

# DAMPAK KEBERADAAN BUNKER PUPUK ORGANIK CAIR (POC) TERHADAP AIR TANAH UNTUK AIR MINUM DI SAMBUNGMACAN SRAGEN

*(The Impact of The Banker of Liquid Organic Fertilizer on Groundwater  
for Drinking Water in Sambungmacan Sragen)*

Oleh:

**Alif Noor Anna, Suharjo, dan Retno Woro Kaeksi**

*Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A. Yani Pabelan Kartosuro Tromol Pos 1 Surakarta 57162, Telp (0271) 717417  
Psw 151-153, Fax: (0271) 715448, E-Mail: FORUM GEOGRAFI@yahoo.com*

## ABSTRACT

*The Study of impact of the banker of liquid organic fertilizer (POC) on groundwater is carried out in Sambungmacan Sragen. The banker is made of concrete cement and it is located in the settlement area. This bunker causes obstruction for population, such as the smell bad, many died cassava plants, and well pollution. The source of these obstruction is the leakage that permeates on groundwater used for drinking water.*

*The aims of this study are know: 1. The apportion of the groundwater pollution, 2. The level of groundwater pollution of drinking water.*

*The result of the study shows that: POC has permeated two population's wells that are located in radius eight meters. The water of wells is muddy and smells bad. Finally the well in north side of the banker is not used anymore, while the well in the west side of the banker, its water is stil fresh after it has been drained twice. After the banker of liquid organic fertilizer (POC) is not be used anymore and the well which is polluted by POC has been drained, cause of that, the quality of groundwater in the research area generally still fullfills the requirement of drinking water, except the well in north side of the banker because it is polluted (the smell and color). So that, classification groundwater pollution in research area is still in very low level.*

*Keywords: liquid organic fertilizer, drinking water*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang Penelitian

Pembangunan pertanian merupakan bagian dari pembangunan nasional yang bertujuan untuk memakmurkan masyarakat. Dalam upaya pembangunan

tersebut pemerintah telah melaksanakan berbagai usaha baik melalui program intensifikasi maupun ekstensifikasi pertanian.

Salah satu kebutuhan dasar yang sampai saat ini belum dapat terpenuhi

adalah kebutuhan gula pasir. Pemenuhan kebutuhan akan gula ini masih dipenuhi dengan cara mengimpor dari negara lain. Kondisi demikian disebabkan beberapa faktor antara lain penggunaan teknologi pertanian belum memasyarakat, produktivitas lahan yang rendah, berkurangnya lahan pertanian untuk penanaman tebu, rendahnya harga tebu bagi petani.

Berkaitan dengan sulitnya mendapatkan bahan baku dari TRI lahan sawah, pabrik gula di Jawa Tengah telah merintis pengembangan tanaman tebu di lahan kering. Lahan kering ini umumnya miskin akan unsur hara. Untuk itu diperlukan suplai pupuk pada lahan tersebut. Namun saat ini petani masih merasakan tingginya harga pupuk pertanian, sehingga terjadi ketimpangan harga yang menyolok antara pengolahan dan produksinya.

Hal seperti itu telah pula terjadi di Kabupaten Sragen. Pemerintah daerah telah mengupayakan pengembangan tebu pada lahan kering guna peningkatan kapasitas produk gulanya. Daerah pengembangan tebu lahan kering berada di sebelah Utara dan Timur dari lokasi pabrik yaitu di Kecamatan Sidoharjo, Kedawung, Ngrampal, Sambungmacan, Gondang, Sambirejo, Tanon, Sukodono dan Plupuh. Sebaran jenis tanah daerah ini terdiri dari grumosol kelabu, grumosol kelabu tua dan pada pinggir Sungai bengawan Solo berjenis asosiasi aluvial coklat. Adapun iklim pada lahan

kering tersebut mempunyai bulan kering antara 4 sampai 8 bulan dengan curah hujan < 100 mm (Pusat Penelitian Gula Indonesia, 1989).

Adapun dalam penyediaan pupuk pertanian yang dibutuhkan, maka PT Palur Raya sebagai penghasil MSG telah menempatkan penyimpanan (bunker) POC (dengan nama "Pendowo") dari limbahnya di Sambungmacan Sragen. Banker terbuat dari bangunan cor semen dan ditempatkan sejak tahun 1998.

