

# PENCEMARAN BAKTERI PADA AIR YANG DIPERGUNAKAN DI PETERNAKAN AYAM DAN SAPI PERAH DI SEKITAR JAKARTA, BOGOR DAN MALANG

SRI POERNOMO<sup>1</sup>, T. B. MURDIATI<sup>1</sup>, ISKANDAR<sup>1</sup>, GERHAT<sup>1</sup> dan J. DARMA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>) Balai Penelitian Veteriner, Bogor

<sup>2</sup>) Balai Penelitian Ternak, Ciawi

## ABSTRACT

Sri Poemomo, T. B. Murdiati, Iskandar, Gerhat, dan J. Darma. 1992. Bacterial contamination of water used by poultry farm and dairy farm surrounding Jakarta, Bogor and Malang. *Penyakit Hewan* 24 (43A): 54-60.

In the scheme of research on environmental impact analysis have been examined 65 water samples consisted of water for household usage (27), specifically for farming (15) and farm effluent (23). The samples were originated from dairy farms in Jakarta (23), from broiler poultry farms in Bogor, West Java (16), and from dairy farm in Malang, East Java (26). Results the bacteriological examination were as follows : From water for household usage were found *Salmonella* Brunai, *S. Paratyphi B*, *S. sofia* and *S. Weltevreden* and the the faecal coli contents were between 3 and 2400 per 100 ml. From water specifically for farming usage was found *S. Thompson* and the faecal coli contents were between 93 and 2400 per 100 ml. From farm effluent were found *S. Paratyphi B* and *S. Weltevreden* and the faecal coli contents were 2400 per 100 ml. Possibly pathogenic microbes from the farm effluent dripped through the ground water into wells. Effluent of the dairy farm inclined more potentially to contaminate the environment with pathogenic bacteria if compared to effluent of the poultry farm.

**Key words :** contamination, bacteria, dairy farm, poultry farm, enviromental impact analysis, *Salmonella*, coliform.

## ABSTRAK

Sri Poemomo, T. B. Murdiati, Iskandar, Gerhat dan J. Darma. 1992. Pencemaran bakteri pada air yang dipergunakan di peternakan ayam dan sapi perah di sekitar Jakarta, Bogor dan Malang. *Penyakit Hewan* 24 (43A): 54-60.

Dalam rangka penelitian Amdal, telah diperiksa 65 sampel air yang terdiri dari air untuk keperluan rumah tangga (27), khusus untuk peternakan (15) dan air limbah peternakan (23). Sampel tersebut berasal dari peternakan sapi perah di Jakarta (23), peternakan ayam pedaging di Bogor, Jawa Barat (16) dan peternakan sapi perah di Malang, Jawa Timur (26). Hasil pemeriksaan bakteriologi adalah sebagai berikut : dari air untuk keperluan rumah tangga dan peternakan ditemukan *Salmonella* Brunai, *S. Paratyphi B*, *S. Sofia* dan *S. Weltevreden*; kandungan kolitinja antara 3 - 2400 tiap 100 ml. Dari air khusus untuk peternakan ditemukan *S. Thompson* ; kandungan kolitinja antara 93 - 2.400 per 100 ml. Dari air limbah ditemukan *S. Paratyphi B* dan *S. Weltevreden*; kandungan kolitinja 2.400 per 100 ml. Kemungkinan mikroba patogenik dari air tanah merembes ke sumur. Limbah peternakan sapi perah cenderung lebih berpotensi mencemari lingkungannya dengan bakteri patogenik bila dibandingkan dengan limbah peternakan ayam.

**Kata-kata kunci :** pencemaran, bakteri, peternakan sapi perah, peternakan ayam, Amdal, *Salmonella*, kolitinja.

## PENDAHULUAN

Berbagai usaha dilakukan untuk menunjang pembangunan peternakan dalam rangka memenuhi peningkatan permintaan akan komoditas peternakan. Pengembangan usaha peternakan di daerah pemukiman akan menimbulkan dampak terhadap lingkungan. Dampak yang mungkin ditimbulkan oleh suatu usaha peternakan terutama berasal dari kotoran yang dikeluarkan oleh ternak berupa tinja, air seni dan ekskresi lain, sisa pakan dan air bersih kandang dan alat-alatnya ataupun bekas memandikan ternak. dampak yang ditimbulkan dapat mempengaruhi kualitas hidup lingkungan, misalnya kualitas air, karena tercemar oleh patogen yang berasal dari kotoran ternak yang bersangkutan, terutama yang bersifat zoonosis, misalnya bakteri *Salmonella*.

