

ANALISIS KUALITAS AIR TANAH DENGAN PARAMETER COD DI SEKITAR PABRIK GULA MADUKISMO KECAMATAN KASIHAN KABUPATEN BANTUL YOGYAKARTA

Biyan Abi Yoga

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

Jl. Kaliurang KM 14,5, Sleman, Yogyakarta

email: biyan130293@gmail.com

ABSTRAK

Pabrik Gula Madukismo membuang limbah hasil produksi ke sungai. Air sungai yang tercemar menyerap ke permukaan tanah sehingga air tanah tersebut mengalami perubahan fisik berupa bau dan warna. Penelitian ini bertujuan untuk meneliti kualitas COD dalam air sumur dan mengkaji dampak – dampak yang dapat timbul akibat dari limbah Pabrik Gula Madukismo. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survai lapangan (observasi, dan analisis laboratorium). Metode ini digunakan untuk pengambilan sampel air, pengamatan terhadap kondisi fisik yang berkaitan dengan daerah penelitian. Sampel yang diambil sebanyak dua puluh sampel yang terdiri dari sepuluh sampel pagi dan sepuluh sampel sore. Pemetaan GIS digunakan untuk lebih memperjelas lokasi titik sampling yang telah ditentukan. Setelah diteliti, diketahui bahwa air tanah di sekitar Pabrik Gula Madukismo tercemar oleh COD. Disimpulkan bahwa konsentrasi COD yang ada di air sumur melebihi baku mutu sesuai dengan Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta No.20 Tahun 2008 tentang baku mutu. Selain itu, konsentrasi COD pada sampel pagi lebih kecil dibandingkan dengan konsentrasi COD pada sampel sore. Jarak air sumur juga mempengaruhi besarnya COD karena semakin dekat jarak air sumur dengan Pabrik Gula Madukismo, maka semakin besar konsentrasi COD. Setelah dianalisis, ternyata COD tidak membawa dampak langsung terhadap kesehatan manusia. Untuk Pengolahan limbah, disarankan menggunakan Constructed Wetland dengan menggunakan tanaman Cattail.

Kata Kunci : air sumur, air tanah, COD, GIS, limbah pabrik gula

ABSTRACT

Madukismo Sugar Factory dispose their waste into the river. The river water which is polluted by the waste, infiltrate into the ground and so the ground water undergo the physical changes such as smells and colour. This study aims to investigate the quality of COD in wells water and assess the impacts that may arise as a result of waste disposal from Madukismo Sugar Factory. The method used in this research is a field survey method (observation, and laboratory analysis). This method is used for water sampling, observation of physical conditions related to the research area. Samples will be taken as many as twenty samples consisting of ten sample in the morning and ten sample in the afternoon. GIS is used to further clarify the location of sampling points that have been determined. After investigation, its known that the groundwater around the Madukismo Sugar Factory was polluted by COD. The concentration of COD in wells water was exceeded the quality standard based on Yogyakarta Governor Regulation No.20 of 2008. In addition, COD concentration in the morning is smaller than the COD concentration in the afternoon. Beside that, the distance of wells water also affecting the concentration of COD. Closer the wells water with madukismo sugar factory,

the concentration of COD will be higher. After analyzing the impact of COD for human health, COD didnt have an immediate impact for human health. For waste treatment, the researcher recommended to using Constructed Wetland with Cattail plant

Keywords : COD, GIS, groundwater, sugar factory's waste, wells water

I. PENDAHULUAN

Pabrik gula merupakan salah satu industri yang menghasilkan limbah, baik limbah padat, gas, maupun limbah cair. Limbah yang dihasilkan oleh pabrik gula ini menjadi salah satu permasalahan karena dapat memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Dari industri ini banyak membuang limbah ke sungai tanpa ada pengolahan terlebih dahulu atau sudah dilakukan tetapi masih belum memenuhi baku mutu limbah cair yang sudah ditetapkan oleh pemerintah, dengan demikian limbah tersebut dapat mengganggu lingkungan sekitarnya termasuk air sumur.

