

**ANALISIS UNSUR LOGAM Fe, Mn, Pb dan SENYAWA NITRAT
(NO₃) PADA AIR SUMUR GALI DI AREAL PERKEBUNAN
DAN PERTANIAN DESA LAUT DENDANG**

SKRIPSI

OLEH :

**SALMAH
08 870 0043**



**FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2014**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 12/6/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

**ANALISIS UNSUR LOGAM Fe, Mn, Pb dan SENYAWA NITRAT
(NO₃) PADA AIR SUMUR GALI DI AREAL PERKEBUNAN
DAN PERTANIAN DESA LAUT DENDANG**

SKRIPSI

Oleh :

**SALMAH
08 870 0043**

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Sains di Fakultas Biologi
Universitas Medan Area

**FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2014**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 12/6/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Judul Skripsi : Analisis Unsur Logam Fe, Mn, Pb, dan Senyawa Nitrat (NO_3) Air
Sumur Gali Di Areal Perkebunan Dan Pertanian Desa Laut Dendang

Nama : Salmah

NPM : 08 870 0043

Fakultas : Biologi

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing

Drs. Kiki Nurtjahja, M.Sc
Pembimbing I


Rosliana Lubis, S.Si, M.Si
Pembimbing II



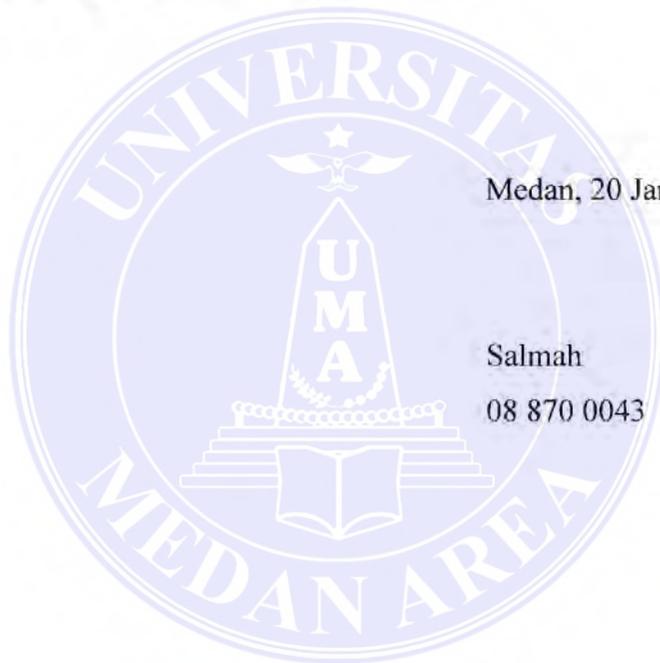
Dra. Sartini, M.Sc
Dekan

Tanggal Lulus : 01 Mei 2013

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



Medan, 20 Januari 2014

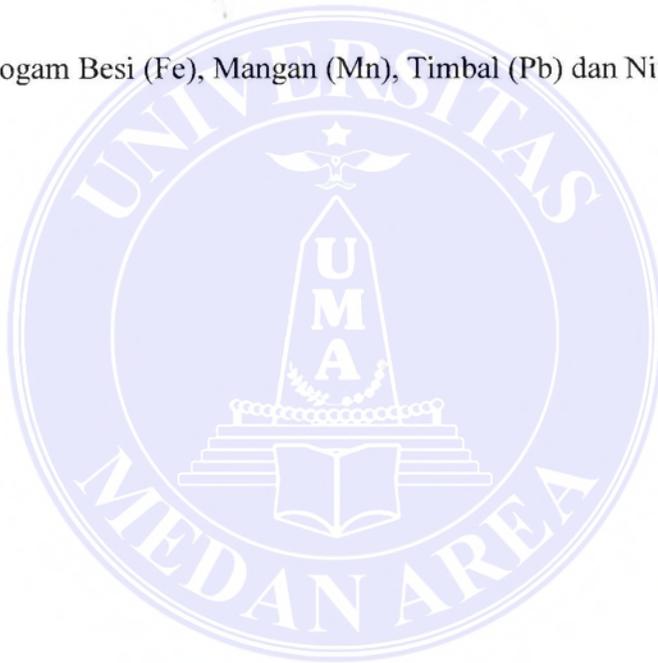
Salmah

08 870 0043

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan logam berat yang terdiri dari logam besi (Fe), mangan (Mn), timbal (Pb), dan nitrat (NO_3) pada air sumur gali areal perkebunan dan pertanian desa Laut Dendang Kecamatan Percut Sei Tuan. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif yaitu dengan pemeriksaan kadar logam berat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar logam Fe, Mn, Pb, dan Senyawa Nitrat dari 10 sampel air sumur gali di Laut Dendang Percut Sei Tuan, yang merupakan sampel uji masih mengandung kadar diatas ambang batas yang disyaratkan oleh Permenkes N0.416.MENKES/PER IX/1990 tentang air bersih. Selanjutnya untuk logam Pb ke-10 sampel uji memiliki kadar sesuai standar Permenkes N0.416.MENKES/PER IX/1990 tentang air bersih. Oleh karena itu ke-10 sampel uji aman dari logam Pb, tetapi tidak untuk logam Fe, Mn dan Senyawa Nitrat.

Kata Kunci : Logam Besi (Fe), Mangan (Mn), Timbal (Pb) dan Nitrat (NO_3).



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kabanjahe pada tanggal 22 November 1965 dari ayah M. Nurdin Barus (Alm) dan ibu Siti Nuraini Ginting (Alm). Penulis merupakan putri ke 3 dari 4 bersaudara.

