

# ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN PADA PETERNAKAN SAPI PERAH DI DKI JAKARTA DAN JAWA TIMUR: MINERAL

DARMONO, T.B. MURDIATI, YUNINGSIH dan NG. GINTING  
*Balai Penelitian Veteriner, Bogor*

## ABSTRACT

Darmono, T.B. Murdiati, Yuningsih and Ng. Ginting. 1992. Environmental impact of dairy cattle farms in DKI Jakarta and East Java: Mineral. *Penyakit Hewan* 24 (43A): 61-65.

A mineral study on environmental impact of dairy cattle farms were conducted in East Jakarta and Malang, East Java. Water samples were collected from the stream or well waters and effluent water or waste water. The samples were analysed for Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, Pb,  $S^{2-}$ ,  $Cl^{2-}$ ,  $SO_4$  and P contents by atomic absorption spectrophotometry (AAS), colorimetric and titration methods. The results indicated that concentration of sulfide was higher than recommended level of water quality standard. Concentration of the other elements were still below recommended level of water quality criteria. It can be concluded that sulfide may be the most important element of pollution in dairy cattle farm.

**Key words:** dairy cattle, environment, minerals, DKI Jakarta, East Java

## ABSTRAK

Darmono, T.B. Murdiati, Yuningsih dan Ng. Ginting. 1992. Analisis dampak lingkungan pada peternakan sapi perah di DKI Jakarta dan Jawa Timur: Mineral. *Penyakit Hewan* 24 (43A): 61-65.

Penelitian kandungan mineral dalam air lingkungan pada peternakan sapi perah telah dilakukan di Jakarta Timur dan Malang, Jawa Timur. Sampel air diambil dari sumur atau sumber air lainnya yang digunakan penduduk dan air limbah yang berasal dari peternakan sapi perah. Semua sampel dianalisis kandungan Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, Pb,  $S^{2-}$ ,  $Cl^{2-}$ ,  $SO_4$  dan P, dengan menggunakan metode spektrofotometri serapan atom (AAS), colorimetri atau titrasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan sulfida dalam semua sampel air terlihat lebih tinggi daripada kualitas air yang dibakukan, sedangkan kandungan mineral lain terlihat lebih rendah dari standar baku mutu air. Ditinjau dari kandungan mineral dapat disimpulkan bahwa sulfida kemungkinan merupakan pencemar utama dari usaha peternakan sapi perah ini.

**Kata-kata kunci:** sapi perah, lingkungan, mineral, DKI Jakarta, Jawa Timur

## PENDAHULUAN

Bermacam-macam mineral, baik makro maupun mikro, esensial ataupun non-esensial, selalu ditemukan dalam limbah peternakan sapi perah. Kandungan mineral yang tinggi dalam air limbah merupakan indikasi adanya suatu pencemaran, terutama bila limbah tersebut meresap ke dalam tanah atau dibuang ke sungai yang masih dipergunakan oleh penduduk sekitarnya. Dalam kurun waktu sepuluh tahun belakangan ini, pembangunan yang berwawasan lingkungan telah diwajibkan bagi setiap perusahaan yang memproduksi limbah, baik cair, padat maupun gas, yakni semua kegiatan dalam pelaksanaan pembangunan harus berdasarkan pada kemampuan daya dukung lahan yang tersedia.

Surat Keputusan Menteri Pertanian No.237 Tahun 1991 menetapkan batasan untuk suatu usaha peternakan yang wajib melakukan AMDAL (analisis mengenai dampak lingkungan). Hal ini diperlukan mengingat kegiatan yang dilakukan oleh usaha peternakan akan mengandung risiko perubahan lingkungan dan

pencemaran, sehingga akan mempengaruhi ekosistem yang menjadi penunjang dan kualitas lingkungan hidup (Soeryani *et al.*, 1987; Suratmo, 1991; Ross *et al.*, 1992).