Beberapa saat lalu dari banker itu telah mengalami kebocoran. Akibatnya yang dirasakan oleh penduduk sekitar bahwa air tanahnya berbau menyengat dan berwarna. Pada saat musim hujan bau dari POC ini sangat tajam, sehingga masyarakat sekitar banyak yang mengungsi sementara waktu. Walaupun saat ini pengisian banker POC telah dihentikan, namun kebocoran ini masih dirasakan oleh masyarakat sekitar. Penyebab bau yang menyengat POC berasal dari penambahan amonia pada limbah MSG guna peningkatan konsentrasi N pada limbah cair tersebut.

Kebocoran banker POC terjadi akibat beberapa sebab, antara lain kemungkinan berasal dari konstruksi bangunan yang tidak memenuhi syarat atau karena ketidaksesuaian lingkungan fisiknya. Bila melihat dari lokasi penempatan banker terletak pada lokasi yang mempunyai sebaran jenis tanah

grumosol, yang mudah mengembang dan mengerut. Dari tanah ini akan sangat mempengaruhi ketahanan banker POC, sehingga terjadi kebocoran.

Atas dasar kerangka persoalan di atas, penelitian ini dilakukan. Hal itu untuk mengetahui seberapa jauh air tanah telah terkontaminasi POC. Mengingat sebagian besar masyarakat sampai saat ini masih menggunakan air tanah untuk kebutuhan rumah tangganya.

### Perumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, maka dalam penelitian ini dirumuskan dua perumusan pokok dua perumusan pokok sebagai berikut:

1. Sejauh manakah distribusi pencemaran air tanah di sekitar banker yang bocor ?
2. Seberapa besar tingkat pencemaran air tanah untuk air minum ?

### Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada uraian yang melatarbelakangi permasalahan serta memperhatikan rumusan penelitian, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui agihan pencemaran air tanah daerah penelitian.
2. Mengetahui tingkat pencemaran air tanah untuk air minum daerah penelitian

### Manfaat Penelitian

Kontribusi yang bersifat praktis dalam penelitian ini adalah hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan selanjutnya dalam penentuan tempat dan konstruksi yang sesuai untuk lokasi banker PCO. Dalam perspektif yang lebih luas dari hasil penelitian ini diharapkan pula sebagai informasi penting dalam pengelolaan sumber air pada umumnya dan air tanah khususnya agar keberadaannya tetap terjaga. Adapun Kontribusi yang bersifat teoritis yaitu penelitian ini diharapkan dapat mempertajam kajian berbagai faktor penyebab penurunan kualitas air tanah.

### Tinjauan Pustaka

Perubahan kimia air tanah dapat berasal dari berbagai sumber baik alamiah maupun buatan. Hem, J.D (1970) menjelaskan bahwa sumber alamiah unsur air tanah berasal dari mineral batuan dan berbagai kegiatan manusia merupakan sumber buatan. Perubahan ini dapat mengarah pada penurunan kualitas air tanah atau bahkan pencemaran air tanah. Hal ini dapat dilihat dari sifat-sifat kualitas air tanahnya baik fisik, kimia maupun biologinya.

Adapun sumber dan penyebab utama penurunan kualitas air tanah lebih banyak berasal dari kegiatan manusia daripada alamiah. Menurut Lerner dan Tellman (dalam Currie dan Pepper, 1993) bahwa sumber-sumber tersebut dapat

dikelompokkan menjadi 4 yaitu kegiatan perkotaan, industri, pertanian dan jasa. Sebagian besar pencemaran air tanah sangat berkaitan dengan cara pembuangan limbah di atas permukaan tanahnya.

Masuknya bahan pencemar ke dalam akifer bebas (*unconfined akifer*) terjadi melalui proses perkolasi dari lapisan *unsaturated*. Adapun cara penyebaran bahan pencemar masuk ke dalam air tanah akan sesuai dengan sistem aliran air tanahnya. Dengan demikian kadar pencemar akan semakin berkurang dengan bertambah jauhnya jarak antara sumber pencemar dengan sumur, baik dilihat secara vertikal maupun horizontal (Miller dalam Travis dan Etnier, 1984).