Patogen dikeluarkan oleh hewan/manusia sakit melalui tinja, air seni, sekresi dan ekskresi hidung, faring, selaput membran kulit, tergantung pada penyakitnya (Strauch, 1991). Menurut pakar dari komisi Eropa mengenai komunitas, bakteri yang terdapat dalam ekskresi hewan dan pupuk kandang yang berhubungan dengan kesehatan manusia adalah : *Salmonella* spp., *Brucella* sp., *Bacillus anthracis*, *Erysipelothrix rhusiopathiae*, *Mycobacterium* spp., *Escherichia coli*, *Leptospira* spp., *Treponema hyodysenteriae*, *Chlamydia* spp. dan *Rickettsia* spp. (Strauch, 1991). Pupuk limbah secara alami mengandung lebih dari 10<sup>10</sup> bakteri tiap 1 ml, yang di antaranya terdapat bakteri patogenik. Sebagai contoh *Salmonella* spp., yang merupakan salah satu anggota Enterobacteriaceae, walaupun jumlahnya sedikit di dalam sampel, dapat diisolasi, karena medium penyubur yang sensitif dan cara indentifikasi yang tepat

sudah ditemukan, sedangkan bakteri patogenik lain, baru dapat diisolasi, hanya apabila bakteri dalam sampel banyak jumlahnya (Strouch, 1991). Data menunjukkan bahwa air limbah yang dialirkan ke dalam saluran irigasi untuk tanah dan palawija, mengandung mikroba patogenik asal usus/tinja. Sebagai contoh, tiap gram tinja mengandung *Salmonella* spp.  $10^8$ ; *Escherichia coli* (*E. coli*)  $10^8$ ; *Vibrio cholerae*  $10^7$ ; *Shigella* spp.  $10^7$  dan *Endamoeba histolytica*  $10^5$  (Shuval, 1991).

Di Indonesia, masalah air yang berhubungan dengan teknik penyehatan dan teknik lingkungan hidup sedang dikembangkan dan memperoleh prioritas. Masalah air bersih di kota dan desa, atau penyaluran dan pengolahan air buangan penduduk dan industri sangat diperhatikan. Kesehatan umum dan peningkatan lingkungan hidup yang sehat sangat dipengaruhi oleh kualitas air, sedangkan kehidupan sehari-hari di Indonesia sangat tergantung pada air alam (Alaerts dan Santika, 1987). Air merupakan sumber kehidupan utama yang mampu mendukung secara mutlak keberadaan makhluk hidup di dunia (Ryadi, 1981). Di dalam air terlarut berbagai mineral alam sebagai bahan kimia organik dan bakteri (Ryadi, 1981; Murray, 1991). Hampir di setiap badan air dalam tanah, pada tumbuh-tumbuhan, dalam sistem pencemaran manusia dan hewan berdarah panas, terdapat bakteri baik yang bersifat nonpatogenik maupun patogenik yang membahayakan kesehatan manusia dan hewan, kecuali air tanah yang sudah disaring oleh lapisan geologis tanah (Alaerts dan Santika, 1987; Strauch, 1991). Bila air tercemari oleh tinja orang/hewan yang mengandung bakteri patogenik diminum orang/hewan dan bakterinya masih hidup, maka bakteri tersebut akan masuk kembali ke usus/tubuh orang/hewan yang bersangkutan dan berkembang biak, sehingga menyebabkan orang/hewan tersebut sakit. Dalam hal ini, air berfungsi sebagai penyebar penyakit (Alaerts dan Santika, 1987; Murray, 1991).

Untuk menganalisis kualitas air terhadap pencemaran mikroba/bakteri patogenik dipakai bakteri coliform (kolitinja) sebagai indikator. Dengan adanya *E. coli* (kolitinja) dalam air, berarti air tersebut tercemar oleh tinja manusia/hewan dan air tersebut kemungkinan besar mengandung bakteri patogenik (Alaerts dan Santika, 1987; Adang, 1992). Namun demikian, penggunaan bakteri indikator tinja yang tradisional ini, tidak selalu menunjukkan ada atau tidaknya *Salmonella*. Sebagai contoh, kasus salmonellosis melalui air yang terjadi di Kalifornia, ternyata tidak menunjukkan adanya bakteri indikator tinja (Murray, 1991).

