

JURNAL PENELITIAN SAINTIKA

(Sains, Teknologi, dan Rekayasa)

VOL : 12 Nomor : 2 BULAN / TAHUN SEPTEMBER 2012

Manihar Situmorang,
P. Maulim Silitonga ,
Isnaini Nurwahyuni,
Linda Sari Siregar ,Ronatiur
Purba

Pengembangan Metode Analisis Spektrofotometry Untuk Penentuan
Kolesterol Di Dalam Makanan Tradisional

Martina Restuati dan
Endang Sulistyarini Gultom

Uji Potensi Bakteri Yang Berasosiasi Dengan Spons Asal Pulau Ngge
(Sibolga) Sebagai Sumber Antibakteri

Bambang Hadibroto,
Sempurna Perangin-angin,
Syahreza Alvan

Evaluasi Ketahanan Gempa Bangunan Ruko Di kota Pematang Siantar

Yuniarto Mujisusalyo

Pengembangan Prototipe Mesin Pembuat Tapioka

Lasker P. Sinaga

Konvergensi Dan Kontinuitas Deret Kuasa Solusi Persamaan Laplace
Pada Dimensi N

Nurfajriani , Hafni
Indriati N , Sukadmo

Simulasi Kendali Putaran Motor Dc Berbasis Logika Fuzzi Pembuatan
Kayu Termoplastis Dari Limbah Batang Kayu Kelapa Sawit Untuk
Kayu Pertukangan Dengan Resin Polistirena Termodifikasi Melalui
Teknik Impregnasi

Fajar Apollo Sinaga

Pengaruh Pemberian Vitamin E Terhadap Kadar Malondialdehid,
Hemoglobin Dan Vo2max Selama Latihan Pada Atlet Sepakbola Fik
Unimed

Hafni Indriati
Nasution

Analisis Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Dan Seng (Zn) Pada Air
Sumur Gali Disekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah



LEMBAGA PENELITIAN
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
Jl. Willem Iskandar Pasar V Medan Estate (20221)
Telp. (061) 6636757, Fax (061) 6613319
Email : unimedlemba@gmail.com

JURNAL PENELITIAN

SAINTIKA

(Sains, Teknologi, dan Rekayasa)

Vol: 12 Nomor: II BULAN/TAHUN: SEPTEMBER 2012

ISSN: 1412-2995

Ketua Dewan Editor

Prof. Drs. Manihar Situmorang, M.Sc. Ph.D
(Ketua Lembaga Penelitian Unimed)

Sekretaris Dewan Editor

Drs. Eddiyanto, Ph.D
(Sekretaris Lembaga Penelitian Unimed)

Dewan Editor

Prof. Basuki Wirdjo Sentono, MS. Ph.D. (USU)
Prof. Dayar Arbain, B. Pharm Drs, Apt, Ph.D. (UNAND)
Dr. Ir. Bachrian Lubis, M.Sc. (USU)
Prof. Drs. Manihar Situmorang, M.Sc. Ph.D. (UNIMED)
Dr. Saib Suwilo, M.Sc. (USU)
Dr. Putri Lynna A. Luthan, M.Sc (UNIMED)
Prof. Dr. Nasfryzal carlo, M.Sc, IPM (UNIV. BUNG HATTA)
Dr. Ir. Adjar Pranoto (UNAND)
Prof. Drs. Motland, M.Sc, Ph.D (UNIMED)
Prof. Dr. Herbert Sipahutar, M.Sc, M.Si (UNIMED)

Editor Teknik

Dr. Putri Lynna A. Luthan, M.Sc
Drs. Makmur Sirait, M.Si

Sirkulasi dan Pemasaran

Drs. Abd. Muthalib
Dra. Rosidah

Alamat penyunting dan Tata Usaha: Gedung Lembaga Penelitian Universitas Negeri Medan, Lantai II, Jl,
Willem Iskandar Pasar V Medan 20221, Telp (061)6636757 Fax.(061)6614002, 6613319, e_mail:
unimedlemlit@gmail.com

Jurnal Penelitian SAINTIKA (Sains, Teknologi dan Rekayasa) diterbitkan sejak Maret 2001 oleh Lembaga
Penelitian UNIMED

Penyunting menerima sumbangan artikel yang belum pernah dipublikasikan dalam media lain. Naskah
diketik diatas kertas HVS A4, spasi ganda maksimal 12 halaman dengan format seperti tercantum pada
halaman kulit dalam belakang.

