

KOLIBASILOSIS PADA UNGGAS DI INDONESIA:

I. ISOLASI DAN PENENTUAN SEROTIPE *ESCHERICHIA COLI* DARI WILAYAH PETERNAKAN UNGGAS JAWA - BALI

SRI POERNOMO, SUTARMA, JAENURI dan ISKANDAR
Balai Penelitian Veteriner, Bogor

ABSTRACT

Sri Poemomo, Sutarma, Jaenuri and Iskandar. 1992. Colibacillosis in poultry in Indonesia: I. Isolation and serotyping of *Escherichia coli* from poultry farms in Java and Bali. *Penyakit Hewan* 24 (43A): 33-38.

In the scheme for introducing the serotyping of *Escherichia coli* in poultry, have been prepared antisera O₁:K₁, O₂:K₁ and O₇₈:K₈₀. For this research, have been collected up to 1.538 specimens from farms in the areas of DKI Jakarta, West Java, Central Java, East Java and Bali, comprising organs of sick birds (844), feed (227), drinking water (218) and litters (249). After being isolated and identified bacteriologically toward *E. coli*, there were obtained 581 isolates specified as 290 from organs of sick birds, 96 from feeds, 51 from drinking water and 144 from litter, these 581 *E. coli* isolates after being serotyped against antisera O₁:K₁, O₂:K₁ and O₇₈:K₈₀, appeared to be 65 serotypes O₁:K₁, 261 serotypes O₂:K₁, 61 serotypes O₇₈:K₈₀ and 194 other serotypes.

Key words : Colibacillosis, poultry, serotype, identification, bacteriology

ABSTRAK

Sri Poemomo, Sutarma, Jaenuri dan Iskandar. 1992. Kolibasilosis pada unggas di Indonesia: I. Isolasi dan penentuan serotipe *Escherichia coli* dari wilayah peternakan unggas Jawa-Bali. *Penyakit Hewan* 24 (43A): 33-38.

Dalam rangka pelaksanaan penentuan serotipe *Escherichia coli* dari unggas, telah dibuat anti serum O₁:K₁, O₂:K₁ dan O₇₈:K₈₀, pada kelinci. Untuk keperluan penelitian ini telah di kumpulkan sampel organ sebanyak 1.538 buah dari peternakan ayam di beberapa wilayah di DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur dan Bali, berupa organ ayam sakit (844), pakan (227), air minum (218) dan litter (249). Setelah diisolasi dan diidentifikasi secara bakteriologi kearah *E. coli* diperoleh 581 isolat yang berasal dari organ ayam sakit 290, pakan 96, air minum 51 dan litter 144 isolat. Kesemua isolat *E. coli* tersebut setelah ditentukan serotipenya terhadap antiserum O₁:K₁, O₂:K₁ dan O₇₈:K₈₀, ternyata menunjukkan serotipe O₁:K₁ = 65, O₂:K₁ = 261, O₇₈:K₈₀ = 61 dan serotipe lain sebanyak 194 buah.

Kata-kata kunci : Kolibasilosis, unggas, serotipe, identifikasi, bakteriologi

PENDAHULUAN

Kolibasilosis/koliseptikemia adalah suatu penyakit yang disebabkan oleh *Escherichia coli* (*E. coli*). *E. coli* pada ayam dapat menimbulkan kolibasilosis dengan bermacam-macam manifestasi, seperti terjadinya peritonitis, salpingitis, granuloma, radang kantong hawa (air sacculitis) dengan disertai eksudat sampai perkejuan dan penyakit lain yang sebagian atau seluruhnya disebabkan oleh *E. coli* (Sojka, 1965; Fiercy & West, 1976; Goren, 1978; Gross dalam Hofstad *et al.*, 1984; Nakamura *et al.*, 1985).

Karena itu, kolibasilosis dapat menimbulkan masalah terhadap kesehatan ayam dan menimbulkan kerugian ekonomi bagi perusahaan unggas (Fiercy & West, 1976; Gross dalam Hofstad *et al.*, 1984; Nakamura *et al.*, 1985).