Di Indonesia, air sungai dipakai untuk keperluan manusia sehari-hari, yakni untuk mandi, menggosok gigi, mencuci beras, alat dapur dan baju, juga untuk buang air besar yang secara populer diistilahkan MCK (mandi, cuci, kakus). Sementara itu, air limbah peternakan dialirkan melalui saluran/selokan ke sungai, tidak ditampung dalam bak penampungan atau kolam-kolam yang mengalami perlakuan khusus. Air limbah tersebut biasa dipakai untuk menyiram tanaman sayur-sayuran yang biasa dimakan mentah. Suatu kenyataan bahwa dari sungai di Jakarta dapat diisolasi beberapa serotipe *Salmonella*. Serotipe yang paling dominan adalah *S. Oranienberg*, yang juga merupakan serotipe yang paling sering menginfeksi manusia di kota ini (Murray, 1991).

Dalam rangka penelitian analisis dampak lingkungan terhadap air yang dipakai di peternakan dan air limbah peternakan sekitar Jakarta, Bogor (Jawa Barat) dan Malang (Jawa Timur), dilakukan uji bakteriologik ke arah *Salmonella* dan *E. coli* sebagai indikator patogen, sehingga dapat diketahui sejauh mana terjadi pencemaran bakteri patogenik pada air di lingkungan wilayah tersebut.

## BAHAN DAN CARA

Sampel diambil dari 3 wilayah, yaitu sekitar Jakarta dan Malang (Jawa Timur) yang mewakili peternakan sapi perah, sedangkan Bogor (Jawa Barat) mewakili peternakan ayam. Sampel berupa air yang berasal dari:

- sumber air untuk keperluan rumah tangga,
- air untuk usaha peternakan,
- air limbah peternakan.

Sampel air diambil sebanyak kurang lebih 500 ml, dimasukkan ke dalam botol atau kantong plastik steril dan dibawa ke laboratorium Balitvet Bogor dalam keadaan dingin ( $4-10^{\circ}\text{C}$ ). Jumlah sampel adalah 65 buah yang perinciannya dapat dilihat pada Tabel 1. Setelah sampai di laboratorium terhadap sampel dilakukan pemeriksaan bakteriologik sebagai berikut:

### Pemeriksaan ke arah *Salmonella*:

Sepuluh ml sampel air dimasukkan ke dalam manitol cystine selenit broth (MSCB) sebanyak 90 ml (10%), lalu dieramkan pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Biasanya dilakukan paling sedikit secara duplo. Biakan dalam

**Tabel 1.** Sampel air dari wilayah Jakarta, Bogor (Jawa Barat) dan Malang (Jawa Timur) yang diperiksa ke arah *Salmonella*

Tanggal Pengambilan	Asal (wilayah) Sampel	Jumlah sampel	Keterangan
5-2-1992	Kebon Nanas Jakarta	15	Air rumah tangga 10 Air peternakan 2 Air limbah 3
10-3-1992	Kebon Nanas * Jakarta	8	Air sumur 5 Air limbah 3
27-3-1992	Sawangan Bogor (Jawa Barat)	16	Air sumur 10 Sumber air Peternakan 5 Air limbah 1
28-4-1992	Pujon-Malang (Jawa Timur)	26	Air sungai 8 Air PAM 2 Air limbah 16
Jumlah sampel		65	

**Keterangan:** \* Merupakan analisis ulangan dari beberapa lokasi yang telah dianalisis pada tanggal 5 Februari 1992

MSCB ini kemudian ditanam pada medium khusus untuk *Salmonella* seperti XLD, Brilliant Green Agar (BRG) dan medium khusus lainnya, dieramkan pada suhu 37°C selama 24 jam. Keesokan harinya, dari pertumbuhan koloni diambil koloni yang dicurigai *Salmonella*, masing-masing cawan Petri diambil 3 koloni, di tanam ke medium Triple Sugar Iron Agar (TSIA), semi solid agar untuk uji pergerakan (motility) dan indol, urea agar dan uji biokhemik lain (Cowan, 1974) Bakteri yang berdasarkan sifat biokhemik dicurigai *Salmonella* kemudian di tanam pada nutrient agar miring, untuk selanjutnya ditentukan serotipenya (Kauffmann, 1972 : Murray, 1984).

#### Pemeriksaan ke arah *E. coli*:

Menghitung jumlah *E. coli* per ml air dengan cara Most Probable Number (MPN) menurut Australian Standard (A.S.), 1776. 5.2.1. (1991) dengan cara:

Disiapkan 3 set tabung yang terdiri dari:

1. Tiga tabung yang berisi Lauryl Tryptose Broth (LTB) double strength dengan tabung Durham.
2. Tiga tabung yang berisi 10 ml single strength LTB dengan tabung Durham.
3. Tiga tabung yang berisi 10 ml single strength LTB dengan tabung Durham.