Dalam proses produksi gula dari tanaman tebu yang diproses sampai menjadi gula kasar atau gula murni hingga mempunyai nilai jual yang tinggi, memiliki hasil samping produk berupa limbah. Limbah yang dihasilkan berupa limbah padat yaitu abu, blotong, dan ampas tebu, juga limbah cair yang berasal dari air pendingin kondensor baromatik, air pendingin, air proses dari pencucian pada penghilangan warna, pencucian endapan saringan tekan, dan air cuci peralatan pabrik-pabrik (Yusnita, 2014).

Pabrik Gula Madukismo membuang limbah hasil produksi ke sungai. Air sungai yang tercemar menyerap ke permukaan tanah sehingga air tanah tersebut mengalami perubahan fisik berupa bau dan warna, bau ini berupa bau manis yang ditimbulkan oleh gas-gas yang ada di dalam air yang menguap, gas ini dihasilkan oleh bakteri-bakteri yang telah mati atau limbah pabrik gula yang dibuang ke sungai. Warna air sumur juga berubah menjadi kekuningan. Bau dan warna tersebut menyebabkan air sumur ini tidak terlalu layak digunakan untuk kebutuhan sehari – hari.

Pada penelitian terdahulu, diketahui Fe pada air sumur gali di Dusun Padokan Kidul, Madukismo, Bantul telah melebihi baku mutu. Hal ini cukup mengkhawatirkan bagi masyarakat yang mengkonsumsi air sumur tersebut. (Anam, 2006).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji kualitas air tanah akibat pembuangan limbah oleh Pabrik Gula Madukismo Kecamatan Kasihan Kabupaten Bantul ke Sungai Winongo Kecil. Adapun manfaat yang dapat diharapkan dalam penelitian adalah untuk bahan pertimbangan oleh industri lain dalam membuang dan mengalirkan limbah.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei lapangan (observasi dan analisis laboratorium). Metode ini digunakan untuk pengambilan sampel air, pengamatan terhadap kondisi fisik yang berkaitan dengan daerah penelitian.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsentrasi COD pada Air Tanah

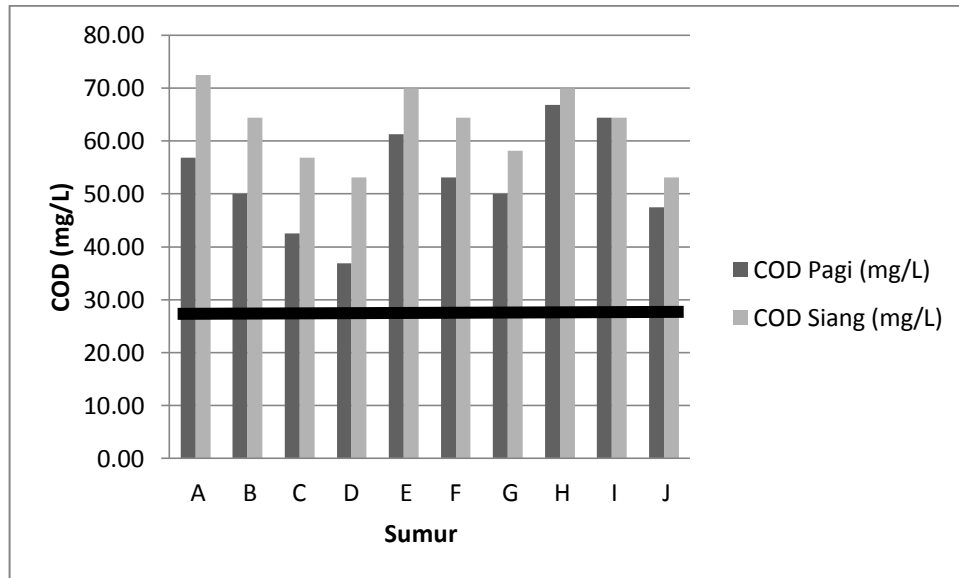
Pada penelitian kali ini, pengambilan sampel dilakukan di 2 waktu yang berbeda. Pengambilan sampel pertama dilakukan pada jam 09.00 – 11.00 pagi dan pengambilan sampel kedua dilakukan pada jam 15.00 –17.00 sore. Hal ini dilakukan untuk mengukur perbandingan antara banyaknya pencemar COD pada pagi dan sore hari. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 11 september 2015 pada pagi dan sore hari.