Kolibasilosis pada ayam pedaging terutama terjadi pada umur 1-2 minggu dengan frekuensi kejadian rendah, pada umur 5-12 minggu frekuensi tinggi dan frekuensi kejadian maksimum pada umur 6-9 minggu (Harry, 1964;

Hemsley & Harry, 1965; Gross dalam Hofstad *et al.*, 1984). Angka kematian/mortalitas sekitar 2,5-10% dan morbiditas lebih dari 10% (Sojka & Carnaghan, 1961; Harry, 1964; Sojka, 1965). Angka kematian akan bertambah besar, apabila terjadi infeksi campuran, seperti oleh *Mycoplasma gallisepticum* (Mg), virus infectious bronchitis (IB), Newcastle disease/ND (Goren, 1978; Gross dalam Hofstad *et al.*, 1984).

Pada peneliti di luar negeri telah banyak mengadakan penelitian mengenai kolibasilosis pada ayam. Mereka telah membuktikan bahwa melalui pemeriksaan serologik, kejadian kolibasilosis/septikemia pada ayam, terutama hanya disebabkan oleh beberapa serotipe *E. coli* (Sojka & Carnaghan, 1961; Harry & Hemsley, 1965a). Gross (1961) berpendapat bahwa mungkin saluran usus merupakan reservoir *E. coli* patogenik. Hal ini diperkuat oleh Harry & Hemsley (1965a) yang mengemukakan bahwa saluran usus mengandung 10-15% serotipe *E. coli* yang patogenik, sedangkan infeksi *E. coli* secara alami terjadi melalui udara (Goren, 1978). Kehadiran *E. coli* dalam

saluran usus diduga memudahkan *E. coli* mencapai saluran pernafasan, karena *E. coli* keluar dari saluran usus bersama-sama tinja dan kemudian mencemari debu di sekitar kandang ayam. Infeksi *E. coli* pada saluran pernafasan ayam tergantung pada derajat pencemaran lingkungan oleh tinja ayam (Harry & Hamsley, 1965a dan 1965b). Banyak faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya infeksi *E. coli* pada unggas, antara lain dengan adanya Mg, IB dan virus ND; cara penularannya; serotipe dan genotipe dari inangnya (Goren, 1978). Serotipe *E. coli* yang paling sering ditemukan dari kasus penyakit pada ayam adalah serotipe O₁:K₁, O₂:K₁ dan O₇₈:K₈₀ (Gross dalam Hofstad *et al.*, 1984).

Sebagai upaya pencegahan penyakit ini sudah dapat dibuat vaksinnnya, di antaranya terhadap serotipe O₂:K₁ dan O₇₈:K₈₀ (Deb & Harry, 1976 dan 1978).

Di Indonesia pernah dilaporkan adanya kejadian koliseptikemia sebanyak 2 dari 455 (0,4%) sampel yang diperiksa di Balai Penelitian Veteriner (Balitvet) selama kurang lebih satu tahun antara Maret 1973 - Februari 1974 (Gordon & Sri Poernomo, 1976). Sementara itu, antara April 1974 - Maret 1979 terdapat 65 kejadian koliseptikemia dari 1.115 (5,8%) kasus penyakit unggas yang diperiksa di Balitvet (Sri Poernomo & Hardjoutomo, 1980).

Pada tahun 1982 telah ditemukan kasus kolibasilosis dari 121 ekor ayam pedaging umur antara 5-32 minggu dari sejumlah 443 ekor ayam yang diperiksa dari sebuah peternakan ayam pedaging di daerah Bogor (Sri Poernomo, 1988). Antara tahun 1980-1988 telah ditemukan 10 kasus paritonitis kuning telur ayam ras umur 24-69 minggu dan penyebab utamanya adalah *E. coli* (Istiana & Sri Poernomo, 1989).

Penelitian ini bertujuan mengadakan isolasi, identifikasi dan penentuan serotipe *E. coli* penyebab kalibasilosis pada ayam, termasuk pakan, air minum dan lingkungannya, terutama dari wilayah yang padat ternak unggas/ayam di Jawa dan Bali.

BAHAN DAN CARA

Pembuatan antiserum spesifik

Untuk penentuan serotipe diperlukan serum spesifik *E. coli* O₁:K₁, O₂:K₁ dan O₇₈:K₈₀.

Serum ini dibuat pada kelinci, dengan memakai metode Harry (1964) Sojka (1965).

Antiserum O

Antigen *E. coli* disuntikkan pada kelinci dengan cara sebagai berikut :

- Hari ke 1 : 0,2 ml secara intravenous
- 3 : 0,4 ml secara intravenous
- 6 : 0,4 ml secara intravenous
- 9 : 0,8 ml secara intravenous
- 12 : 1,6 ml secara intravenous.