Dalam penelitian ini dilakukan analisis mengenai kandungan mineral (Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, Pb,  $S^{2-}$ ,  $Cl^{2-}$ , dan  $SO_4$ ) dalam air limbah peternakan dan air yang dikonsumsi oleh penduduk sekitarnya pada usaha peternakan sapi perah di DKI Jakarta dan Jawa Timur.

## BAHAN DAN CARA

### Lokasi penelitian

Sampel diambil dari dua lokasi yang berbeda kondisi dan lingkungannya, yaitu: (a) pada peternakan sapi perah di Kebon Nanas Selatan, Kelurahan Cipinang Cempedak, Kecamatan Jatinegara, Jakarta Timur, Januari 1991; dan (b) pada peternakan sapi perah Dukuh Krajan, Desa Ngabab, Kecamatan Pujon, Malang, Jawa Timur, April 1992.

## DKI Jakarta

Peternakan sapi perah yang berada di Kelurahan Cipinang Cempedak di Jakarta Timur, DKI Jakarta, sudah ada sejak lama (jaman Belanda), yang pada waktu itu lokasi tersebut jauh dari rumah penduduk. Pada saat penelitian dilakukan, lokasi itu terletak di antara kepadatan rumah penduduk, dengan letak rumah umumnya hanya dibatasi oleh tembok pemisah. Antara rumah satu dengan lainnya tidak ada halaman, dan dengan tempat usaha peternakan sapi perah sangat berdekatan. Di kelurahan ini air untuk konsumsi penduduk, baik untuk air minum maupun untuk masak hanya 25% yang menggunakan air dari PDAM, 20% menggunakan air sumur dan 55% pompa (dengan tangan atau listrik). Sampel air dari daerah ini (total 15 sampel) terdiri dari air dalam peternakan, yang terdiri dari 1 sampel sumur timba dan 1 sampel sumur pompa listrik, air limbah peternakan (3 sampel) dan air sumur untuk konsumsi penduduk (10 sampel), yang berjarak kurang dari 10m, 10m, 25m dan 50m dari peternakan sapi perah tersebut.

## Jawa Timur

Peternakan sapi perah di Jawa Timur kebanyakan diusahakan di daerah Malang, dan pengambilan sampel dilakukan di Kecamatan Pujon, Desa Ngabab. Lokasi peternakan sapi perah di daerah ini berbeda dengan yang berada DKI Jakarta.

Air untuk keperluan penduduk dan peternakan diperoleh dari sumber air di pegunungan, yang disalurkan melalui pipa ke perumahan penduduk. Perumahan penduduk terbagi dalam blok, dan rumah peternak bercampur di antara non-peternak. Pada penelitian ini dipilih 4 blok sampel air yang diambil meliputi:

- Satu sampel sumber air, jauh sebelum masuk ke desa;
- Satu sampel air dari rumah peternak yang berasal dari sumber air yang dialirkan melalui pipa ke setiap rumah penduduk;
- Satu sampel air hulu sebelum masuk ke setiap blok ;
- Dua sampel air sungai/selokan di dalam tiap blok kecuali blok IV, hanya 1 sampel; air sungai ini telah tercampur dengan limbah peternakan;
- Dua sampel air limbah dari dua out let peternakan dalam setiap blok , kecuali blok IV, hanya 1 sampel.

## Analisis

Sampel air untuk analisis Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, Pb diawetkan dengan menambahkan beberapa tetes asam nitrat pekat (65%) sampai pH menjadi dua selama dalam perjalanan, kemudian disimpan dalam kulkas 4°C dalam laboratorium (~3 hari) sampai dianalisis. Analisis mineral

dilakukan dengan spektrofotometer serapan atom (AAS, Varian 1275). Analisis sulfida, klorida dilakukan dengan metode titrasi, sedangkan sulfat dan fosfor dilakukan dengan spektrofotometri. Hasilnya dinyatakan dengan mg/L dan dibandingkan dengan kandungan mineral dalam standar baku mutu air Kep.02/Men.KLH/I/1988 (Tabel 1).