Naskah akan dimuat dalam jurnal ini setelah lulus evaluasi dari tim penyunting

DAFTAR ISI

PENGEMBANGAN METODE ANALISIS SPEKTROFOTOMETRY UNTUK PENENTUAN KOLESTEROL DI DALAM MAKANAN TRADISIONAL Oleh: Manihar Situmorang dan P. Maulim Silitonga , Isnaini Nurwahyuni Linda Sari Siregar ,Ronatiur Purba	90-97
UJI POTENSI BAKTERI YANG BERASOSIASI DENGAN SPONS ASAL PULAU NGGE (SIBOLGA) SEBAGAI SUMBER ANTIBAKTERI Oleh: Martina Restuat dan Endang Sulistyarini Gultom	98-104
EVALUASI KETAHANAN GEMPA BANGUNAN RUKO DI KOTA PEMATANG SIANTAR Oleh: Bambang Hadibroto, Sempurna Perangin-angin, Syahreza Alvan	105-119
PENGEMBANGAN PROTOTIPE MESIN PEMBUAT TAPIOKA Oleh: Yuniarto Mujisusatyo	120-133
KONVERGENSI DAN KONTINUITAS DERET KUASA SOLUSI PERSAMAAN LAPLACE PADA DIMENSI N Oleh: Lasker P. Sinaga	134-144
SIMULASI KENDALI PUTARAN MOTOR DC BERBASIS LOGIKA FUZZI PEMBUATAN KAYU TERMOPLASTIS DARI LIMBAH BATANG KAYU KELAPA SAWIT UNTUK KAYU PERTUKANGAN DENGAN RESIN POLISTIRENA TERMODIFIKASI MELALUI TEKNIK IMPREGNASI Oleh: Nurfajriani , Hafni Indriati N , Sukadmo	145-152
PENGARUH PEMBERIAN VITAMIN E TERHADAP KADAR MALONDIALDEHID, HEMOGLOBIN DAN VO_2MAX SELAMA LATIHAN PADA ATLET SEPAKBOLA FIK UNIMED Oleh: Fajar Apollo Sinaga	153-164
ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT BESI (Fe) DAN SENG (Zn) PADA AIR SUMUR GALI DISEKITAR TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH Oleh: Hafni Indriati Nasution	165-169

ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT BESI (Fe) DAN SENG (Zn) PADA AIR SUMUR GALI DISEKITAR TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH

Hafni Indriati Nasution¹

¹Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Medan, Jln. Willem Iskandar Pasar V, Medan 202211

Diterima 7 Agustus 2012, disetujui untuk publikasi 22 Agustus 2012

Abstract Penelitian analisis kandungan logam berat Fe, Zn pada air sumur gali disekitar tempat pembuangan akhir sampah (TPA sampah), telah dilakukan pada bulan Oktober sampai Desember 2004. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kadar logam berat Fe, Zn pada sumur gali penduduk disekitar TPA sampah terhadap kandungan logam berat Fe, Zn pada air sumur gali. Sampel air sumur gali penduduk disekitar TPA sampah diuji kandungan logam berat Fe, Zn dengan menggunakan alat Atomic Absorption Spektrophotometer. Dari penelitian laboratorium diperoleh kandungan logam berat Fe = 1,89 mg/l, Zn=0,22 mg/l. Ternyata melampaui ambang batas kualitas air minum yang telah ditetapkan dalam peraturan Menteri Kesehatan RI No:907/MENKES/VII/2002. Hasil analisis menyatakan bahwa semakin jauh jarak sumur dengan TPA sampah, maka akan semakin berkurang kadar Fe, Zn pada air sumur gali.