Faktor-faktor fisik yang berperan besar pada penyusupan bahan pencemar dalam air tanah adalah kedalaman air tanah, daya absorpsi batuan, permeabilitas tanah, gradien muka air tanah dan jarak horizontal dari sumber pencemar (Todd, 1980). Kedalaman air tanah mencerminkan jarak vertikal antara sumber pencemar dengan muka air tanah (*water table*). Makin dekat jarak vertikalnya, maka makin besar pula kemungkinan air tanah terkena pencemaran. Sebagai lapisan pembawa air, akifer menentukan penyebaran bahan pencemar. Pada akifer yang mempunyai permeabilitas tinggi lebih memungkinkan bahan pencemarmenyebarkan secara cepat dan dalam skala yang luas. Gradien muka air tanah berpengaruh terhadap

kecepatan aliran, semakin besar maka semakin cepat perpindahan bahan pencemar dari satu tempat ke tempat yang lainnya. Adapun jarak horizontal mencerminkan jarak antara sumber pencemar dengan sumur, berarti semakin dekat maka semakin mudah tercemar.

Karakteristik sifat air tanah yang telah tercemar akan sangat tergantung dari kandungan unsur dominan sumber pencemar. Clifton Potter, dkk (1994) mengatakan bahwa karakteristik ini dapat menentukan sumber asal bahan pencemar (apakah dari domestik, industri, pertanian atau jasa) yang ditunjukkan dengan tingginya konsentrasi unsur spesifik. Adapun unsur yang spesifik dari limbah MSG yang dijadikan POC adalah a) karakteristik fisik: bau, rasa dan warna; b) karakteristik kimia: nitrit, nitrat, amonium, pH, clorida, besi, magnesium dan bahan organik.

## METODE PENELITIAN

### Jenis penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang dilakukan pada seluruh daerah penelitian yang mempunyai perbedaan nyata mengenai kualitas air tanah dengan jalan menganalisis unsur-unsur kimia air tanah beserta kemungkinan faktor berpengaruh.

### Populasi, Sampel dan Teknik Pengumpulannya

Populasi penelitian adalah air tanah tidak tertekan di daerah penelitian

yaitu berupa sumur-sumur dan penduduk di sekitar banker POC di Sambungmacan Sragen. Distribusi kualitas air tanah di daerah penelitian ditekankan pada kecenderungan kualitas dari sumber pencemar ke arah aliran air tanah. Adapun wawancara penduduk dilakukan pada penduduk di sekitar banker POC.

Atas dasar pertimbangan tujuan, maka pengambilan sampel air tanah dan responden diambil dengan cara *purposive sampling*. Dasar pertimbangan yang digunakan adalah jenis penyebaran tanah, sistem aliran air tanah dan jarak dari sumber pencemar. Selanjutnya sampel air tanah tersebut dianalisa di laboratorium untuk mengetahui kualitasnya. Unsur-unsur yang diteliti adalah sifat fisik: warna, rasa dan bau; sifat kimia: nitrit, nitrat, amonia. clorida, magnesium, besi (total) dan pH, dan kandungan bahan organik. Adapun responden dipilih pada penduduk yang mempunyai sumur dan sekaligus sumurnya sebagai sampel.

Untuk mengetahui sistem aliran air tanah, maka dilakukan pengukuran muka air tanah dari sumur-sumur di daerah penelitian yang diplotkan dalam peta kontur tanah daerah yang bersangkutan. Selanjutnya dilakukan interpolasi, maka akan diperoleh gambaran sistem aliran air tanah daerah penelitian. Jumlah keseluruhan sampel baik air tanah maupun responden sebanyak 27 titik dan 9 diantaranya

diambil sampel air tanahnya untuk analisa laboratorium.

### **Wawancara dengan Masyarakat**

Wawancara dilakukan untuk mengetahui informasi mengenai:

- 1). Fluktuasi air tanah, konstruksi sumur dan sistem sanitasi rumah tangga.
- 2). *Rechek* dampak yang dirasakan ketika menggunakan air sumurnya : kapan mulai terjadi, bagaimana perbedaan kualitas air tanah saat musim hujan dengan kemarau, indikasi gangguan kesehatan.
- 3). Apa yang dilakukan ketika mereka mengetahui bahwa air tanahnya dalam kondisi kurang baik.

### **Data Bantu yang dibutuhkan**

Rangkaian kelengkapan data penelitian ini masih memerlukan data bantu (skunder) sebagai berikut:

- 1). Peta Topografi lembar Sragen skala 1: 50.000, untuk peta dasar dan plotting kontur air tanah.
- 2). Peta Geologi lembar Surakarta Skala 1: 100.000 untuk mengetahui perbedaan geologi daerah penelitian
- 3). Peta Hidrogeologi lembar Jawa skala 1:250.000 untuk mengetahui potensi air tanah.
- 4). Pustaka, Data PCO dan referensi lain yang terkait dengan tema penelitian sebagai bahan kelengkapan dalam analisis.