Set pertama, ditanam 10 ml air yang diperiksa ke dalam masing-masing tabung.

Set kedua, ditanam 1 ml air yang diperiksa ke dalam masing-masing tabung set kedua.

Set ketiga, ditanam 0,1 ml air yang diperiksa ke dalam masing-masing tabung dari set ke-3.

Semua tabung dari set pertama sampai set ketiga dieramkan pada suhu 37°C selama 24 - 48 jam, kemudian diperiksa masing-masing tabung apakah ada gelembung gas dalam tabung Durham tersebut. Kalau positif ada gas, maka berarti kemungkinan positif *E. coli*. Untuk konfirmasi, maka perlu dilakukan identifikasi lebih lanjut dengan cara sebagai berikut:

- Tanamkan biakan pada tabung LTB yang gasnya positif ke medium Eosin methylene blue (EMB), eramkan pada suhu 37°C selama 24 jam
- Koloni yang dicurigai *E. coli* kemudian ditanam pada medium khusus *E. coli* dan medium lain untuk keperluan identifikasi *E. coli* (Cowan, 1974).

Kemudian catat tabung-tabung yang menunjukkan positif *E. coli* dan cocokkan dengan tabel MPN, untuk selanjutnya akan mendapat MPN *E. coli* per ml air.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan sampel air dari lingkungan peternakan sapi perah di sekitar Kebon Nanas Jakarta dapat dilihat pada Tabel 2 dan 3. Pada Tabel 2 terlihat 4 sampel air sumur penduduk mengandung *E. coli* lebih kecil dari 3, atau boleh dikatakan negatif (0) *E. coli*, satu sampel mengandung 3,6, dua sampel mengandung 9 sel dan tiga sampel mengandung lebih dari 2.400 per 100 ml air. Satu sampel air sumur untuk ternak mengandung 7 sel *E. coli*, satu contoh lagi mengandung lebih dari 2.400, yang belakangan ini sumur Sanyo. Dari 3 sampel air limbah peternakan semuanya mengandung lebih dari 2.400 *E. coli* (kolitinja) tiap 100 ml air. Semua sampel air negatif terhadap *Salmonella*, kecuali dari air limbah di selokan sebelum bercampur dengan limbah domestik berhasil diisolasi *Salmonella* Weltevreden. Tabel 3 menunjukkan sampel air sumur peternak mengandung kolitinja kurang dari 3, satu sampel air sumur Sanyo mengandung lebih 2.400, sedangkan 3 sampel air limbah semua mengandung lebih dari 2.400 kolitinja tiap 100 ml air. Dua dari lima sampel air sumur mengandung *Salmonella*. Dari air sumur sanyo mengandung dua serotipe *Salmonella*, yaitu *S. Brunai* dan *S. Weltevreden*, sedangkan air sumur yang satu lagi mengandung *S.*

Tabel 2. Hasil pemeriksaan sampel air dari lingkungan peternakan sapi perah Kebon Nanas, Jakarta

No.	Kode	Sampel	Hasil Pemeriksaan	
			NPN ( <i>E. coli</i> /100 ml)	Serotipe <i>Salmonella</i>
1.	Amdal/92/1	Air untuk rumah tangga	93	Negatif <i>Salmonella</i>
2.	Amdal/92/2	Air untuk rumah tangga	> 2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
3.	Amdal/92/4	Air untuk rumah tangga	> 2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
4.	Amdal/92/5	Air untuk rumah tangga	> 2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
5.	Amdal/92/7	Air untuk rumah tangga	<3	Negatif <i>Salmonella</i>
6.	Amdal/92/8	Air untuk rumah tangga	9,1	Negatif <i>Salmonella</i>
7.	Amdal/92/10	Air untuk rumah tangga		Negatif <i>Salmonella</i>
8.	Amdal/92/11	Air untuk rumah tangga		Negatif <i>Salmonella</i>
9.	Amdal/92/12	Air untuk rumah tangga	36	Negatif <i>Salmonella</i>
10.	Amdal/92/13	Air untuk rumah tangga		Negatif <i>Salmonella</i>
11.	Amdal/92/D	Air sumur peternakan	7,3	Negatif <i>Salmonella</i>
12.	Amdal/92/E	Air Sanyo peternakan	> 2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
13.	Amdal/92/C	Air limbah peternakan	> 2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
14.	Amdal/92/A	Air limbah	> 2.400	Positif <i>Salmonella</i> Weltevreden
15.	Amdal/92/B	Air limbah	> 2.400	Negatif <i>Salmonella</i>