Serum dipanen seminggu setelah suntikkan terakhir.

Antiserum K

Antigen *E. coli* disuntikkan pada kelinci dengan cara sebagai berikut :

- Hari ke 1 : 0,25 ml secara subkutan
- 8 : 0,50 ml secara subkutan
- 15 : 0,50 ml secara intravenous
- 17 : 1,00 ml secara intravenous
- 22 : 2,00 ml secara intravenous.

Serum dipanen seminggu setelah suntikkan terakhir.

Koleksi sampel

Sampel dikumpulkan dari peternakan ayam yang berlokasi di beberapa wilayah yang mempunyai populasi ternak ayam yang tinggi, seperti :

1. Jabotabek (Jakarta, Bogor, Tangerang dan Bekasi) dan Sukabumi
2. Bandung dan sekitarnya seperti Majalaya, Ciparay, Banjaran dan Subang.
3. Jawa Tengah : Semarang, Surakarta dan Blora.
4. Jawa Timur : Surabaya, Malang, Pasuruan dan Madiun.
5. Bali : Badung (Denpasar), Tabanan, Karangasem (Amlapura), dan Singaraja (Buleleng).

Adapun sampel yang diambil berupa organ ayam (hati, jantung, limpa, kantong hawa, usus buntu dan organ lain yang mengalami kelainan) disimpan dalam medium transpor seperti Amies atau Stuart (Edwards and Ewing, 1972).

Air, pakan dan litter minimum 100 ml atau 100 gr per spesimen, yang disimpan dalam kantong-kantong plastik. Air yang diperiksa berasal dari bak/tangki penampungan dan kandang, begitu pula pakan berasal dari gudang dan kandang. Organ ayam dan air disimpan dalam keadaan dingin selama dalam perjalanan.

Setelah sampai di laboratorium, sampel yang berupa organ ayam dibuat suspensi dengan menggunakan stomacher "80" kemudian ditanam dalam *buffer pepton water* (BPW) dengan perbandingan 10% spesimen dan 90% BPW (paling sedikit duplo), dieramkan pada suhu 37°C semalam. Begitu pula untuk spesimen yang lain, keesokan harinya biakan BPW ini ditanamkan pada medium khusus untuk *E. coli* seperti *Eosin methylene blue* (EMB), Mac Conkey (MC) agar, dieramkan semalam pada suhu 37°C, keesokan harinya kolani bakteri yang

dicurigai *E. coli* ditanam pada medium diferensiasi seperti agar semi solid, *triple sugar iron agar* (TSIA), *urea agar* dan medium lain untuk uji biokhemik, untuk menentukan apakah koloni yang bersangkutan benar-benar *E. coli* atau bukan (Cowan, 1974).

Uji serologik

Bakteri yang sudah diidentifikasi sebagai *E. coli* kemudian ditentukan serotipenya dengan uji serologik. Uji serologik yang dipergunakan adalah uji aglutinasi cepat memakai kaca lempeng yang digaris-garis (Murray, 1984). Reaksi dikatakan positif apabila pada campuran antara suspensi bakteri (antigen) dan antiserum terjadi gumpalan (aglutinasi), dan dikatakan negatif apabila campuran itu homogen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk penentuan serotipe isolat *E. coli* dari peternakan ayam telah dibuat antiserum : O₁, O₂, O₇₈, K₁ dan K₈₀ pada kelinci.

Dari wilayah Jawa dan Bali telah diperoleh sampel sebanyak 1.538 buah, yang perinciannya dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil pemeriksaan bakteriologik ke arah *E. coli* dari sampel yang diambil dapat dilihat pada Tabel 2 - 6.