### **Teknik Analisa Data**

Setelah memperoleh data parameter kualitas air selanjutnya dianalisa secara deskriptif-komparatif. Data kualitas air yang diteliti masing-masing dibandingkan dengan baku mutu penggunaan air golongan A. Selanjutnya dianalisa dengan membandingkan lokasi satu dengan yang lainnya.

Untuk mengetahui agihan kualitas air tanahnya, maka data tersebut disajikan dalam peta kualitas air. Dalam hal ini seluruh parameter yang diteliti digambarkan dalam bentuk grafik batang yang diplotkan dalam peta. Dari peta tersebut dilakukan analisa secara deskriptif.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Dampak Banker POC terhadap Lingkungan Permukiman Penduduk**

Banker POC yang dibangun di Sambungmacan ternyata telah mengganggu lingkungan sekitarnya. Hasil wawancara menyebutkan bahwa penduduk sekitar telah merasakan bau menyengat, tanaman kebun (ketela pohon, cabe) di sekitar saluran dan ternak penduduk (ayam dan bebek) mati. Namun sampai sejauh ini bau limbah POC belum mengganggu kesehatan secara serius. Hal ini karena banker tidak dioperasikan lagi sesaat setelah ada keluhan masyarakat.

Ketika banker bocor ada 2 sumur penduduk yang terkontaminasi. Air pada sumur-sumur itu telah berbau dan berwarna. Untuk mengatasi air sumur itu, maka pemilik sumur 1 tidak lagi menggunakannya, sedangkan pada sumur 2, pemilik melakukan pengurasan air sumur sebanyak 2 kali. Akhirnya air sumur baik kembali.

Ketika banker masih beroperasi dampak kebocoran yang dirasakan penduduk lebih terasa pada saat musim penghujan daripada musim kemarau. Hal ini disebabkan udara yang menguap tertahan oleh kelembaban yang tinggi dan cairan POC terbawa aliran melalui saluran, sehingga mengalir secara luas mengikuti jaringan saluran tersebut.

Banker POC dibangun di atas tanah dengan status milik pribadi. Namun pembangunan banker tidak ada perijinan dari dinas yang bersangkutan. Padahal lokasi banker POC sangat dekat dengan pemukiman penduduk, sehingga tidak layak untuk didirikan.

Di samping itu, daya dukung tanah tidak baik, karena tanah berjenis tanah liat yang tinggi. Tanah ini mudah berkembang dan mengkerut yang menyebabkan banker retak. Kebocoran ini juga telah merubah sifat tanah di sekitarnya, sehingga struktur tanah menjadi gumpal masif. Perubahan lain terlihat dari pH tanah yang semula basa

berubah ke arah netral sampai asam, yaitu dari pH 7,39 menjadi pH 7,19.

### **Dampak Banker POC terhadap Air Tanah di Sekitarnya**

Baik tidaknya kualitas air suatu perairan banyak ditentukan oleh sifat-sifat air yang dimilikinya, yaitu menyangkut sifat fisik, sifat kimia dan sifat bakteriologi. Sifat fisik adalah sifat yang dapat dirasakan oleh panca indera kita. Sifat kimia menunjukkan konsentrasi unsur kimia yang terkandung dalam sumber air tersebut. Adapun sifat bakteriologis mengidentifikasi adanya mikro organisme yang terkandung dalam air.

Dampak banker POC terhadap kualitas air tanah daerah penelitian di Sambungmacan, Sragen. Deteksi merembesnya POC menggunakan sifat-sifat air yaitu secara fisik dan kimiawi diuraikan sebagai berikut:

#### **1. Kualitas Fisik Air Tanah**

Air yang meresap ke dalam tanah melarutkan mineral-mineral dalam batuan yang telah dilaluinya. Di samping itu, air tanah juga dapat membawa unsur/zat/mineral yang berasal dari limbah yang dibuang dalam tanah tersebut. Dalam penelitian ini parameter sifat fisik yang digunakan untuk mendeteksi adanya perembesan POC adalah suhu, rasa dan bau.

Tabel 1 memperlihatkan variasi suhu air tanah di daerah penelitian. Dalam

penelitian ini suhu air berkisar antara 26,8 – 27,6 °C. Suhu tertinggi terdapat pada sumur 1, yaitu sebesar 27,6 °C. Suhu yang agak tinggi pada sumur 1 ini disebabkan karena sumur sudah tidak dipergunakan lagi, sehingga sudah tidak terjadi sirkulasi air dalam sumur tersebut. Dengan demikian panasnya air lebih banyak dipengaruhi oleh sinar matahari daripada panas dari batuan.