Tabel 1. Standar baku kandungan mineral yang dianalisis dalam air \*)

Mineral	Baku mutu air				Baku mutu air limbah			
	(mg/L)*				(mg/L)*			
	A	B	C	D	I	II	III	IV
Ca	-	-	-	-	-	-	-	-
Mg	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe	0,3	5,0	-	-	1	5	10	20
Cu	1	1	0,02	0,2	1	2	3	5
Zn	5	5	0,02	2,0	2	5	10	15
Mn	0,1	0,5	-	2,0	0,5	2	5	10
Pb	0,05	1	0,03	1	0,03	0,1	1	2
Sulfida	0,05	0,1	0,02	-	0,01	0,05	0,1	1
Klorida	250	600	-	-	0,5	1	2	5
Sulfat	400	400	-	-	-	-	-	-
P	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan: \*) SK Menteri KLH Kep-02/MenKLH/I/1988.

A: Air dapat diminum tanpa dimasak

B: Air dapat diminum harus dimasak lebih dahulu

C: Air untuk keperluan perikanan dan peternakan

D: Air untuk keperluan pertanian

I-IV: Derajat air limbah dari ringan-berat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kandungan mineral dalam air yang digunakan untuk peternakan sapi perah dan limbah cair yang keluar dari peternakan di DKI Jakarta terlihat pada Tabel 2, sedangkan Tabel 3 menunjukkan kandungan mineral dalam air yang digunakan oleh penduduk (air sumur) menurut jarak pengambilan dari peternakan. Di daerah Jawa Timur kandungan mineral dalam air yang dipakai untuk umum, untuk peternak dan limbah peternakan setiap blok terlihat pada Tabel 4, sedangkan air dari daerah hulu yang menuju ke peternakan dan air sungai atau kanal yang telah tercampur dengan air dari peternakan terlihat pada Tabel 5. Tabel 6 menunjukkan kandungan mineral pada air di daerah hilir yang dibuang ke persawahan.

Limbah dari peternakan sapi perah yang kebanyakan mengandung tinja dan urine biasanya tidak langsung mencemari air sekitarnya. Pencemaran terjadi bila

dilakukan penggelontoran air yang mengakibatkan larutnya tinja tersebut menuju saluran air atau sungai dan hal ini sering terjadi bila hujan mulai tiba (Voorburg, 1991). Menurut Mordenti dan Piva (1992), setiap ekor sapi perah dengan bobot badan sekitar 500 Kg biasanya mengeluarkan limbah antara 32-54 L/hari dengan

**Tabel 2.** Kandungan mineral dalam air untuk peternakan sapi perah dan air limbah dari peternakan di DKI Jakarta

Mineral	Air peternakan		Air limbah dari peternakan		
	(mg/L)		(mg/L)		
	Sumur 1	Sumur 2	1	2	3
Ca	9,11	3,4	8,62	6,06	9,15
Mg	5,7	2,2	13,7	11,0	6,7
Fe	0,04	10,36	2,32	2,16	2,16
Cu	-	0,011	0,04	0,03	0,011
Zn	0,03	0,14	0,64	0,21	0,05
Mn	0,052	0,020	0,777	0,336	0,294
Pb	0,044	0,044	0,132	0,022	0,022
sulfida	-	-	-	23,44	23,44
klorida	79,55	39,775	484,53	101,245	115,709
sulfat	8,0	1,25	-	12	8,0
P	-	-	13,1	8,5	4,4