**Keterangan :**

\* Air untuk rumah tangga adalah air sumur pompa baik dengan manual maupun Sanyo

C= Air limbah. outlet peternakan

A= Air limbah di selokan sebelum tercampur dengan limbah domestik (limbah rumah tangga)

B= Air limbah di selokan sesudah tercampur dengan limbah domestik (20 m dari A)

Tabel 3. Hasil pemeriksaan ulang beberapa sampel air dari lingkungan peternakan sapi perah Kebon Nanas, Jakarta

No.	Kode	Sampel	Hasil pemeriksaan	
			MPN( <i>E.coli</i> /100 ml)	Serotipe <i>Salmonella</i>
1.	Amdal/92/H (92/D)	Air sumur peternak	< 3	Negatif <i>Salmonella</i>
2.	Amdal/92/Y (92/E)	Air Sanyo peternakan	> 2.400	S. Brunai, S. Weltevreden
3.	Amdal/92/J (92/C)	Air limbah peternakan	> 2.400	S. Weltevreden
4.	Amdal/92/K (92/A)	Air selokan luar peternakan	> 2.400	S. Paratyphi B
5.	Amdal/92/L (92/B)	Air selokan jarak 20 m	> 2.400	S. Paratyphi B.
6.	Amdal/92/M (92/10)	Air untuk rumah tangga	< 3	Negatif <i>Salmonella</i>
7.	Amdal/92/N (92/11)	Air untuk rumah tangga	< 3	S. Paratyphi B.
8.	Amdal/92/O (92/12)	Air untuk rumah tangga	< 3	Negatif <i>Salmonella</i>

Paratyphi B. Air limbah di peternakan mengandung *S. Waltevreden*, air limbah di selokan peternakan yang belum tercampur dengan limbah domestik, dan limbah di selokan yang sudah tercampur dengan limbah domestik, masing-masing positif dengan *S. Paratyphi B*.

Hasil pemeriksaan sampel air dari lingkungan peternakan ayam pedaging di Sawangan, Bogor, Jawa Barat, dapat dilihat pada Tabel 4. Pada Tabel 4 ini dapat dilihat bahwa dari 10 sampel air untuk rumah tangga penduduk, 2 sampel mengandung 460 kolitinja, 8 sampel antara 3 dan 43, sedangkan air untuk peternakan satu sampel mengandung 2.400, 2 sampel 240 dan satu sampel mengandung 93 kolitinja tiap 100 ml air. Sebuah

sampel air limbah mengandung lebih dari 2.400 kolitinja per 100 ml air. Semua sampel air yang diambil dari lingkungan peternakan ayam pedaging di Sawangan, Bogor ini negatif terhadap pemeriksaan *Salmonella*.

Hasil pemeriksaan sampel air yang diambil dari lingkungan peternakan sapi perah di Pujon, Malang, Jawa Timur dapat dilihat pada Tabel 5. Sampel air sumber pegunungan sebelum masuk ke peternakan (A) mengandung 110 kolitinja per 100 ml air, sedangkan sampel air yang diambil dari kanal-kanal sebelum masuk ke blok-blok di peternakan, dan di hilir kanal masing-masing blok dan dari air limbah mengandung lebih dari 2.400 kolitinja per 100 ml air. Dari sampel air

**Tabel 4.** Hasil pemeriksaan sampel air dari lingkungan peternakan ayam pedaging di Sawangan Bogor

No.	Kode	Sampel	Hasil Pemeriksaan	
			MPN ( <i>E.coli</i> /100 ml)	Serotipe <i>Salmonella</i>
1.	Amdal/92/C1	Air sumur penduduk	29	Negatif <i>Salmonella</i>
2.	Amdal/92/C2	Air sumur penduduk	240	Negatif <i>Salmonella</i>
3.	Amdal/92/C2	Air sumur penduduk	3,6	Negatif <i>Salmonella</i>
4.	Amdal/92/C4	Air sumur penduduk	9,1	Negatif <i>Salmonella</i>
5.	Amdal/92/C5	Air sumur penduduk	21	Negatif <i>Salmonella</i>
6.	Amdal/92/C7	Air sumur penduduk	460	Negatif <i>Salmonella</i>
7.	Amdal/92/C6	Air sumur penduduk	43	Negatif <i>Salmonella</i>
8.	Amdal/92/C8	Air sumur penduduk	460	Negatif <i>Salmonella</i>
9.	Amdal/92/C9	Air sumur penduduk	23	Negatif <i>Salmonella</i>
10.	Amdal/92/C10	Air sumur penduduk	< 3	Negatif <i>Salmonella</i>
11.	Amdal/92/SA4	Air untuk peternakan	460	Negatif <i>Salmonella</i>
12.	Amdal/92/SA7	Air untuk peternakan	240	Negatif <i>Salmonella</i>
13.	Amdal/92/SA1	Air untuk peternakan	> 2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
14.	Amdal/92/SA3	Air untuk peternakan	93	Negatif <i>Salmonella</i>
15.	Amdal/92/SA52	Air untuk peternakan	460	Negatif <i>Salmonella</i>
16.	Amdal/92/SA53	Air limbah peternakan	> 2.400	Negatif <i>Salmonella</i>

