M. DEMARGHERITI, and P.J. WALLER. 1991. A larval development assay for the simultaneous detection of broad spectrum anthelmintic resistance. In: Boray J.C., Martin, P.J. and Roush R.T. (eds). *Resistance of Parasites to antiparasitic drugs. MSDAGVET*, Rahway, NJ 177-184.
- LE JAMBRE, L.F. 1976. Egg hatch as in vitro assay of thiabendazole resistance in nematodes. *Vet. Parasitol.* 2: 385-391.
- MAINGI, N., H. BJORN, S.M. THAMSBORG, A. DANGOLLA, and N.C. KYVSGAARD. 1996. Worm control practices on sheep farms in Denmark and implication for the development of anthelmintic resistance. *Vet. Parasitol.* 66: 39-52.
- PRICHARD, R.K. 1990. Anthelmintic resistance in nematodes, recent understanding and future directions for control and research. *Int. J. Parasitol.* 20: 515-523.
- RAHMAN, W.A. 1993. Resistance to benzimidazole anthelmintics by *Haemonchus contortus* in goats in Peninsular Malaysia. *Vet. Parasitol.* 55: 155-157.
- RAHMAN, W.A. 1994. Survey of drug resistance trichostrongyle nematodes on ten commercial goat farms in Malaysia. *Trop. Anim. Hlth. Prod.* 26: 235-238
- RIDWAN, Y., F. SATRIJA, E.B. RETNANI, and R. TIURIA. 2000. *Haemonchus contortus* resistant to albendazole on sheep farm in Bogor. Abstract in *International Conference on Soil Transmitted Helminth Control and Workshop on Indonesian Association of Parasitic Disease Control*. Bali, 21-24 February 2000.
- SIVARAJ, S., P. DORNY, J. VERCRUYSE, and V.S. PANDEY. 1994. Multiple and multigeneric anthelmintic resistance on a sheep farm in Malaysia. *Vet. Parasitol.* 55: 159-165.

- VAN AKEN, D., J.T. LAGAPA, A.P. DARGANTES, M.A. YEBRON, and J. VERCRUYSSSE. 1994. Benzimidazole resistance in a field population of *Haemonchus contortus* from sheep in the Philippines. *Philipp. J. Vet. Anim. Sci.* 20(3&4): 73-78.
- WALLER, P.J. 1990. Resistance in nematode parasites of Livestock To The Benzimidazole Anthelmintics. *Parasitol. Today* 6: 127-129.
- WALLER, P.J. 1993. Control strategies to prevent resistance. *Vet. Parasitol.* 46: 133-142.
- WALLER, P.J. and R.K. PRICHARD. 1986. Chemotherapy of parasitic diseases. Eds. W.C. Campbell, R.S. Rew. New York. Plenum Press. p339.
- WALLER, P.J., K.M. DASH, I.A. BARGER, L.F. LE JAMBRE, and J. PLANT. 1995. Anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep: learning from the Australian experience. *Vet. Rec.* 136: 411-413.
- WALLER, P.J., F. ECHEVARRIA, C. EDDI, S. MACIEL, A. NARI, and J.W. HANSEN. 1996. The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in Southern Latin America: General overview. *Vet. Parasitol.* 62: 181-187.
- WANYANGU, S.W., R.K. BAIN, M.K. RUGUTT, J.M. NGINYI, and J.M. MUGAMBI. 1996. Anthelmintic resistance amongst sheep and goats in Kenya. *Prev. Vet. Med.* 25: 285-290.