Tabel 1. Sampel dari peternakan ayam wilayah Jawa dan Bali yang diperiksa kearah *E. coli*

Wilayah asal sampel	Macam sampel				
	Organ ayam	Pakan	Air minum	Litter	Jumlah
Jabotabek dan Sukabumi	413	39	76	87	615
Jawa Barat (Bandung dan Subang)	113	52	14	54	233
Jawa Tengah (Semarang, Surakarta, Blora)	92	46	38	27	203
Jawa Timur (Surabaya, Malang, Pasuruan dan	102	49	52	56	259
Bali (Badung, Tabanan, Karangasem dan Singaraja)	124	41	38	25	228
Jumlah	844	227	218	249	1.538

Tabel 2 adalah hasil penentuan serotipe *E. coli* wilayah Jabotabek dan Sukabumi. Serotipe O₂ : K₁ adalah yang paling banyak, disusul oleh serotipe lain, kemudian serotipe O₁ : K₁ dan O₇₈ : K₈₀. Yang dimaksud dengan serotipe lain adalah *E. coli* yang tidak bereaksi dengan serum O₁ : K₁ ; O₂ : K₁ dan O₇₈ : K₈₀.

Tabel 2. Hasil penentuan serotipe *E. coli* dari peternakan ayam wilayah Jabotabek dan Sukabumi

Sampel	Jumlah	Hasil Positif	Serotipe			
			O ₁ : K ₁	O ₂ : K ₁	O ₇₈ : K ₈₀	Serotype lain
Ayam/Organ	413	169	24	64	20	61
Pakan	39	14	2	4	2	6
Air	76	4	1	0	0	3
Litter	87	49	3	31	7	8
Jumlah	615	236	30	99	29	78

Tabel 3 menunjukkan hasil penentuan serotipe *E. coli* wilayah Jawa Barat selain Jabotabek dan Sukabumi. Di sini tampak bahwa serotipe O₂ : K₁ juga paling banyak, diikuti oleh serotipe lain, kemudian serotipe O₇₈ : K₈₀ yang hampir sama dengan serotipe O₁ : K₁.

Tabel 3. Hasil penentuan serotipe *E. coli* asal peternakan ayam dari Jawa Barat

Sampel	Jumlah	Hasil Positif	Serotipe			
			O ₁ :K ₁	O ₂ :K ₁	O ₇₈ :K ₈₀	Serotype lain
Ayam/organ	113	31	1	13	7	10
Pakan	52	29	0	21	2	6
Air	14	11*	10	1	0	0
Litter	54	36	2	18	5	11
Jumlah	233	107	13	53	14	27

Keterangan: * Dari air ternyata terdapat *E. coli* dari tangki air 6 dari 11 sampel positif *E. coli*

Tabel 4 adalah hasil penentuan serotipe *E. coli* dari wilayah Jawa Tengah. Tabel 4 ini berbeda dari tabel-tabel lain dari hasil penentuan serotipe *E. coli* wilayah lain yang diteliti. Di sini *E. coli* serotipe lain adalah yang paling banyak, diikuti oleh serotipe O₂ : K₁, kemudian serotipe O₁ : K₁ dan O₇₈ : K₈₀.

Tabel 5 menunjukkan hasil penentuan serotipe *E. coli* dari wilayah Jawa Timur. Dari Tabel 5 ini tampak bahwa serotipe O₂ : K₁ adalah yang paling banyak bila dibandingkan dengan serotipe O₁ : K₁, O₇₈ : K₈₀ dan serotipe yang lain.

Tabel 6 adalah hasil penentuan serotipe *E. coli* asal wilayah Bali. Tabel 6 ini menunjukkan bahwa serotipe O₂ : K₁ adalah serotipe yang paling banyak, diikuti oleh serotipe lain, kemudian O₇₈ : K₈₀ dan O₁ : K₁.

Tabel 4. Hasil penentuan serotipe *E. coli* asal peternakan ayam dari Jawa Tengah

Sampel	Jumlah	Hasil Positif	Serotipe			
			O ₁ : K ₁	O ₂ : K ₁	O ₇₈ :K ₈₀	Serotipe lain
Ayam/Organ	192	22	2	4	1	15
Pakan	46	12*	0	9	0	3
Air	38	12	3	3	1	5
Litter	27	16	2	7	2	5
Jumlah	203	62	7	23	4	28

Keterangan : * *E. coli* dapat diasingkan dari pakan ayam yang masih di gudang 2 dari 12 sampel positif *E. coli*

Tabel 5. Hasil penentuan serotipe *E. coli* asal peternakan ayam dari Jawa Timur

Sampel	Jumlah	Hasil Positif	Serotipe			
			O ₁ : K ₁	O ₂ : K ₁	O ₇₈ : K ₈₀	Serotipe lain
Ayam/ organ	102	28	4	13	6	5
Pakan	49	25	1	15	0	9
Air	52	18	5	6	2	5
Litter	56	18	0	12	0	6
Jumlah	259	89	10	46	8	25