**Tabel 5.** Hasil pemeriksaan sampel air dari lingkungan peternakan sapi perah di Pujon, Malang (Jawa Timur)

No.	Kode	Sampel	Hasil pemeriksaan	
			MPN( <i>E.coli</i> /100 ml)	Serotipe <i>Salmonella</i>
1.	Amdal/92/A	Air sumber/sungai belum masuk peternakan	1.100	S. Safia
2.	Amdal/92/B	Air sumber (sungai) sebelum masuk kanal	2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
3.	Amdal/92/C	Air sumber (sungai) sebelum masuk kanal	2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
4.	Amdal/92/D	Air sumber (sungai) sebelum masuk kanal	2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
5.	Amdal/92/E	Air sumber (sungai) sebelum masuk kanal	2.400	S. Thompson
6.	Amdal/92/F	Air sungai di hilir kanal dari blok	2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
7.	Amdal/92/G	Air sungai di hilir kanal dari blok	2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
8.	Amdal/92/H	Air sungai di hilir kanal dari blok	2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
9.	Amdal/92/I	Air sungai di hilir kanal dari blok	2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
10.	Amdal/92/J	Air sungai di hilir kanal dari blok	2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
11.	Amdal/92/AS1/I	Air kanal dari blok	2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
12.	Amdal/92/AS2 /I	Air kanal dari blok	2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
13.	Amdal/92/AS1/II	Air kanal dari blok	2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
14.	Amdal/92/AS2 /II	Air kanal dari blok	2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
15.	Amdal/92/AS1 /III	Air kanal dari blok	2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
16.	Amdal/92/AS2/III	Air kanal dari blok	2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
17.	Amdal/92/AS1/ IV	Air kanal dari blok	2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
18.	Amdal/92/PAMJ	Air PAM Jalan	23	Negatif <i>Salmonella</i>
19.	Amdal/92/PAMS	Air PAM Singgih	1.100	Negatif <i>Salmonella</i>
20.	Amdal/92/AL BL I1	Air limbah	2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
21.	Amdal/92/AL BL I2	Air limbah	2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
22.	Amdal/92/AL BL III1	Air limbah	2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
23.	Amdal/92/AL BL II2	Air limbah	2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
24.	Amdal/92/AL BL III1	Air limbah	2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
25.	Amdal/92/AL BL III2	Air limbah	2.400	Negatif <i>Salmonella</i>
26.	Amdal/92/AL BL IV1	Air limbah	2.400	Negatif <i>Salmonella</i>

sumber sebelum masuk ke peternakan (A) dapat diisolasi *Salmonella* Sofia dan dari salah satu air sumber sebelum masuk kanal di tiap blok (E) diisolasi *Salmonella* Thompson, 14 sampel lainnya semua negatif terhadap pemeriksaan *Salmonella*. Pada kesempatan ini semua sampel tidak memungkinkan diproses sebelum 6 jam setelah waktu pengambilan, sedangkan menurut Alaerts dan Santika (1987), pemeriksaan sampel dilakukan secepatnya tidak lebih dari 6 jam setelah pengambilan sampel.