Konsentrasi COD pada pagi hari dan sore hari dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Konsentrasi Chemical Oxygen Demand (COD) Air Sumur Pagi dan Sore Hari

No	Sampel	Pagi (mg/l)	Sore(mg/l)
1	Sumur A	56.88	72.50
2	Sumur B	50.00	64.38
3	Sumur C	42.50	56.88
4	Sumur D	36.88	53.13
5	Sumur E	61.25	70.00
6	Sumur F	53.13	64.38
7	Sumur G	50.00	58.13
8	Sumur H	66.88	70.00
9	Sumur I	64.38	64.38
10	Sumur J	47.50	53.13

Grafik perbandingan antara konsentrasi COD pagi dan sore hari dapat dilihat pada Gambar 4.1 Konsentrasi COD :



Gambar 4.1 Konsentrasi Chemical Oxygen Demand (COD) Air Sumur Pagi dan Sore Hari

Dilakukan pengambilan sampel pagi dan sore hari di sekitar Pabrik Gula Madukismo. Setelah dilakukan pengambilan sampel, sampel kemudian dibawa ke laboratorium Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Islam Indonesia untuk diteliti konsentrasi CODnya. Dari kedua sampel tersebut, diketahui bahwa sampel pertama yang diambil pada jam 09.00 – 11.00 lebih rendah daripada sampel kedua yang diambil pada jam 15.00 – 17.00. Hal ini disebabkan oleh resapan air limbah pada pagi hari terakumulasi dengan resapan air limbah pada sore hari sehingga menyebabkan kadar konsentrasi COD lebih besar. Selain itu juga faktor luar selain limbah Pabrik Gula Madukismo seperti industri kecil yang baru beroperasi pada siang hari sehingga menambah beban pencemar pada air sumur. Dilihat dari tabel konsentrasi COD pada pagi hari, sampel Sumur D memiliki konsentrasi paling rendah di antara sampel sumur lainnya dengan konsentrasi COD 36.88 mg/l. Sampel Sumur H memiliki konsentrasi COD paling tinggi di antara sampel sumur lainnya dengan konsentrasi sebesar 66,88 mg/l.

Jika dilihat pada tabel konsentrasi COD sore hari, sampel sumur D dan J memiliki konsentrasi paling rendah dibandingkan dengan sampel sumur lainnya yaitu 53.13 mg/l . Untuk konsentrasi COD terbesar, terdapat pada sampel sumur A dengan 72,50 mg/l. Dapat disimpulkan juga bahwa semakin dekat air sumur dengan Pabrik Gula Madukismo, maka semakin besar konsentrasi COD yang ada pada air sumur. Sumur A memiliki konsentrasi COD yang lebih besar dari sumur B dikarenakan jarak sumur A lebih dekat dengan Pabrik Gula Madukismo.

Pemetaan Titik Sampling Secara GIS

Untuk lebih memperjelas lokasi titik sampling yang telah ditentukan, maka perlu dilakukan pemetaan GIS (Geographic Information System) agar dapat diketahui secara rinci tempat apa saja yang terdapat di sekitar titik sampling. Hal ini perlu dilakukan agar dapat mengetahui sumber – sumber pendukung selain Pabrik Gula Madukismo yang dapat menjadi penyebab tercemarnya air sumur. Pada pemetaan kali ini, saya menggunakan aplikasi Arcgis. Untuk sumber peta, digunakan Google Earth sebagai sumbernya. Pemetaan GIS juga dapat ditambahkan legenda pada gambar agar memperjelas simbol yang ada di GIS. Untuk gambar legenda dapat dilihat pada Gambar 4.2 :



Gambar 4.2 Legenda pada ArcGis

Seperti yang terlihat pada gambar, baik pemukiman, titik sampling, maupun sawah dibedakan dengan memberi simbol tertentu. Pemukiman diberi arsiran agar membedakan gambar sawah, pemukiman, dan titik sampling. Letak titik sampling dilakukan di bawah, di belakang, dan di depan Pabrik Gula Madukismo. Hal ini dilakukan agar dapat mengetahui penyebaran COD dengan lengkap.