Tabel 6. Hasil penentuan serotipe *E. coli* asal peternakan ayam dari Bali

Sampel	Jumlah	Hasil positif	Serotipe			
			O ₁ : K ₁	O ₂ : K ₁	O ₇₈ :K ₈₀	Serotipe lain
Ayam/ organ	124	40	3	11	6	20
Pakan	41	16	0	9	0	7
Air	38	6*	2	3	0	1
Litter	25	25	0	17	0	8
Jumlah	228	87	5	40	6	36

Keterangan: * Air bak positif 5 dari 6 sampel yang positif *E. coli*

Tabel 7 menunjukkan perincian jumlah keseluruhan serotipe isolat *E. coli* yang diperoleh dari semua wilayah yang diteliti. Dari serotipe yang dicari (O₁ : K₁, O₂ : K₁ dan O₇₈ : K₈₀), yaitu serotipe yang paling sering menim-

Tabel 7. Jumlah isolat *E. coli* yang diperoleh dari sampel seluruh wilayah yang diteliti dalam serotipe

Wilayah asal sampel	Serotipe				Jumlah
	O ₁ : K ₁	O ₂ : K ₁	O ₇₈ : K ₈₀	Serotipe lain	
Jabotabek dan Sukabumi	30	99	29	78	236
Jawa Barat	13	53	14	27	107
Jawa Tengah	7	23	4	28	62
Jawa Timur	10	46	8	25	89
Bali	5	40	6	37	87
Jumlah	65	261	61	194	581
%	11,2	44,9	10,5	33,4	100,0

Keterangan: Jabotabek : Jakarta, Bogor, Tangerang dan Bekasi

bulkan koliseptikemia (Sojka, 1965 ; Gros, dalam Hofstad *et al.*, 1984), ternyata O₂ : K₁ adalah yang paling banyak, yaitu 261 atau 44,9% dari jumlah isolat *E. coli* yang diperoleh, sedangkan serotipe O₁ : K₁ dan O₇₈ : K₈₀ adalah masing-masing 65 dan 61, kalau dijumlah 126 atau 21,7%.

Dari hasil pemeriksaan bakteriologi sampel tersebut, begitu diperiksa, semua Dinas Peternakan yang wilayahnya diteliti, masing-masing dikirim hasilny sebagai laporan dan selanjutnya diharapkan untuk diteruskan ke peternak yang bersangkutan untuk dapat dimanfaatkan seperlunya.

Ketika mengunjungi peternakan ayam, baik ayam petelur maupun pedaging, pada umumnya mereka sedang mengalami musibah penyakit Gumboro (infectious bursal disease) atau IBD (Gambar 1).

Dari semua wilayah yang dikunjungi tim Balitvet, ditemukan kejadian kolibasilosis baik pada ayam petelur maupun pedaging. Kejadian yang ditemukan antara lain adalah koliseptikemia, infeksi kantung kuning telur, infeksi pada mata, poritonitis kuning telur (yolk poritonitis), koligranuloma (Gambar 2).

Kejadian yang paling sering ditemukan adalah koliseptikemia dengan kelainan adanya radang kantung hawa yang disertai eksudat sampai perkejuan (Gambar 3), perikarditis dari ringan sampai berat, hepatitis dengan selaput fibrin yang menutupi seluruh permukaan hati dengan warna putih ke abu-abuan, kadang-kadang ke-kuning-kuningan (Gambar 4).

Karena adanya wabah Gumboro di peternakan ayam, maka kejadian kolibasilosis pada ayam tersebut



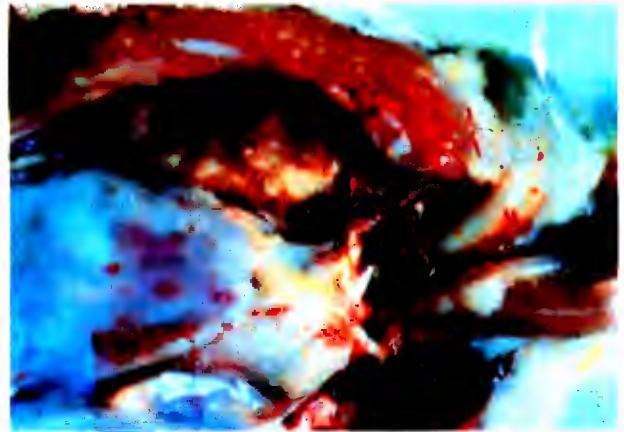
Gambar 1. Ayam yang selamat dari wabah Gumboro, tampak banyak bulu-bulu lepas di litter