Adapun rasa dan bau diukur secara kualitatif, yaitu dengan dirasakan/dicium dengan alat indera. Seluruh air tanah di Utara banker tidak berasa dan tidak berbau. Hal ini disebabkan jarak sumur yang relatif jauh (lebih dari 300 meter) dan keberadaan jalan raya yang seolah-olah dapat berfungsi sebagai penghalang merembes POC ke dalam air tanah di sebelah Utara banker tersebut. Lain halnya yang terjadi pada sumur-sumur di Selatan banker. Saat banker POC masih beroperasi terdapat 2 sumur yang airnya berasa dan berbau. Hal ini terjadi karena 2 sumur itu berdekatan dengan banker, kurang lebih mempunyai radius 80 meter. Adapun 4 sumur lainnya masih jernih dan tidak berbau, berarti merembesnya POC belum meluas di lingkungan permukiman penduduk.

Indikasi adanya bau dalam air tanah, menunjukkan terdapat gas-gas yang terlarut secara berlebihan, demikian pula adanya rasa dalam air menunjukkan terdapat zat yang terlarut dalam jumlah berlebihan. Kondisi demikian berarti

POC dari banker telah mulai mencemari air tanah yang berada di sekitarnya. Hal ini karena banker POC dihentikan operasinya, sehingga kualitas air tanah di daerah penelitian dapat terhindar dari pencemaran yang berkelanjutan

## 2. Kualitas Kimiawi Air Tanah

Parameter kualitas air tanah secara kimiawi digunakan untuk mengetahui besarnya konsentrasi unsur kimia yang terlarut dalam air. Dalam penelitian ini parameter kimiawi yang digunakan adalah pH, Mg, Fe, Cl, nitrit, nitrat dan zat organik.

pH air tanah umumnya berkisar antara 5,0 – 8,0. Hasil pengukuran laboratorium pH air tanah di daerah penelitian bervariasi antara 7,3 – 8,22. Dengan demikian pH air tanah di daerah

penelitian umumnya masih dalam rentangan pH air tanah, kecuali pH di sumur 1 sebesar 8,22 telah melebihi pH air pada umumnya. PH air tanah yang cenderung basa pada sumur 1 ini lebih disebabkan oleh sifat tanah sekitarnya yang bersifat basa (tanah grumosol) daripada dari perembesan POC di dekatnya. Hal ini karena limbah POC bersifat asam dengan pH 3, 63. Oleh karenanya pH air sumur masih dalam kondisi baik, bila dibandingkan dengan baku mutu air untuk air minum.

Hasil pengukuran konsentrasi Mg di daerah penelitian disajikan dalam Tabel 3. Variasi konsentrasi Mg dalam air tanah berkisar antara 19,4 – 7,4 mg/l. Konsentrasi tertinggi di sumur 2 (19,4 mg/l), sedangkan konsentrasi Mg

Tabel 1. Agihan Suhu, Bau dan Rasa Air Tanah di Daerah Penelitian

No. sampel (sumur)	Suhu air (dalam °C)	Bau	rasa	Keterangan
1.	27,6	Ada	Ada	Selatan banker PCO, sumur tidak dipergunakan
2.	27,0	Ada	ada	Sumur penduduk di Selatan banker
3.	26,8	nihil	nihil	Sumur penduduk di Selatan banker
4.	26,9	nihil	nihil	Sumur penduduk di Selatan banker
5.	27,1	nihil	nihil	Sumur penduduk di Selatan banker
6.	27,1	nihil	nihil	Sumur penduduk di Selatan banker
7.	27,0	nihil	nihil	Sumur penduduk di Utara banker, dibatasi jalan raya
8.	27,0	nihil	nihil	Sumur penduduk di Utara banker, dibatasi jalan raya
9.	27,0	nihil	nihil	Sumur penduduk di Utara banker, dibatasi jalan raya

Sumber: data primer tahun 2002



terendah di sumur 4 ( 7,4 mg/l). Konsentrasi Mg di seluruh sumur sampel bila dibandingkan dengan baku mutu peruntukan air minum masih di bawah standar, berarti konsentrasi Mg dalam air tanah masih baik.