Pada tahun 1975 penulis lulus dari SD Alwasliyah Medan, kemudian melanjutkan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 12 Medan dan lulus pada tahun 1981. Pada tahun 1985 penulis lulus dari Sekolah Menengah Analisis Kesehatan (SMAK) Depkes Medan. Selanjutnya pada tahun 2008 penulis melanjutkan Pendidikan Strata 1 di Fakultas Biologi Universitas Medan Area dengan bidang konsentrasi Biologi Kesehatan dan lulus pada tahun 2013.

Mulai tahun 1987 sampai sekarang Penulis bekerja di Palang Merah Indonesia (PMI) Sebagai Pengatur Analisis di RSUD Dr. Pringadi Medan. Penulis bertempat tinggal di Jl. Masjid Dusun Kamboja Desa Laut Dendang Kecamatan Percut Sei Tuan Medan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Analisis Unsur Logam Fe, Mn, Pb, dan Senyawa Nitrat (NO₃) Air Sumur Gali Di Areal Perkebunan Dan Pertanian Desa Laut Dendang”. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Utara.

Ucapan terimakasih penulis kepada semua pihak yang banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, terutama kepada ibu Dra. Sartini M.Sc selaku Dekan Fakultas Biologi Universitas Medan Area, Pembimbing I Bapak Drs. Kiki Nurtjahja, M.Sc, Pembimbing II ibu Rosliana Lubis S.Si M.Si serta Bapak Abdul Karim, S.Si, M.Si selaku Sekretaris Komisi Pembimbing yang memberikan masukan dan saran yang sangat berguna dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih terdapat kesalahan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap, kiranya skripsi ini dapat bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan penulis dan pembaca, Amin.

Penulis

(Salmah)

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
RIWAYAT HIDUP	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Rumusan Masalah	4
Tujuan Penelitian.....	5
Manfaat Peneltian.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	
Syarat Kualitas Air Bersih	6
Syarat Fisik	6
Syarat Kimia	8
Syarat Bakteriologis	8
Karakteristik Logam Berat	9
Logam Besi (Fe)	11
Logam Mangan	12
Logam Timbal (Pb)	13
Nitrat	13
METODE PENELITIAN	
Waktu dan tempat Penelitian.....	14
Alat dan Bahan	14
Metode Penelitian	14
HASIL DAN PEMBAHASAN	20
KESIMPULAN DAN SARAN	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar No.	Halaman
1. Seperangkat Alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) Varian Spee AA 220 FS	30
2. Lokasi Pengambilan Sample	30



DAFTAR TABEL

Tabel No	Halaman
1. Kadar logam berat (Fe, Mn, Pb) dan senyawa Nitrat (NO ₃) pada sumur gali Desa Laut Dendang	20
2. Hasil Penelitian Kadar Logam Fe (Besi)	39
3. Hasil Penelitian Kadar Logam Mn (Mangan)	39
4. Hasil Penelitian Kadar Logam Pb (Timah)	39
5. Hasil Penelitian Kadar Senyawa Nitrat (NO ₃)	39