Gambar 2. Ayam petelur dewasa yang menderita koligranuloma



Gambar 3. Anak ayam yang menderita radang kantung hawa dengan perkejuan



Gambar 4. Ayam yang menderita radang kantung hawa, kantung jantung berat, radang hati berat dengan lapisan fibrin

merupakan infeksi campuran, tidak hanya penyakit Gumboro, tetapi juga adanya penyakit lain, seperti aspergillosis dan koksidiosis, misalnya di wilayah Bali dan Jabotabek.

Semua gambaran pascamati yang ditemukan tersebut di atas sesuai dengan apa yang diutarakan oleh Sojka (1965) dan Gross (dalam Hofstad *et al.*, 1984).

Dari sampel yang diperiksa dapat diasingkan (diisolasi) *E. coli* serotipe O₁ : K₁, O₂ : K₁, O₇₈ : K₈₀ dan serotipe lain (Tabel 2-6). Sebagaimana diketahui kolibasilosis pada ayam tidak hanya disebabkan oleh serotipe O₁ : K₁, O₂ : K₁ dan O₇₈ : K₈₀ saja (Sojka, 1965). Di antara ketiga serotipe tersebut, ternyata serotipe O₂ : K₁ yang lebih sering ditemukan bila dibandingkan dengan serotipe O₁ : K₁ dan O₇₈ : K₈₀ pada setiap wilayah yang diteliti (Tabel 2 - 6). Dari keseluruhan isolat *E. coli* yang diperoleh dari wilayah yang diteliti (Tabel 7) dapat dilihat bahwa serotipe O₂ : K₁ menduduki urutan pertama dalam jumlah, yaitu 261 dari 581 isolat keseluruhan yang diperoleh, yaitu 44,9%, kemudian O₁ : K₁ dan O₇₈ : K₈₀

masing-masing 65 dan 61 (126) buah atau 21,7%, sedangkan sisanya 33,4% adalah serotipe lain, hasil penelitian ini mendukung pendapat Sojka (1965).

Menurut Sojka (1965), lebih dari 60% *E. coli* penyebab koliseptikemia adalah serotipe O₂ : K₁, O₁ : K₁ dan O₇₈ : K₈₀, sedangkan lebih dari 40% sendiri terdiri dari serotipe O₂ : K₁.

E. coli dapat diasingkan di samping dari ayam juga dari pakan, air minum dan litter (Tabel 2 - 6). *E. coli* dapat pula diasingkan dari pakan yang masih berada di dalam gudang (Tabel 4), yang semestinya tidak mengandung bakteri *E. coli*, karena masih belum tercemar tinja ayam. Untuk mengurangi kandungan *E. coli* dalam pakan ayam dapat dipakai pakan dalam bentuk pelet (Hofstad *et al.*, 1984). Begitu pula pada Tabel 3 dan 6, menunjukkan bahwa *E. coli* dapat diasingkan dari air tangki dan bak penampungan air minum. Untuk mengurangi kandungan *E. coli* dan bakteri lain dalam air, dapat dilakukan dengan cara menambah kaporit 150 gram dalam tiap 38.000 liter

(10.000 galon) air (Dr. M.Mackenzi,1990, komunikasi pribadi).

Data tersebut di atas (Tabel 2 - 6) memperkuat pendapat bahwa penularan kolibasilosis pada ayam adalah melalui pakan, air minum yang tercemar oleh tinja/litter yang mengandung bakteri *E. coli* (Hofstad *et al.*, (1984).

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari spesimen berupa ayam sakit, pakan, air dan litter dapat diasingkan *E. coli* serotipe O₁ : K₁, O₂ : K₁ dan O₇₈ : K₈₀, sebagai penyebab koliseptikemia pada ayam. Serotipe O₂ : K₁ adalah serotipe yang paling sering ditemukan (44,9%). Dari pakan asal gudang dan air dari bak/tangki penampungan air minum dapat pula diasingkan *E. coli*.