Konsentrasi Fe dalam air tanah di daerah penelitian berkisar antara 0 sampai 0,34 mg/l. Rerata konsentarsi Fe sebesar 0,23, pada sumur 1 dan sumur 2 Fe nihil, sedangkan tertinggi terdapat di sumur 5 ( 0,34 mg/l). Menurut baku mutu air untuk rumah tangga, maka pada sumur 3 sampai sumur 9 masih memenuhi persyaratan, sedangkan untuk sumur 1 dan sumur 2 tidak memenuhi, karena nihil (konsentrasi 0 mg/l). Namun demikian ketidakberadaan Fe dalam air tanah dapat disuplai dari makanan yang lain ( sayuran ).

Adapun Tabel 4. memperlihatkan agihan konsentrasi Cl dalam air tanah di daerah penelitian. Konsentrasi Cl rerata

14,26 mg/l, konsentrasi terkecil sebesar 9,5 mg/l terdapat di sumur 1, sumur 3, dan sumur 5, sedangkan konsentrasi terbesar terdapat di sumur 2 ( 25,7 mg/l). Konsentrasi Cl maksimum diperbolehkan untuk air minum sebesar 250 mg/l, oleh karena itu kandungan Cl air tanah di daerah penelitian masih termasuk klasifikasi yang baik.

Kandungan zat organik dalam air tanah di daerah penelitian berkisar antara 3,4 – 6,5 mg/l, berarti kandungan zat organik dalam air masih kurang dari 10. Dengan demikian air tanah di Utara maupun di Selatan banker masih memenuhi persyaratan untuk air minum.

Keberadaan zat organik dalam air tanah menunjukkan adanya pencemaran. Sumber bahan organik umumnya berasal dari sisa kegiatan manusia, seperti protein, karbohidrat, lemak dan minyak. Kandungan zat organik dalam air untuk

Tabel 2. Agihan pH Air Tanah di Daerah Penelitian

No. sampel (sumur)	PH air sumur	Keterangan
1.	8,22	Selatan banker PCO, sumur tidak dipergunakan
2.	7,96	Sumur penduduk di Selatan banker
3.	7,99	Sumur penduduk di Selatan banker
4.	7,97	Sumur penduduk di Selatan banker
5.	7,8	Sumur penduduk di Selatan banker
6.	7,9	Sumur penduduk di Selatan banker
7.	7,4	Sumur penduduk di Utara banker, dibatasi jalan raya
8.	7,4	Sumur penduduk di Utara banker, dibatasi jalan raya
9.	7,3	Sumur penduduk di Utara banker, dibatasi jalan raya

Sumber: data primer tahun 2002

Tabel 3. Agihan Konsentrasi Magnesium (Mg) dan Besi (Fe) dalam Air Tanah

No. sampel (sumur)	Suhu air (dalam °C)	Bau	rasa	Keterangan
1.	27,6	Ada	Ada	Selatan banker PCO, sumur tidak dipergunakan
2.	27,0	Ada	ada	Sumur penduduk di Selatan banker
3.	26,8	nihil	nihil	Sumur penduduk di Selatan banker
4.	26,9	nihil	nihil	Sumur penduduk di Selatan banker
5.	27,1	nihil	nihil	Sumur penduduk di Selatan banker
6.	27,1	nihil	nihil	Sumur penduduk di Selatan banker
7.	27,0	nihil	nihil	Sumur penduduk di Utara banker, dibatasi jalan raya
8.	27,0	nihil	nihil	Sumur penduduk di Utara banker, dibatasi jalan raya
9.	27,0	nihil	nihil	Sumur penduduk di Utara banker, dibatasi jalan raya

Sumber: data primer tahun 2002

air minum maksimum diperbolehkan sebanyak 10 mg/l

Senyawa  $\text{NO}^2$  dan  $\text{NO}^3$  dalam air tanah merupakan senyawa hasil oksidasi nitrogen organik atau nitrogen amoniak oleh bakteri. Senyawa  $\text{NO}^2$  bersifat lebih reaktif daripada senyawa  $\text{NO}^3$ . Senyawa  $\text{NO}^2$  dalam air secara cepat akan teroksidasi dan berubah menjadi  $\text{NO}^3$ . Senyawa tersebut merupakan bentuk nitrogen dalam air sebagai nutrisi utama dari tumbuhan serta elemen pokok pada seluruh kehidupan.

Keberadaan senyawa  $\text{NO}^2$  tidak diharapkan dalam air tanah, karena dalam air tanah senyawa ini mengindikasikan adanya pencemaran. Air yang

terkandung senyawa tersebut umumnya akan menyebabkan methamoglobinemia (terutama pada bayi).