Kata kunci:
Logam Berat
Fe, Zn, Sampah,
Sumur Gali

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang sangat dibutuhkan bagi kehidupan manusia, baik untuk keperluan industri dan kehidupan. Hal ini sesuai dengan tujuan dari Deklarasi Penyelamatan Air, dimana tujuannya adalah mencapai kelangsungan hidup yang seimbang di seluruh dunia (Gamma, 2002). Diperkirakan kebutuhan air dari tahun ke tahun semakin meningkat, hal ini tidak hanya disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk tetapi juga disebabkan oleh peningkatan kebutuhan perkapita yang meningkat sesuai dengan perubahan gaya hidup. Saat ini persediaan air dari berbagai sumber sangat terbatas dengan distribusi yang tidak merata, sehingga perlu dicari upaya-upaya untuk mengatasi kelangkaan air agar dapat menjamin ketersediaannya bagi generasi yang akan datang. Kelangkaan air

akan merangsang pemanfaatan air dari berbagai sumber air.

Sumur telah lama digunakan sebagai sumber air untuk berbagai kebutuhan rumah tangga, industri kecil, menengah dan besar. Penggunaan sumur merupakan suatu alternatif bagi daerah yang tidak mendapat pelayanan atau tidak terjangkau pelayanan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Keterbatasan teknologi, dana dan modal akan membatasi kemungkinan distribusi yang merata akan air bersih dan sehat bagi penduduk. Oleh karena itu penduduk tidak dapat seluruhnya menggantungkan diri pada system pengolahan air sehat dan bersih seperti PDAM untuk memenuhi kebutuhannya.

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah Muara Fajar mulai beroperasi sejak tahun 1985 dengan luas areal efektif 8 Ha, dapat menampung sampah 1722 m³/ hari (Data Dinas Kebersihan, 2004). TPA tersebut

mengelola 90% sampah dengan sistem buang terbuka (Open Dumping), dan 10% dengan timbun terkendali (Controlled Landfill).

Sistem tersebut mempercepat proses perombakan sampah oleh mikroba tanah yang menghasilkan lindi (leachate). Lindi yang terkena siraman air hujan, mudah mengalir dan meresap kelapisan tanah bawah. Tanah porous akan memudahkan peresapan lindi secara vertikal dan horinzontal sehingga kondisi ini lebih mudah mencemari air tanah, khususnya air sumur penduduk disekitarnya (Slamet, 1994). Lindi merupakan sumber utama pencemaran air, baik air permukaan maupun air tanah yang berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan mikrobiologi air. Hal tersebut akan mengakibatkan turunnya kualitas air, sehingga tidak sesuai dengan peruntukannya (Rand et al. 1975 ; Kustaman, 1992).

Perombakan sampah secara aerobic menghasilkan lindi yaitu cairan yang mengandung ion Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Fe^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , PO_4^{2-} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+} dan gas H_2S . Unsur dan senyawa kimia ini mudah bereaksi didalam air dan sebagai sumber utama pencemaran air sumur (Slamet, 1994).

Tumpukan sampah di TPA merupakan media tempat berkembang biaknya mikroba pathogen dan non pathogen. Adanya bakteri pada air minum merupakan indikator pencemaran air (Fardiaz, 1992). Bouwer (1987) menambahkan bakteri dalam tanah bergerak secara vertikal dan horizontal. Bakteri meresap 30 meter pada tanah bertekstur halus dan bergerak horizontal sejauh 80 meter dari sumber kontaminan.

Dalam kegiatan operasionalnya TPA telah menimbulkan limbah berupa: limbah padat, cair, gas, debu dan kebisingan. Keberadaan TPA di tengah pemukiman masyarakat Desa Muara Fajar telah menimbulkan masalah. Mulai dari masalah kebisingan yang pada jam-jam tertentu sangat kuat gangguannya, sehingga menimbulkan ketidaknyamana bagi penduduk sekitar. Juga pengaruh limbah cair yang telah mencemari air sumur gali penduduk sekitar TPA.