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran No	Halaman
1. Dokumentasi Penelitian	30
2. Prosedur Kerja Spektrofotometer Serapan Atom	31
3. Prosedur Kerja Alat Pemeriksaan Unsur Nitrat (NO ₃)	32
4. Hasil Analisa Besi (Fe)	33
5. Hasil Analisa Mangan (Mn).....	35
6. Hasil Analisis Timbal (Pb)	37
7. Hasil Penelitian Kadar Fe, Mn, Pb, dan NO ₃	39
8. Syarat Air Bersih Menurut Permenkes RI.....	40



PENDAHULUAN



Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan yang sangat vital bagi mahluk hidup. Air yang dibutuhkan adalah air yang bersih dan *hygiene* serta memenuhi syarat kesehatan yaitu air yang jernih, tidak berwarna, tawar, dan tidak berbau. Konsekwensi dari penggunaan air yang tidak bersih dan *hygiene* akan mengganggu kesehatan bagi yang mengkonsumsinya. Air yang berkualitas meliputi kualitas fisik, kimia, dan bebas dari mikroorganisme (Slamet, 1994).

Air tanah pada umumnya tergolong bersih dilihat dari segi mikrobiologis, namun kadar kimia air tanah tergantung dari formasi litosfir yang dilaluinya atau mungkin adanya pencemaran dari lingkungan sekitar. Dalam aliran air tanah, mineral-mineral dapat larut dan terbawa sehingga mengubah kualitas air tersebut. Air tanah sering mengandung unsur-unsur yang cukup tinggi menyebabkan air berwarna kuning kecoklatan dan bercak-bercak pada pakaian serta dapat mengganggu kesehatan, yaitu bersifat toksis terhadap organ melalui gangguan secara fisiologisnya, misalnya kerusakan hati, ginjal dan syaraf. Jika kita mengkonsumsi air minum secara terus menerus dalam kandungan mangan, besi, magnesium, kalsium dalam jumlah melebihi baku mutu air maka dimungkinkan adanya akumulasi logam tersebut dalam tubuh. (Rahayu, 2004).

Salah satu sumber air bersih yang dimanfaatkan oleh manusia adalah air tanah. Menurut Chandra (2007), air tanah merupakan sebagian air hujan yang mencapai permukaan bumi dan menyerap ke dalam lapisan tanah dan menjadi air tanah. Sebelum mencapai lapisan tempat air tanah, air hujan akan menembus beberapa lapisan tanah dan menyebabkan terjadinya kesadahan air (*hardness of*

water). Kesadahan pada air ini menyebabkan air mengandung zat-zat mineral dalam konsentrasi tinggi. Zat-zat mineral tersebut, antara lain kalsium, magnesium dan logam berat seperti Fe dan Mn. Akibatnya, apabila kita menggunakan air sadah untuk mencuci, sabun tidak akan berbusa dan bila diendapkan akan terbentuk endapan semacam kerak.

Besi adalah satu dari lebih unsur-unsur penting dalam air permukaan dan air tanah. Perairan yang mengandung besi sangat tidak diinginkan untuk keperluan rumah tangga, karena dapat menyebabkan bekas karat pada pakaian, porselin, dan alat-alat lainnya serta menimbulkan rasa yang tidak enak pada air minum pada konsentrasi di atas $\pm 0,31$ mg/l. Begitu juga dengan mangan, toksisitas mangan relative sudah tampak pada konsentrasi rendah. Dengan demikian tingkat kandungan mangan yang diizinkan dalam negeri yang digunakan untuk keperluan domestik sangat rendah, yaitu dibawah 0,05 mg/l. Dalam kondisi aerob, mangan dalam perairan terdapat dalam bentuk MnO (Rahayu, 2004).

Besi (Fe) dan mangan (Mn) merupakan logam yang serong bersamaan keberadaannya di alam maupun dalam air. Logam ini dibutuhkan dalam tubuh namun dalam jumlah kecil. Kelebihan logam ini dalam tubuh dapat menimbulkan efek-efek kesehatan seperti serangan jantung, gangguan pembuluh darah bahkan kanker hati. Logam ini bersifat akumulatif terutama di organ penyaringan sehingga dapat mengganggu fungsi fisiologi tubuh. Nilai estetika juga dapat dirusak oleh keberadaan logam-logam ini karena dapat menimbulkan bercak-bercak hitam pada pakaian. Air yang tercemar oleh logam-logam ini biasanya nampak pada insensitas warna yang tinggi pada air, berwarna kuning

bahkan berwarna merah kecoklatan, dan terasa pahit atau masam (Wardhana, 2004).

Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 416/Menkes/Per/IX/1990 yang mengatur tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air telah menetapkan standar baku mutu air bersih yang menunjukkan suatu air bersih telah memenuhi persyaratan kesehatan. Untuk logam besi dan mangan mempunyai standar baku mutu masing-masing 1,0 mg/l dan 0,5 mg/l. Apabila kadar kedua logam berat itu melebihi baku mutu, maka air bersih tersebut tidak memenuhi syarat dan harus dilakukan pengolahan sebelum dipakai untuk keperluan sehari-hari terutama untuk dikonsumsi.

Tingginya konsentrasi kedua logam berat di atas ditemukan di Desa Laut Dendang Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang. Berdasarkan survey pendahuluan, hampir semua air sumur gali yang digunakan oleh masyarakat sebagai sumber air bersih di daerah tersebut mempunyai karakteristik fisik yang sama. Air tersebut berwarna kuning kecoklatan dan berbau yang menunjukkan adanya kandungan besi (Fe) dan mangan (Mn) yang melebihi kadar maksimal dalam air.

Desa Laut Dendang merupakan salah satu kelurahan yang ada di Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang yang terhitung sangat pesat perkembangannya. Perkembangan terlihat dari banyak pertokoan, usaha dagang, bahkan sector ekonomi informal lainnya. Dibiidang pendidikan, terlihat adanya pendidikan sekolah dasar, pendidikan anak usia dini (PAUD), taman kanak-kanak (TK). Dari hal inilah maka perkembangan penduduk tidak dapat terelakan.

Pesatnya perkembangan penduduk, menyebabkan banyaknya lahan pertanian,

khususnya lahan perkebunan tebu dan sawit yang beralih fungsi menjadi lahan pemukiman. Dampak beralihnya fungsi lahan pertanian menjadi pemukiman adalah pada kondisi air sumur gali yang digunakan masyarakat setempat. Berdasarkan pengamatan di lapangan memperlihatkan sebagian besar kondisi air sumur gali di daerah tersebut secara fisik berwarna kuning, keruh, dan berbau sedikit amis. Peralatan yang digunakan seperti gayung, ember, dan bak penampungan air berkerak berwarna kuning kecoklat-coklatan. Kondisi air sumur gali tersebut dapat disebabkan oleh pengaruh penggunaan pestisida dan pupuk kimia lainnya yang merupakan penyumbang terhadap pencemaran air tanah di daerah tersebut. Walaupun kondisi air sumur gali tersebut secara fisik tidak baik, tetapi masyarakat setempat tetap menggunakan air tersebut untuk mencukupi kebutuhan air rumah tangga tanpa ada perlakuan khusus. Hal ini dimungkinkan akibat persepsi masyarakat terhadap air bersih masih salah karena keterbatasan pengetahuannya. Dengan demikian, perlu adanya suatu kajian tentang karakteristik air sumur gali di wilayah itu.

Berdasarkan permasalahan diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi dan menentukan kadar logam Fe, Mn, Pb dan NO_3 .

Rumusan Masalah

Air tanah di areal perkebunan dan pertanian di daerah Laut Dendang Kecamatan Percut Sei Tuan memiliki warna kuning sehingga tidak dapat dikonsumsi oleh masyarakat. Kemungkinan penyebab warna tersebut adanya kontaminasi unsur-unsur logam berat dan senyawa lain akibat aktivitas manusia.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana kadar unsur-unsur