Tabel 5. Agihan Konsentrasi Nitrit ( $\text{NO}^2$ ) dan Nitrat ( $\text{NO}^3$ ) dalam Air Tanah

Sumber: data primer tahun 2002

Tabel 5. menunjukkan bahwa sumur 1 sampai sumur 4 sudah terkandung  $\text{NO}^2$ , berarti memberi tanda bahwa POC telah merembes dalam air tanah, sedangkan pada sumur 6 sampai 9 tidak tercemar. Adapun senyawa  $\text{NO}^3$  hanya terdapat pada sumur 3 sebesar 0,03 mg/l. Walaupun demikian air sumur 3 ini bila dibandingkan dengan persyaratan untuk air minum masih memenuhi syarat, karena kandungan  $\text{NO}^3$  dibawah konsentrasi maksimumnya.

Tabel 4. Agihan Konsentrasi Clorida (Cl) dan Zat Organik (sebagai KMNO<sub>4</sub>) dalam Air Tanah

No. sampel (sumur)	Konsentrasi (dalam mg/l)		Keterangan
	Cl	Zat Organik (sebagai KMNO <sub>4</sub> )	
1.	9,5	5,3	Selatan banker PCO, sumur tidak dipergunakan
2.	25,7	3,5	Sumur penduduk di Selatan banker
3.	9,5	3,5	Sumur penduduk di Selatan banker
4.	10,5	6,5	Sumur penduduk di Selatan banker
5.	9,5	5,7	Sumur penduduk di Selatan banker
6.	28,1	3,6	Sumur penduduk di Selatan banker
7.	16,9	5,8	Sumur penduduk di Utara banker, dibatasi jalan raya
8.	10,9	3,6	Sumur penduduk di Utara banker, dibatasi jalan raya
9.	7,9	3,4	Sumur penduduk di Utara banker, dibatasi jalan raya

Sumber: data primer tahun 2002

Tabel 5. Agihan Konsentrasi Nitrit(NO<sup>2</sup>) dan Nitrat (NO<sup>3</sup>) dalam Air Tanah

No. sampel (sumur)	Konsentrasi NO <sup>2</sup> (dalam mg/l)	Konsentrasi NO <sup>3</sup> (dalam mg/l)	Keterangan
1.	10	0	Selatan banker PCO, sumur tidak dipergunakan
2.	10	0	Sumur penduduk di Selatan banker
3.	9	0,03	Sumur penduduk di Selatan banker
4.	4	0	Sumur penduduk di Selatan banker
5.	0	0	Sumur penduduk di Selatan banker
6.	0	0	Sumur penduduk di Selatan banker
7.	0	0	Sumur penduduk di Utara banker, dibatasi jalan raya
8.	0	0	Sumur penduduk di Utara banker, dibatasi jalan raya
9.	0	0	Sumur penduduk di Utara banker, dibatasi jalan raya

Sumber: data primer tahun 2002

Dari uraian di atas, berarti keberadaan banker telah mempengaruhi kondisi kualitas air tanah di sekitarnya dengan radius relatif dekat (< 80 meter). Pengaruh keberadaan banker yang bocor ini pada air tanah masih dalam klasifikasi rendah. Hal ini karena banker sudah tidak dioperasikan lagi / dihentikan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan atas tujuan penelitian dan hasil penelitian yang diperoleh, maka ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Aliran air tanah daerah penelitian cenderung mengalir ke arah Utara dan ke arah Selatan dari banker POC. Kualitas air tanah di wilayah Utara banker POC semuanya masih dalam kondisi yang baik. Hal ini disebabkan terhalang oleh jalan raya yang membentang arah Timur-Barat, dan di samping itu mempunyai jarak yang relatif jauh dari banker PCO (> 300 meter). Sedangkan kualitas air tanah di Selatan banker sudah terpengaruh bocornya POC dari banker. Hal ini ditunjukkan dengan indikasi fisikal dan kimianya, yaitu air sumurnya sudah berwarna dan berbau dan terdapat kandungan nitrit dalam air tanah. Walaupun demikian umumnya sumur di Selatan banker masih pada kualitas yang baik, karena banker telah dihentikan operasinya.
2. Kualitas air tanah di daerah penelitian umumnya masih memenuhi per-

syarat untuk air minum, kecuali pada air sumur 1 yang mempunyai tingkat pencemaran yang masih sangat rendah, karena hanya parameter rasa dan bau yang tidak memenuhi persyaratan untuk air minum. Hal ini karena pada sumur 1 tidak lagi dilakukan pengurasan seperti yang dilakukan pada sumur 2. Akhirnya pada sumur 1 ini sudah tidak dipergunakan lagi, sehingga tidak terjadi pergantian air tanah.