Atas dasar tersebut penulis ingin meneliti keberadaan TPA yang berada di tengah-tengah pemukiman masyarakat Desa Muara Fajar dan pengaruhnya terhadap kandungan Fe, Zn. Meneliti aspek kimia sumur gali disekitar TPA sampah yang membahayakan kesehatan masyarakat.

Proses pengolahan sampah di TPA Muara Fajar Kotamadya Pekanbaru berlangsung secara rutin tiap hari, ini berarti lindi juga dihasilkan secara kontinu. Kondisi demikian memerlukan penanganan secara terus menerus dengan memperhatikan cara-cara serta teknik pengelolaan dan pengolahan yang baik.

Di TPA Muara Fajar proses penanganan lindi diduga belum memadai sehingga menimbulkan masalah pada lingkungan pemukiman yang ada di sekitarnya dan sumur gali penduduk. Sumur gali akan tercemar yang berasal dari akumulasi lindi. Pencemaran dipercepat akibat kondisi sumur sangat sederhana (tanpa pelapis beton dan tidak ditutup) yang memudahkan terjadinya erosi dinding sumur dan terjadinya perembesan air hujan bersama-sama lindi.

Pengelolaan lindi yang dihasilkan TPA harus didasari oleh konsep-konsep pengelolaan limbah yang memenuhi persyaratan yang berlaku dengan mempertimbangkan berbagai faktor lingkungan yang terkait.

Air hujan serta air permukaan yang berada di sekitar penampungan lindi dan penimbunan sampah akan mengalami proses infiltrasi ke dalam akuifer tanah atau sebagian akan mengalir sebagai air permukaan. Air yang terinfiltrasi maupun yang mengalir sebagai air permukaan sangat potensial sebagai pembawa bahan pencemar yang nantinya menuju akuifer sebagai air yang tercemar. Air tanah yang telah tercemar itu dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kenyamanan (Azwar,1996).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui:

1. Kadar logam berat Fe, Zn pada sumur gali penduduk disekitar TPA.

- Pengaruh jarak sumur gali penduduk dengan lokasi TPA terhadap kandungan logam berat Fe, Zn pada air sumur gali.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di wilayah sekitar TPA Muara Fajar, Kotamadya Pekanbaru dan dilaboratorium uji dan analisa bahan, Fakultas Teknik UNRI.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan Desember tahun 2004.

Bahan dan zat yang digunakan adalah: Sampel air sumur, aquadest, HNO_3 , larutan baku standar, larutan Fe 1000 ppm, larutan Zn 1000 ppm.

Alat-alat yang digunakan: AAS (Atomic Absorption Spectrometer). (UNICAM SOLAAR gabungan AA SPECTROMETER), botol plastik putih 300 ml : 30 buah, pipet tetes 5 ml: 1 buah, tabung reaksi: 30 buah.

Cara pengambilan sampel air sumur.

Pengambilan sampel air dilakukan pada semua sumur yang ada disekitar TPA yaitu sebanyak 10 sumur. Sampel air diambil dengan variasi kedalaman sumur yaitu bagian dasar, tengah dan atas. Sampel air ditampung pada satu ember plastik kemudian diaduk agar homogen, sehingga sampel air yang dianalisa diharapkan mewakili badan air. Volume sampel air untuk analisa logam berat diambil 300 ml dengan wadah botol plastik putih. Sebelum dibawa ke laboratorium sampel air diawetkan dengan menambahkan tiga (tiga) tetes HNO_3 pekat.

Pengambilan sampel air dilakukan pada tiga periode yaitu bulan Oktober (keadaan udara panas), bulan November (keadaan baru terjadi musim hujan), bulan Desember (keadaan udara panas). Sampel diambil pada dua lokasi yaitu bagian barat dan bagian timur dari TPA. Masing-masing diambil dengan jarak sesuai dengan sistem pengambilan sesaat dan kedalaman 5 - 15 meter.