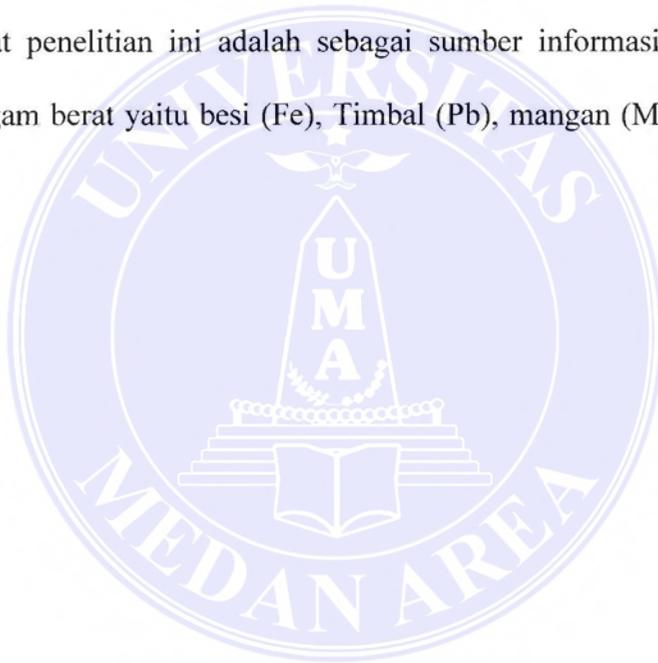
logam berat seperti mangan (Mn), besi (Fe), dan timbal (Pb) serta senyawa nitrat pada air sumur tanah di daerah Laut Dendang Kecamatan Percut Sei Tuan.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ada tidaknya logam Fe, Mn, Pb dan NO_3 . Dan juga untuk mengetahui seberapa besar kadar logam besi (Fe), Timbal (Pb), mangan (Mn) dan Senyawa Nitrat (NO_3).

Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai sumber informasi ilmiah tentang kandungan logam berat yaitu besi (Fe), Timbal (Pb), mangan (Mn) dan Senyawa Nitrat (NO_3).



TINJAUAN PUSTAKA

Syarat Kualitas Air Bersih

Berdasarkan Peraturan menteri kesehatan RI Nomor: 416/MENKES/PER/IX/1990, tentang air bersih menyatakan bahwa kualitas air bersih harus memenuhi 3 (tiga) persyaratan, yaitu syarat fisik, kimia, dan mikrobiologi.

Syarat Fisik

Peraturan menteri kesehatan RI Nomor: 416/MENKES/PER/IX/1990, menyatakan bahwa air yang layak dikonsumsi dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah air yang mempunyai kualitas yang baik sebagai sumber air minum maupun air baku (air bersih), antara lain harus memenuhi persyaratan secara fisik, tidak berbau, tidak berasa, tidak keruh, serta tidak berwarna. Pada umumnya syarat fisik ini diperhatikan untuk estetika air. Adapun sifat-sifat air secara fisik dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya sebagai berikut :

a. Suhu

Temperatur air akan mempengaruhi penerimaan masyarakat akan air tersebut dan dapat pula mempengaruhi reaksi kimia dalam pengolahannya terutama apabila temperatur sangat tinggi. Temperatur yang diinginkan adalah $\pm 3^{\circ}\text{C}$ suhu udara disekitarnya yang dapat memberikan rasa segar, tetapi iklim setempat atau jenis dari sumber-sumber air akan mempengaruhi temperatur air. Disamping itu, temperatur pada air mempengaruhi secara langsung toksisitas banyaknya bahan kimia pencemar, pertumbuhan mikroorganisme, dan virus. Temperature atau suhu air diukur dengan menggunakan termometer air.

b. Bau dan Rasa

Bau dan rasa biasanya terjadi secara bersamaan dan biasanya disebabkan oleh adanya bahan-bahan organik yang membusuk, tipe-tipe tertentu organisme mikroskopik, serta persenyawaan-persenyawaan kimia seperti phenol. Bahan-bahan yang menyebabkan bau dan rasa ini berasal dari berbagai sumber. Intensitas bau dan rasa dapat meningkat bila terdapat klorinasi. Karena pengukuran bau dan rasa ini tergantung pada reaksi individu maka hasil yang dilaporkan tidak mutlak. Untuk standard air bersih sesuai dengan Permenkes RI No.416/MENKES/PER/IX/1990 menyatakan bahwa air bersih tidak berbau dan tidak berasa .

c. Kekeruhan

Air dikatakan keruh apabila air tersebut mengandung begitu banyak partikel bahan yang tersuspensi sehingga memberikan warna/rupa yang berlumpur dan kotor. Bahan-bahan yang menyebabkan kekeruhan ini meliputi tanah liat, lumpur, bahan-bahan organik yang tersebar dari partikel-partikel kecil yang tersuspensi. Kekeruhan pada air merupakan satu hal yang harus dipertimbangkan dalam penyediaan air bagi umum, mengingat bahwa kekeruhan tersebut akan mengurangi segi estetika, menyulitkan dalam usaha penyaringan, dan akan mengurangi efektivitas usaha desinfeksi (Sutrisno, 1991).