Peternak di Kebon Nanas Jakarta pada umumnya memakai air sumur pompa, baik dengan pompa manual maupun dengan pompa Sanyo. Air yang dipakai untuk keperluan rumah tangga dan peternakan adalah air tanah. Air dari sumur menunjukkan adanya kolitinja tinggi (2.400 per 100 ml), bahkan dua dari lima sampel air sumur mengandung *Salmonella*, yang dalam hal ini air sumur dengan pompa Sanyo mengandung serotipe campuran (Tabel 3). Adanya bakteri di dalam air sumur ini kemungkinan karena air limbah peternakan merembes ke sumur. Ini terbukti dari air limbah peternakan dapat diisolasi serotipe salmonella yang sama dengan serotipe yang terdapat di dalam air sumur (Tabel 3). Peternak sapi perah di Kebon Nanas ini mengalirkan air limbahnya ke selokan-selokan. Kemungkinan air limbah ini akan menyebarkan *Salmonella* ke lingkungan sekitar wilayah peternakan yang bersangkutan, mengingat air memegang peranan penting dalam penyebaran *Salmonella*, karena tercemar dari hewan liar, hewan piaraan, burung-burung dan manusia (Murray, 1991). Penduduk yang rumahnya bersebelahan dengan peternakan menyatakan tidak berani mempergunakan air sumur untuk keperluan rumah tangga, sehingga pada penelitian ini telah dilakukan pemeriksaan ulang air sumur tersebut, juga air sumur peternakan dan air limbah. Hasil pemeriksaan ulang terlihat pada Tabel 3.

Peternak ayam pedaging di Sawangan, Bogor, terdiri dari sekelompok peternak ayam yang beranggotakan 14-28 orang. Untuk keperluan rumah tangga dan peternakannya juga memakai air tanah dari sumur. Berbeda dengan peternak sapi perah yang memakai air banyak untuk peternakannya, seperti mencuci kandang dan memandikan sapi, peternak ayam tidak begitu banyak menggunakan air untuk peternakannya. Air limbah peternakan ayam ini hanya sedikit, dibuang di sekitar kandang dan langsung kering. Ada pula peternak yang mengalirkan air limbah peternakannya ke kolam ikan yang tidak jauh dari kandang. Pengambilan sampel dilakukan pada musim kemarau, sehingga air limbah peternakan tidak ada, dan hanya diperoleh satu sampel air

limbah. Dalam pemeriksaan bakteriologik, sampel air yang diambil dari lingkungan peternak ayam pedaging di Sawangan, Bogor ini tidak ditemukan *Salmonella*, sedangkan untuk kolitinja pun, pada umumnya di bawah 1.000 per 100 ml air. Hanya ada dua sampel yang mengandung lebih dari 2.400 per 100 ml, satu di antaranya dari limbah (Tabel 4). Hal ini mungkin karena air limbah tidak sempat merembes sepenuhnya ke sumber air sumur.

Peternakan sapi perah di Pujon, Malang, Jawa Timur, memakai air sumber dari gunung untuk keperluan rumah tangga dan peternakan. Air limbah dialirkan dalam kanal-kanal, sehingga air kanal tercemar. Hal ini dapat dilihat dari hasil analisis kualitas airnya, yang nilai BOD (Biological Oxygen Demand)-nya cukup tinggi, yaitu rata-rata 533,21 ppm (Laporan Penelitian Amdal, 1992). Nilai BOD yang tinggi menunjukkan bahwa limbah banyak mengandung senyawa organik yang mudah terurai. Air kanal dari peternakan sapi perah di Pujon, Malang ini dipakai oleh petani untuk keperluan sayur-mayur, kentang dan tanaman hortikultura lain. Dari uji bakteriologik air gunung sebelum masuk peternakan dan air sumber sebelum masuk kanal di peternakan dapat diisolasi *Salmonella* dan kandungan kolitinja masing-masing 1.100 dan 2.400 per 100 ml (Tabel 5). Menurut undang-undang pemerintah Jerman, lumpur limbah hanya boleh dipakai untuk pupuk, apabila kandungan mikroba patogenik telah dikurangi, sehingga secara higienis aman, yaitu apabila kandungan *Salmonella* nol, kolitinja 1.000 per 100 ml (Strauch, 1991). Telah dilaporkan *Salmonella* masih berkembang baik di dalam lumpur limbah yang ditimbun, walaupun kebanyakan patogen lainnya mati. Hal ini disebabkan karena patogen yang sudah menyesuaikan diri hidup pada jaringan inangnya, kemudian hidup di lingkungan lumpur yang relatif suhunya lebih rendah dan adanya mikroba lain yang berlawanan (antagonisme). Tenasitas *Salmonella* di dalam lumpur dipengaruhi oleh suhu lumpur, serotipe *Salmonella* dan jumlah *Salmonella* pada awal penimbunan. Daya hidup *Salmonella* yang tertinggi pada suhu di bawah 10°C dan kandungan benda padat lumpur yang bersangkutan tidak lebih 5%. *Salmonella* hidup paling tahan di lumpur limbah sapi (49-210 hari) dengan pH 7,0-7,7, kemudian babi (39-47 hari) dengan pH 7,5 - 8,0 dan lumpur limbah ayam (8-57 hari) dengan pH 7,8 - 8,0 (Strauch, 1991).