3. Perembesan POC dari banker umumnya terjadi pada jarak yang relatif dekat, yaitu berkisar radius 80 meter.
4. pH air tanah daerah penelitian cenderung ke arah basa. Hal ini bukan disebabkan oleh merembesnya POC, tetapi lebih disebabkan oleh sebaran jenis tanah di daerah penelitian itu sendiri (grumosol).

Dengan didasarkan pada pembahasan dan kesimpulannya, maka disarankan:

1. Penempatan banker POC di daerah penelitian atau daerah lain yang mempunyai karakteristik sama tidak dilakukan lagi, karena telah merembes ke dalam air tanah.
2. Penempatan banker POC harus mempertimbangkan kelayakan dan daya dukung lingkungan sekitar, agar tidak terjadi masalah yang tidak diinginkan. Contohnya adalah bangunan yang mudah retak, karena

jenis tanah lempung, sehingga terdapat kekuatan mengembang dan mengerut tanah yang akan merusak tembok bangunan.

3. Mengingat bahwa sebagian besar masyarakat masih menggunakan sumber air tanah untuk air minum, maka aparat terkait perlu memperhatikan tentang kelayakan sebuah kegiatan yang dirasa akan mengganggu air tanah lingkungan sekitarnya.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Penyusunan laporan penelitian yang telah disusun ini bukan semata-mata karena kemampuan kami semata, tetapi juga karena bantuan dan dorongan berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan yang baik ini dengan setulusulusnya kami mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ketua Pusat Studi Lingkungan UMS, yang telah memberi kesempatan untuk melakukan penelitian berkaitan dengan penggunaan POC di Sragen,
2. Kepala Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Sragen dan staff yang telah membantu mengumpulkan data,
3. Bp. Ir. Bambang Maryanto, yang telah memberi informasi dan kesempatan untuk melakukan penelitian-penelitian atas masalah-masalah yang timbul di daerah Sragen,
4. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuannya.

Semoga amal dan jasa baik Bapak, Ibu, dan Saudara yang tersebut di atas dibalas oleh Allah SWT.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G dan Sri Sumesti Santika. 1987. *Metode Penelitian Air*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Camberlain, R dan Hayward, D. 1996. Evaluation of Water Quality and Monitor in The St.Lucie Estuary, Florida. *Water Resources Buletin, Vol 32, Number 4 August 1996*. The Netherlands: American Water Resources Assosiation (AWRA).
- Clifton Potter, Dkk. 1994. *Limbah Cair Berbagai Industri di Indonesia*. Jakarta: EMDI - Bapedal.
- Currie, JC dan Pepper, Atau. 1993. *Water and The Environment*. New York: Ellils Horwood Limited..
- Gower, Am. 1980. *Water Quality in Catcment Ecosystems*. New York: John Wiley & Sons ltd.

- Hardjoso Prodjopangarso. 1971. Beberapa Cara Mendapatkan Air Minum di Indonesia. *Pidato Pengukuhan Guru Besar dalam Ilmu Teknik Penyehatan*. Yogyakarta: Fakultas Teknik UGM
- Hem, J.D. 1970. *Study and Interpretation of Chemical Characteristics of Natural Water*. Washington: United States Government Printing Office.
- Japan External Trade Organization. 1989. *Pengawasan Pencemaran Akibat Aktivitas Industri*. Tokyo: Japan Environmental Management Assosiation for Industry (JEMAI).
- Menteri KLH. 1990. *Kualitas Lingkungan Indonesia*. Jakarta: Kantor Men. KLH.
- Pebesma, E.J. 1996. *Mapping Groundwater Quality in The Netherlands*. Utrecht: Netherlandse Geografische Studies.
- Suharjo. 2003. Dampak Penggunaan Pupuk Organik Cair Pendowo Terhadap Potensi Lahan Daerah Kecamatan Jenar Sragen Jawa Tengah. *Laporan Penelitian*. Surakarta: PSL UMS.
- The American Water Work Assosiation Inc. 1970. *Water Quality And Treatment*. New York: Mc.Graw-Hill Book Company.
- Travis, Curtis C dan Etnier, Elizabeth L. 1984. *Groundwater Polllution Environmental and Legal Problems*. Colorado: Wesview Press, Inc.
- Todd, DK. 1980. *Groundwater hydrology*. New York: John Wiley