**Keterangan:** Sumur 1 : sumur timba  
Sumur 2 : sumur dengan pompa listrik  
1 : Out let peternakan  
2 : Selokan sebelum tercampur limbah domestik  
3 : Selokan setelah tercampur limbah domestik (20m dari A)

rata-rata 41 L/hari. Menurut Surat Keputusan Menteri Kependudukan dan Lingkungan Hidup (Kep.02/Men KLH/I/1988), kandungan mineral dalam air yang dianalisis yang dimasukkan dalam kriteria baku mutu air untuk peternakan dan perikanan (golongan C) hanya 4 macam, yaitu Cu, Zn, Pb dan sulfida (Tabel 1). Kandungan mineral tersebut terlihat masih lebih rendah dari standar yang dibakukan baik di DKI Jakarta (Tabel 2) maupun di Malang, Jawa Timur (Tabel 3). Untuk standar baku mutu air untuk konsumsi penduduk (golongan B) juga masih di bawah standar, kecuali kandungan sulfida, yang kandungannya lebih tinggi dari standar golongan B (air untuk rumah tangga).

Dari hasil analisis air limbah peternakan di DKI Jakarta (Tabel 2) terlihat bahwa kandungan Cu dan Zn masih di bawah standar baku mutu air limbah golongan I, tetapi kandungan Fe, Mn dan Pb termasuk antara golongan I dan II, sedangkan kandungan sulfida sangat tinggi, jauh lebih tinggi dari standar baku mutu limbah golongan IV. Hal ini mencerminkan kondisi air sumur yang dikonsumsi oleh penduduk sekitarnya, yang kandungan sulfidanya sangat tinggi, melebihi standar mutu air minum golongan B.

Kandungan mineral Cu dan Zn dalam air limbah peternakan sapi perah di Pujon, Malang, Jawa Timur (Tabel 3) terlihat masih di bawah standar mutu air limbah golongan I, sedangkan kandungan Fe, Mn dan Pb berada di antara baku mutu air limbah golongan II dan III. Tetapi air limbah dari blok II dan blok III sampel ke-1 menunjukkan kandungan Fe dan Mn yang sangat tinggi, melebihi standar baku limbah golongan IV. Di Jawa Timur

**Tabel 3.** Kandungan mineral dalam air yang dikonsumsi penduduk sekitar peternakan sapi perah di Jakarta (mg/L)

Mineral	Jarak < 10m			Jarak 10m			Jarak 25m		Jarak 50m	
	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2
Ca	6,71	6,42	5,68	3,77	3,46	5,82	5,46	4,2	8,46	8,44
Mg	4,0	6,1	3,4	2,8	2,9	4,5	3,8	3,7	4,6	5,4
Fe	-	22,4	0,4	0,24	-	0,12	-	0,04	0,04	0,56
Cu	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,022	0,011	0,011	0,011	0,011
Zn	0,021	1,584	0,007	0,065	0,026	0,024	0,114	0,017	0,050	0,014
Mn	0,01	1,842	0,01	0,052	0,042	0,042	0,052	0,094	0,305	0,052
Pb	0,022	0,022	0,022	0,022	0,044	-	0,022	0,022	0,022	0,044
Sulfida	-	1,52	-	-	0,4	0,16	-	-	-	-
Klorida	57,854	386,0	901,0	39,75	28,927	57,854	47,0	43,391	54,239	7,232
Sulfat	5,75	5,375	3,125	2,625	6,625	2,625	3,375	4,45	18,25	-
P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

kandungan sulfida dalam limbah ternyata juga sangat tinggi, melebihi standar baku limbah golongan IV dan ini, seperti juga di DKI Jakarta, sangat mencerminkan kondisi air yang dikonsumsi penduduk yang mengandung sulfida sangat tinggi. Di samping itu, bila dibandingkan antara kandungan Sulfida dalam air yang menuju ke peternakan dan air yang keluar dari peternakan terlihat kenaikan kadar sulfida yang jelas (Tabel 4 dan 5).