Penentuan Kadar Logam Berat:

Sebelum pengukuran kadar logam dalam sampel dikakukan, maka terlebih

dahulu alat AAS distandarisasi dan dicari yang kondisi pemograman alat AAS yang dapat memberikan respon yang optimal. Kondisi alat dapat dilihat pada tabel 1:

Tabel.1. Kondisi pengoperasian alat AAS

No	Parameter	Logam	
		Fe	Zn
1	Arus lampu	15 ma	10 ma
2	Pengulangan	3 kali	3 kali
3	Penjang gelombang	248,4 nm	217,0 nm
4	gelombang	0,7 nm	0,7 nm
5	Celah / silit	Linier	Linier
6	Tipe kalibrasi	Udara-asitilen	Udara-asitilen
7	Tipe nyala	Absorpsi	Absorpsi
8	Metode Larutan baku standar	Fe 1000 ppm	Pb 1000 ppm

Penentuan kadar Fe

- Menyediakan contoh uji yang telah diambil sesuai dengan METODE pengambilan contoh uji kualitas air SK SNI M 02 - 1989 -F.
- Saring 100 ml contoh uji secara duplo dengan saringan membran berpori 0,45 nm.
- Masukkan sampel yang telah disaring kedalam tabung reaksi masing-masing sebanyak 20 ml.
- Benda uji siap diuji.

Uji kadar Fe dengan tahapan sebagai berikut:

- Masukkan benda uji satu persatu kedalam alat AAS melalui pipa kapiler.
- Baca dan catat serapan masuknya (kadar logam).

Lanjutkan pengujian untuk Zn dengan cara yang sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang dilakukan diperoleh hasil laboratorium untuk kandungan Fe, Zn yang akan dibandingkan

dengan merujuk pada peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor : 907/MENKES/SK/VII/2002 yaitu untuk bulan Oktober, sampai dengan Desember tahun 2004. Semua sumur kasus (10) sumur tidak ada yang memenuhi baku mutu air bersih.

Kandungan logam Fe, Zn pada air sumur penduduk disekitar TPA seperti pada tabel berikut

Tabel 2 . Rata-rata kandungan logam Air Sumur penduduk di sekitar TPA Muara Fajar

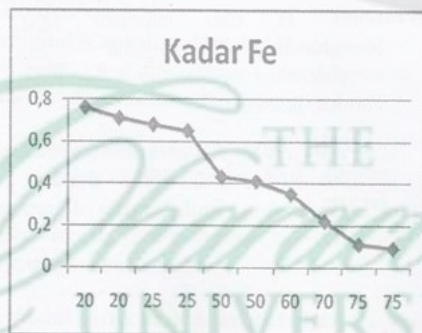
NO	parameter	satu an	Bulan Pengukuran			Nilai rata - rata	Persyaratan Kwalitas Air PER MENKES RI No: 907/MENKES/SK/VII/2002
			Okt	No v	Des		
1	Besi (Fe)	mg/l	2,16	1,60	1,90	1,89	0,3
2	Seng (Zn)	mg/l	0,19	0,24	0,23	0,22	0,05

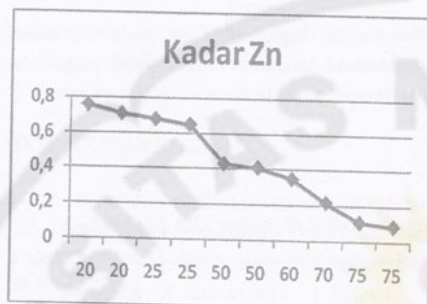
Kualitas air sumur disekitar TPA secara umum tidak baik, karena dibeberapa sumur dijumpai kandungan logam yang melebihi baku mutu yaitu Fe dan Zn dengan nilai rata-rata dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Kualitas Air Sumur di sekitar TPA

Nomor sumur	Jarak dari TPA (m)	Fe	Zn
1	75	0,65	0,76
2	75	0,69	0,71
3	70	1,2	0,68
4	60	0,86	0,65
5	50	0,83	0,43
6	50	0,76	0,41
7	25	3,24	0,35
8	25	1,46	0,22
9	20	6,9	0,11
10	20	2,17	0,09