Untuk mengurangi penyebaran patogen oleh limbah peternakan yang dipergunakan untuk pupuk padang rumput dan pertanian, World Health Organisation (WHO) memberikan rekomendasi agar limbah tersebut

diberi perlakuan, sehingga menekan jumlah kandungan patogen untuk kolitinja 1.000 per 100 ml air (Shuval, 1991). Untuk mengurangi kandungan mikroba patogenik dalam air untuk keperluan peternakan dapat dipakai kaporit 150 gram tiap 10.000 galon air (Margaret Mackenzie, 1990, komunikasi pribadi), sedangkan untuk air limbah 80 ppm (Arka dkk., 1992). Di samping itu, air limbah peternakan ini dapat ditampung dalam kolam-kolam yang distabilisasi dengan kedalaman 1,5 - 2 m (Shuval, 1991). Untuk keperluan konsumsi manusia biasanya air keperluan rumah tangga dimasak lebih dahulu.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Disimpulkan bahwa mikroba patogenik limbah peternakan kemungkinan besar merembes dan mencemari air tanah sumur.

Air limbah peternakan sapi perah cenderung lebih berpotensi mencemari lingkungannya dengan bakteri patogenik bila dibandingkan dengan limbah peternakan ayam.

Disarankan agar peternak menggunakan kaporit 150 gram tiap 10.000 galon air untuk mengurangi kandungan bakteri patogenik dalam air yang dipakai untuk peternakan dan 80 ppm untuk air limbah peternakan. Di samping itu, sebaiknya air limbah peternakan ditampung dalam kolam-kolam yang distabilisasi dengan kedalaman 1,5 - 2 m.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada sejawat yang telah membantu, sehingga tulisan ini dapat disajikan. Penelitian ini dapat terlaksana atas bantuan Proyek ARM tahun anggaran 1991/1992.

### DAFTAR PUSTAKAAN

- ADANG, A. 1992. Bakteri coliform parameter microba pencemar kualitas air. Kumpulan Makalah Seminar Nasional Metodologi Prakiraan Dampak Dalam Analisis mengenai Dampak Lingkungan, 5 November 1992. Institut Pertanian Bogor.
- ALAERTS, G. dan S.S. SANTIKA. 1987. Metode Penelitian Air. Penerbit Usaha Nasional, Surabaya.
- AUSTRALIAN STANDARD. 1991. Methods for the Microbiological Examination of Food. Part 2. Examination for Specific Organisms. AS 17766.5.2.1. Coliforms and *Escherichia coli*. Standards Association of Australia.
- ARKA, I.B., E. ROSILAWATI S.I., IRAWAN, dan I.A. OKARINI. 1992. Pengaruh berbagai konsentrasi sodium hipoklorit terhadap total mikroba dan coliform air limbah rumah potong hewan Sangaran Denpasar. *Pros. Agro-Industri Peternakan di Pedesaan, 10-11 Agustus 1992, Ciawi Bogor*. Balitnak, Ciawi. p. 85-92.
- COWAN, S.T. 1974. Cowan and Steel's Manual for the Identification of Medical Bacteria. 2nd. ed. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 238.
- KAUFFMANN, F. 1972. Serological of Salmonella - Species. Kauffmann - White Scheme. pp. 126.
- LAPORAN PENELITIAN AMDAL. 1992. Penelitian dan Pengembangan Analisis Dampak Lingkungan Usaha Peternakan. Puslitbang Peternakan. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian. pp 77.
- MURRAY, C. 1984. Salmonella Report on Consultancy. RIAD, Bogor Indonesia. pp 27.
- MURRAY, C.J. 1991. Salmonella in the environment. *Rev. Sci. Off. Int. Epiz.* 10 (3): 765 - 785.
- RYADI SLAMET, A.L. 1981. Ecology. Ilmu Lingkungan. Dasar-dasar dan Pengertian. Usaha Nasional, Surabaya, Indonesia. pp 153.
- SHUVAL, H.Y. 1991. Effects of wastewater irrigation of pasteur on the health of farm animals and humans. *Rev. Sci. Off. Int. Epiz.* 10 (3): 847 - 866.
- STRAUCH, D. 1991. Survival of pathogenic micro organisms and parasites in excreta, manure and sewage sludge. *Rev. Sci. Off. Int. Epiz* 10 (3): 813 - 846.