Kandungan Ca, Mg, klorida dan P juga ditemukan tinggi baik dalam air untuk konsumsi penduduk maupun

air limbah peternakan. Sayangnya standar baku mutu air yang digunakan untuk peternakan, perikanan dan pertanian tidak mencantumkan nilai batasan unsur-unsur tersebut. Pada hal bila dibandingkan, standar baku mutu limbah kandungan klorida ini sangat tinggi (melebihi standar baku golongan IV) pada kedua lokasi yang diteliti. Menurut Mordenti dan Piva (1992), produksi limbah mineral P untuk seekor sapi perah setiap tahunnya sekitar 11,6 g, sedangkan kandungan P dalam limbah di kedua lokasi yang diteliti sangat bervariasi. Hal ini mungkin

**Tabel 4.** Kandungan mineral (mg/L) dalam air sumber, air penduduk/peternakan dan air limbah peternakan di Pujon, Jawa Timur

Mineral	Sumber air		Air limbah dari peternakan							
	A	PAMS	Blok I		Blok II		Blok III		Blok IV	
			1	2	1	2	1	2	1	
Ca	0,8	2,3	4	14,88	14,08	35,04	14	35,44	0,264	
Mg	1,05	1,9	4	14,88	14,08	24,0	35,44	35,04	14,4	
Fe	0,22	-	6,37	11,15	4,32	20,15	28,85	23,2	5,0	
Cu	0,04	-	0,12	0,27	0,11	0,70	0,53	0,61	0,10	
Zn	0,021	-	0,245	0,695	0,3	1,747	0,864	1,43	0,264	
Mn	0,03	-	0,66	1,62	0,7	3,83	6,28	3,34	1,23	
Pb	0,033	0,033	0,033	0,066	0,066	0,132	0,264	0,165	0,132	
sulfida	3,52	2,88	29,6	53,76	77,92	133,28	133,28	128	121,12	
klorida	2,84	-	150,31	467,94	212,7	-	-	1290,38	467,92	
sulfat	0,15	0,33	53,02	47,04	27,45	73,57	0,93	89,35	36,29	
P	2,8	12,6	63,8	141,7	56,8	322,9	109,5	215,2	37,8	

Keterangan: A : Air sumber sebelum masuk peternakan  
PAMS : Air dari rumah penduduk  
1,2 : Air limbah dari outlet peternakan dari tiap blok

**Tabel 5.** Kandungan mineral (mg/L) dalam air pada daerah hulu sebelum masuk daerah peternakan dan air saluran dari peternakan ke tiap blok

Mineral	Blok I			Blok II			Blok III			Blok IV	
	B	AS1	AS2	C	AS1	AS2	D	AS1	AS2	E	AS1
Ca	0,88	1,1	2,6	1,2	0,9	7,3	1,2	4,0	7,12	0,8	2,3
Mg	1,05	1,5	2,15	1,2	1,25	4,9	1,4	3,4	7,12	1,25	2,3
Fe	0,05	1,2	0,32	0,2	0,5	3,77	0,07	8,02	4,4	0,32	0,67
Cu	0,02	0,05	0,03	0,02	0,02	0,06	0,06	0,06	0,06	0,2	0,2
Zn	0,016	0,054	0,054	0,026	0,028	0,82	0,028	0,024	0,133	0,035	0,075
Mn	0,02	0,16	0,08	0,03	0,05	0,27	0,02	0,40	0,42	0,06	0,13
Pb	0,066	0,033	0,066	0,033	0,066	0,066	0,066	0,033	0,066	0,033	0,099
sulfida	3,52	0,16	3,52	3,52	2,88	24,32	3,52	12,32	38,24	3,52	7,04
klorida	-	39,7	14,18	14,18	53,58	39,7	5,67	25,52	39,7	11,34	14,18
sulfat	0,34	0,32	0,35	0,13	0,17	1,76	0,35	15,94	2,94	0,22	1,44
P	5,1	14,4	15,0	6,2	13,1	27,5	7,40	23,2	24,6	9,6	22,40

Keterangan: B: Sebelum masuk blok I  
C: Sebelum masuk blok II  
D: Sebelum masuk blok III  
E: Sebelum masuk blok IV  
AS1 dan AS2 : Air selokan/kanal dari tiap blok yang telah tercampur dengan limbah peternakan

karena jumlah sapi yang dipelihara juga sangat bervariasi, di samping juga dipengaruhi oleh jenis pakan yang diberikan (El-Ahraf *et al.*, 1983).