Dampak Pencemaran Terhadap Kesehatan

Air merupakan komponen lingkungan yang penting bagi kehidupan. Makhluk hidup di muka bumi ini tak dapat terlepas dari kebutuhan akan air. Air merupakan kebutuhan utama bagi proses kehidupan di bumi, sehingga tidak ada kehidupan seandainya di bumi tidak ada air. Namun demikian, air dapat menjadi malapetaka bilamana tidak tersedia dalam kondisi yang benar, baik kualitas maupun kuantitasnya. Indikasi pencemaran air dapat kita ketahui baik secara visual maupun pengujian. Secara visual kita dapat mengetahui kualitas air dari warna, bau dan rasanya. Sedangkan dari pengujian kita dapat mengetahui tingkat COD yang terdapat dalam air. Air tanah yang tercemar oleh pencemar seperti

COD dapat menyebabkan ekosistem air baik biota maupun kualitas air menjadi terganggu dan berkurang.

Untuk mengetahui apakah parameter COD pada air dapat menimbulkan penyakit kepada warga, peneliti membandingkan penyakit yang di derita oleh masyarakat di Kabupaten Bantul dengan penyakit yang di derita oleh masyarakat di Kabupaten Sleman. Menurut Dinas Kesehatan Kabupaten Bantul, lebih tepatnya Puskesmas Kasihan II, penyakit – penyakit yang diderita masyarakat dari tahun 2009-2011 dapat dilihat pada Tabel 4.2 :

Tabel 4.2 Penyakit Masyarakat Kabupaten Bantul

2009			2010		2011		
NO	Diagnosis	Jumlah	Diagnosis	Jumlah	ICD X	Diagnosis	Jumlah
1	Nasofaringitis akut	4513	Nasofaringitis akut	2327	J00	Nasofaringitis akut (common cold)	1777
2	Penyakit gusi dan periodontal	1217	Hipertensi Primer	1022	I10	Hipertensi esensial (primer)	1249
3	Faringitis akut	1206	Penyakit gusi dan periodontal	921	E11	Diabetes mellitus non-dependen insulin	1086
4	Myalgia	1025	Faringitis akut	709	F20	Skizofrenia	768
5	Penyakit pulpa dan jaringan periapikal	1011	Diabetes Mellitus tak tergantung Insulin	698	J02	Faringitis akut	612
6	Hipertensi Primer	766	Myalgia	669	K05	Gingivitis dan penyakit periodontal	503
7	Dispepsia	712	Penyakit pulpa dan jaringan periapikal	626	M79.1	Myalgia	496
8	Dematitis tidak spesifik	675	Observasi Febris	598	K30	Dispepsia	436
9	Cefalgia	601	Dispepsia	502	A09	Diare dan gastroenteritis yang diduga berasal dari infeksi	395
10	Observasi Febris	598	Skizofrenia	430	K04	Penyakit pulpa dan jaringan periapikal	381

Menurut data di atas ada beberapa penyakit yang kemungkinan di sebabkan oleh pengkonsumsian air sumur yang tercemar. Diare kemungkinan adalah salah satu penyakit umum yang di derita masyarakat jika meminum air sumur yang memiliki parameter COD tinggi dan bahan pencemar lainnya. Hal ini perlu di perhatikan karena cukup mengganggu kesehatan masyarakat. Namun untuk membuktikan bahwa parameter COD adalah salah satu faktor yang dapat menyebabkan penyakit diare pada warga, maka dilakukan perbandingan antara data Penyakit Masyarakat daerah Sleman tahun 2010 menurut Dinas Kesehatan Sleman yang dapat dilihat pada Tabel 4.3 :

Tabel 4.3 Penyakit Masyarakat Kabupaten Sleman

No	Penyakit	Jumlah
1	Nasofaringitis	973
2	Hipertensi Esensial	746
3	Diabetes Melitus	402
4	Skizofrenia	-
5	Faringitis	84
6	Gingivitis dan Penyakit periodontal	-
7	Mialgia	-
8	Dispepsia	395
9	Diare dan Gastronritis	1794
10	Penyakit pulpa dan Jaringan peripical	644

Ketika dibandingkan dengan data Dinas Kesehatan Sleman tahun 2010, jumlah penyakit diare yang diderita oleh masyarakat jauh lebih tinggi dibandingkan dengan yang diderita oleh masyarakat sekita Madukismo. Sehingga kemungkinan besar COD tidak menimbulkan dampak secara langsung bagi kesehatan masyarakat. COD mungkin hanya berpengaruh terhadap biota air dan kualitas air saja, sehingga dapat disimpulkan bahwa COD tidak memberikan dampak secara langsung terhadap kesehatan masyarakat.