Hasil analisis menyatakan bahwa semangkin dekat jarak sumur dengan TPA maka akan semakin tinggi kadar Fe dalam air sumur, ini bertentangan dengan pernyataan Cunningham dan Saigo (1995), yang menyatakan bahwa dalam perjalanan mencapai lapisan-lapisan tanah dengan ukuran pori-pori bermacam-macam maka kadar Fe akan banyak tertahan dan akibat oleh butiran-butiran tanah mengakibatkan konsentrasinya pada sumur lebih kecil. Sedangkan Corapeioglu, Tumeş dan Ceylan (1996) menyatakan bahwa kemungkinan tingginya kadar Fe dalam sumur disebabkan masuknya bahan pencemar kedalam aliran air tanah. Tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian I Ketut Sundra (1999) yang melaporkan jarak sumur gali dengan TPA (10-80 m) rata-rata kadar Fe sebesar 0,52 mg/liter.





Semakin dekat jarak sumur dengan TPA maka akan semakin tinggi kadar Zn dalam air sumur, bertentangan dengan pernyataan Cunningham dan Saigo (1995) yang menyatakan bahwa dalam perjalanan mencapai lapisan-lapisan tanah dengan ukuran pori-pori bermacam-macam maka kadar Zn akan banyak tertahan oleh butiran-butiran tanah mengakibatkan konsentrasinya pada sumur lebih kecil. Sedangkan Corapeioglu, Tumey dan Ceylan (1996) menyatakan bahwa kemungkinan tingginya kadar Zn dalam sumur disebabkan oleh tanah yang di atas akuifer bebas itu bocor, sehingga menyebabkan masuknya bahan pencemar (Zn) kedalam aliran air tanah.

KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

1. Kualitas air sumur gali penduduk sekitar TPA Muara Fajar, telah melampaui ambang batas maksimum yang diperbolehkan menurut peraturan Menteri Kesehatan RI No. 907/MENKES/SK/VII/2002, tentang persyaratan kualitas air minum, parameter kualitas air tersebut : Besi (Fe) dan Seng (Zn)
2. semakin jauh jarak sumur gali penduduk dengan lokasi TPA maka akan semakin berkurang kadar Besi (Fe) dan Seng (Zn) dalam air sumur.

b. Saran

1. Masyarakat membuat sumur gali berjarak 100 meter dari TPA, pihak masyarakat dibantu pemerintah kotamadya Pekanbaru

membuat tangki yang tinggi lebih kurang 25 meter keatas dengan menarik air sumur keatas tangki yang telah diisi dengan pasir, kerikil, dan serabut sehingga logam-logam berat yang tercemar dapat terendap di tangki tersebut, kemudian air yang bebas pencemaran dapat digunakan masyarakat untuk MCK.

2. Perlu segera direalisasikan dengan menggunakan metode Sanitary Landfill untuk mengurangi bau, kotor dan aliran lindi terutama pada musim hujan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu hanifah, T, 2001, Limbah Perkotaan Biang Permasalahan, Jurnal Industri dan Perkotaan, Vols, No 8 45-50
- Darmono, 1995. *Logam Dalam Sistem Makhluk Hidup*, Universitas Indonesia Press. P. 75-121.
- Direktorat Penyehatan Air Ditjen PPM & PLP Departemen Kesehatan. 1996. *Dasar penetapan dampak kualitas air terhadap kesehatan masyarakat*.
- Gamma, 2002. *Info Lingkungan Hidup* (Program kali bersih). Jakarta.
- Husi, Y. A. & E. Kustaman. 1992. *Metode Teknik Analisa Kualitas air*. PPLH Lembaga Penelitian IPB, Bogor.
- Mardani, N.K, 1991. *Pengaruh proyek pengolahan sampah terhadap kelestarian kualitas perairan petani sanur Benoa, Bali*. Desertasi program pascasarjana, IPB. Tidak dipublikasikan.
- Widyatmoko. H dan sintorini MM, Menghindari, Mengolah dan menyingkirkan sampah, penerbit Abdi Tandung, Jakarta.
- Yusnitati, 1993, *Laporan Aspek Pengendalian sampah kota bogor*, BPP Teknologi, Jakarta.