Kandungan semua mineral dalam air yang dianalisis di daerah hulu dan yang mulai masuk ke peternakan (Tabel 5) terlihat masih di bawah standar baku mutu air yang ditentukan (kecuali sulfida). Kandungan mineral Cu, Zn, Mn dan Pb dalam air campuran (saluran yang keluar dari peternakan) yang menuju ke tanah pertanian (Tabel 6) terlihat lebih rendah bila dibandingkan dengan standar baku mutu air untuk pertanian (golongan D).

**Tabel 6.** Kandungan mineral (mg/L) dalam air sungai atau saluran hilir setelah melewati daerah peternakan, sebelum masuk ke daerah pertanian

Mineral	Lokasi				
	F	G	H	I	J
Ca	2,4	7,12	1,28	2,4	0,96
Mg	1,25	5	1,35	2,05	1,45
Fe	0,32	2,65	0,4	0,14	0,5
Cu	0,06	0,07	0,03	0,03	0,03
Zn	0,315	0,128	0,03	0,028	0,038
Mn	0,13	0,24	0,08	0,10	0,17
Pb	0,033	0,066	0,033	-	-
Sulfida	7,04	1,92	4,64	3,52	0,16
Klorida	11,34	53,88	14,18	38,7	14,18
Sulfat	0,65	14,71	0,22	0,27	0,26
P	11,2	20,80	12,50	12,80	3,0

**Keterangan:** F : Saluran hilir blok I  
G : Saluran hilir blok II  
H : Saluran hilir blok III  
I : Saluran hilir blok IV  
J : Saluran hilir blok V

Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa kandungan sulfida, baik dalam air yang dikonsumsi oleh penduduk maupun air limbah peternakan sangat tinggi, sehingga sulfida merupakan limbah

pencemar yang menonjol dalam usaha peternakan sapi perah. Walaupun begitu, tidak menutup kemungkinan adanya pencemar mineral lain seperti Fe dan Mn yang ditemukan tinggi pada beberapa sampel dari Jawa Timur.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada saudara Agus Safuan, Siti Juariah dan Henny Yusrini dalam membantu analisis di laboratorium. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Kepala Dinas Peternakan DKI Jakarta dan Jawa Timur, serta berbagai pihak yang telah membantu dalam koleksi sampel di lapangan. Penelitian ini dibiayai oleh ARMP Badan Litbang Pertanian.

## DAFTAR PUSTAKA

- EL-AHRAF A., M.V. WILLIS and F. MOSES. 1983. Determination of the concentration of metals in animal feeds, Cd, Cr, Fe, Mn, Ni, Pb and Zn in dairy cattle feed, manure and processed manure. *Biol. Trace Element Res.* 5:129-137.
- MORDENTI, A., and A. PIVA. 1992. Livestock breeding and pollution in Europe: The role of diet feed additives and manipulation of metabolism. In: *Biotechnology in feed industry. Proceed. Altech's Eight Annual Symposium.* 303-329.
- ROSS, A.D., R.A. LAWRIE, J.P. KENEALLY and M.S. WHATMUFT. 1992. Risk characterisation and management of sewage sludge on agriculture land. Implication for the environment and food-chain. *Aust. Vet. J.* 68(8):177-181.
- SOERYANI, M., R. AHMAD dan R. MUNIR. 1987. Lingkungan, Sumber Daya Alam dan Kependudukan dalam Pembangunan. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- SURATMO, F.G. 1991. Analisis Dampak Lingkungan. Gajah Mada Press, Yogyakarta.
- VOORBURG, J.H. 1991. Pollution by animal production in the Netherlands : *Sol. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 10(3): 655-668.