Menggunakan pakan berbentuk pelet merupakan saran untuk mengurangi pencemaran *E. coli* pada pakan yang seharusnya bebas *E. coli*. Menambahkan kaporit 150 gram dalam tiap 10.000 galon (38.000 liter) air minum dapat mengurangi pencemaran *E. coli* melalui sumber air minum (bak air).

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Sdr. Gerhat dan semua pegawai yang telah membantu sehingga tulisan ini dapat disajikan. Penelitian ini terlaksana atas biaya Agricultural Research Management Project Badan Litbang Pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

COWAN, S.J. 1974. Cowan and Steel's Manual for the Identification of Medical Bakteria. 2nd ed. Cambridge University Press, Cambridge.

DEB, J.R and E.G. HARRY. 1976. Laboratory trials with inactivated vaccines against *Escherichia coli* (O₇₈ : K₈₀) infection in fawls. *Res. Vet. Sci.* 20 : 138.

DEB, J.R. and E.G. HARRY.1978. Laboratory trials with in activated vaccines againts *Escherichia coli* (O₂ : K₁) infection in-fawls. *Res. Vet. Sci.* 20 : 131-138.

EDWARDS, P.C. and W.H. EWING. 1972. Identification of Enterobacteriaceae. 3rd ed. Burgess Publishing Company pp.357.

GORDON, W.A.M. and SRI POERNOMO.1976.A poultry disease index in Bogor. Analysis of poultry disease examined at the Poultry Diagnostic Laboratory, LPPH, Bogor, between March 1973 and February 1974. *Hemera Zoa* 69 : 36-39.

GOREN, E. 1978. Observation on experimental infection of chicks with *E. coli*. *Avian Path.* 7 : 213-224.

GROSS, W.B. 1961. The development of "airsac disease", *Avian Dis.* 5 : 432-439.

HARRY, E.G. 1964. A study of 119 out breaks of colisepticaemia in broiler flocks. *Vet. Rec.* 76 : 443-449.

HARRY, E.G. and L.A. HEMSLEY.1965a. The association between the presence of strain of *E. coli* in the respiratory and intestinal tracts of chickens and their occurence. *Vet. Rec.* 77 : 35-40.

HARRY, E.G. and L.A. HEMSLEY.1965b. The relationship between environmental contamination with septicaemia strains of *E. coli* and their incidence in chickens. *Vet. Rec.* 77 : 241-245.

HEMSLEY, L.A. and E.G.HARRY.1965. Colipericarditis (colisepticaemia) in broiler chickens. A three years study on one farm. *Vet. Rec.* 77 : 103-107.

HOFSTAD, H.S., B. CALNEK, F.H. HELMBOLD, W.A.M. REID and H.W. YODER JR. 1984. Disease of Poultry 8th Ed. The Iowa State University Press. Ames, Iowa, USA.

ISTIANADAN SRI POERNOMO.1989. Kejadian peritonitis kuning telur (yolk peritonitis) pada ayam ras. *Penyakit Hewan* 21 (37) : 22-25.

MURRAY,C. 1984. Salmonella report on consultancy.RIAD, Bogor Indonesia.

NAKAMURA, K., M.HAEDA, Y.IMADA, T.IMADA and K. SATO.1985. Pathology of spotaneous colibasilosis in a broiler flock. *Vet. Pathol.* 22 : 592-597.

PIERCY, D.W.T. and B.WEST.1976. Experimental *E. coli* infection in broiler chickens : Course of the diseases induced by inoculation via the air sac route. *J. Comp. Path.* 86 : 203-210.

SOJKA, W.J. and R.B.A. CARNAGHAN.1961.*E. coli* in poultry. *Res. Vet. Sci.* 2 : 340-352.

SOJKA, W.J. 1965. *Escherichia coli* in animals. Review - Series No.7 of the Commonwealth Bureau of Animal Health Commonwealth Agricultural Bureau, Royal, Bucks, England.

SRI POERNOMODAN S.HARDJOUTOMO.1980. Analisa data penyakit unggas yang diperiksa di laboratorium diagnosa LPPH Bogor dari April 1974 - Maret 1979. *Bull. LPPH.* 11 : 71-76.

SRI POERNOMO. 1988. Infeksi *E. coli* pada sebuah peternakan ayam pedaging di daerah Bogor, Jawa Barat. *Peny. Hewan* 20 (35): 8-12.