Pengolahan Limbah

Untuk mengurangi parameter COD yang melebihi baku mutu, perlu dilakukan pengolahan limbah. Salah satu pengolahan sederhana yang dapat menurunkan COD dengan baik adalah *Constructed Wetland*. Pengolahan air limbah yang mengandung bahan organik, secara biologis dapat dilakukan dengan beberapa jenis pengolahan, yaitu aerobik, anaerobik atau gabungan beberapa proses tersebut. Proses pengolahan air limbah secara biologis tersebut, mempunyai kelebihan dan kekurangannya. Untuk itu di perlukan upaya dengan teknologi yang sederhana, murah, mudah, tepat guna, ekonomis serta operasional dan pemeliharannya yang tidak memerlukan tenaga khusus. Penggunaan tumbuhan air dalam sistem *Constructed Wetland* sebagai alternatif sarana pengolahan air limbah, pada beberapa negara telah banyak digunakan.

Berdasarkan morfologi dari tumbuhan Cattail (*Typha Angustifolia*) sangat cocok untuk pengolahan dengan sistem *Constructed Wetland*. Tumbuhan Cattail memiliki sistem perakaran yang banyak yang dapat menyerap zat organik di bagan air (Hidayah, Wahyu, 2011)

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah dilakukan penelitian terhadap kualitas air sumur disekitar Pabrik Gula Madukismo, dapat disimpulkan bahwa :

1. Kualitas air sumur tercemar oleh limbah Pabrik Gula Madukismo karena melebihi dari Pergub DIY nomor 20 tahun 2008.
2. Konsentrasi COD air sumur pada pagi hari lebih kecil dari konsentrasi COD air sumur pada sore hari yang disebabkan oleh akumulasi resapan air limbah dan faktor industri kecil disekitar Pabrik Gula Madukismo.
3. Besarnya konsentrasi COD dapat ditentukan dari jarak antara titik sampling dan Pabrik Gula Madukismo. Semakin dekat titik sampling dari Pabrik Gula Madukismo, maka semakin besar konsentrasi COD yang didapat
4. Konsentrasi COD juga dipengaruhi oleh industri kecil selain Pabrik Gula Madukismo
5. COD tidak menimbulkan dampak kesehatan seara langsung kepada masyarakat yang tinggal disekitar Pabrik Gula Madukismo. COD hanya berpengaruh terhadap keseimbangan ekosistem baik itu biota air maupun kualitas air tanah

Saran yang dapat saya berikan kepada pihak masyarakat setempat adalah :

1. Menggunakan air dari PDAM bagi yang mampu
2. Untuk masyarakat yang kurang mampu, diusahakan untuk tidak mengkonsumsi air sumur tersebut. Walaupun tidak terbukti secara ilmiah dapat menyebabkan penyakit, namun agar masyarakat dapat mengetahui bahwa air tersebut tercemar dengan COD. Untuk air konsumsi sebaiknya menggunakan air bersih yang dijual.

Saran yang dapat saya berikan kepada pihak Pabrik Gula Madukismo agar dapat melakukan pengolahan lebih lanjut terhadap limbah yang dibuang agar tidak mencemari lingkungan. Salah satunya adalah menggunakan Pengolahan Constructed Wetland dengan tanaman catail

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, C. 2006. *Uji Model Fisik Water Treatment Dengan Sistem Aerasi dan Filtrasi. Tesis*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- Yusmita. 2014. *Analisis Kualitas Air Sungai Akibat Pencemaran Oleh Pabrik Gula Pakis. Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Hidayah, N, dan Wahyu, A. 2011. *Potensi dan Pengaruh Tanaman Pada Pengolahan Air Limbah Domestik Dengan Sistem Constructed Wetland. Jurnal Ilmiah*. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”. Surabaya.