Tingkat kekeruhan air dapat diketahui melalui pemeriksaan laboratorium dengan metode Turbidimeter. Untuk standard air bersih ditetapkan oleh Permenkes RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990, yaitu kekeruhan yang dianjurkan maksimum 25 NTU (Depkes RI, 1990).

Syarat Kimia

Air bersih yang baik adalah air yang tidak tercemar secara berlebihan oleh zat-zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan antara lain Air raksa (Hg), Aluminium (Al), Arsen (As), Barium (Ba), Besi (Fe), Flourida (F), Calsium (Ca), Mangan (Mn), Derajat keasaman (pH), Cadmium (Cd), dan zat-zat kimia lainnya. Kandungan zat kimia dalam air bersih yang digunakan sehari-hari hendaknya tidak melebihi kadar maksimum yang diperbolehkan seperti tercantum dalam Permenkes RI 416/MENKES/PER/IX/1990. Penggunaan air yang mengandung bahan kimia beracun dan zat-zat kimia yang melebihi kadar maksimum yang diperbolehkan berakibat tidak baik bagi kesehatan dan material yang digunakan manusia. Contohnya pH; pH Air sebaiknya netral yaitu tidak asam dan tidak basa untuk mencegah terjadinya pelarutan logam berat dan korosi jaringan. pH air yang dianjurkan untuk air minum adalah 6,5–9. Air merupakan pelarut yang baik sekali maka jika dibantu dengan pH yang tidak netral dapat melarutkan berbagai elemen kimia yang dilaluinya (Soemirat, 2000).

Syarat Bakteriologis

Sumber-sumber air di alam pada umumnya mengandung bakteri, baik air angkasa, air permukaan, maupun air tanah. Jumlah dan jenis bakteri berbeda sesuai dengan tempat dan kondisi yang mempengaruhinya. Penyakit yang ditransmisikan melalui faecal material dapat disebabkan oleh virus, bakteri, protozoa, dan metazoa. Oleh karena itu air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari harus bebas dari bakteri patogen. Bakteri golongan Coli (*Coliform* bakteri) tidak merupakan bakteri patogen, tetapi bakteri ini merupakan indikator dari pencemaran air oleh bakteri patogen (Soemirat, 2000).

Menurut Permenkes RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990, bakteri *coliform* yang memenuhi syarat untuk air bersih bukan perpipaan adalah < 50 MPN

Karakteristik Logam Berat

Logam berat masih termasuk golongan logam dengan kriteria - kriteria yang sama dengan logam-logam yang lain. Perbedaan terletak pada dari pengaruh yang dihasilkan bila logam berat ini masuk atau diberikan ke dalam tubuh organisme hidup. (Heryanto, 2004)

Logam berat mempunyai sifat yang unik yaitu tidak dapat terdegradasi secara alami dan cenderung terakumulasi dalam air, tanah, sedimen dasar perairan, dan tubuh organisme (Miretzky *et al.* 2004, diacu dalam Harun *et al.* 2008). Berdasarkan densitasnya, golongan logam dibagi menjadi logam ringan (*ligh metal*) yang memiliki densitas lebih kecil dari 5 gr/cm^3 dan logam berat (*heavy metal*) yang memiliki densitas lebih besar dari 5 gr/cm^3 (Hutagalung 1991). Logam berat adalah unsur-unsur kimia yang terletak di sudut kanan bawah sistem periodik, mempunyai afinitas yang tinggi terhadap unsur sulfidril dan biasanya bernomor atom 22 sampai 92 dari perioda 4 sampai 7 (Miettinen 1977, diacu dalam Purnama 2009). Logam-logam di alam umumnya ditemukan dalam bentuk persenyawaan dengan unsur lain, sangat jarang yang ditemukan dalam elemen tunggal. Unsur ini dalam kondisi suhu kamar tidak selalu berbentuk padat melainkan ada yang berbentuk cair, misalnya merkuri (Hg). Logam dalam perairan pada umumnya berada dalam bentuk ion-ion, baik sebagai pasangan ion ataupun dalam bentuk ion-ion tunggal. Logam ditemukan dalam bentuk partikel pada lapisan atmosfer, unsur-unsur logam tersebut ikut berterbangan dengan debu-

debu yang ada di atmosfer (Palar 2004). Setiap logam memiliki sifat-sifat menurut bentuk dan kemampuannya (Palar 2004) sebagai berikut:

- a. Sebagai penghantar daya listrik (konduktor).
- b. Sebagai penghantar panas yang baik.
- c. Rapatan yang tinggi.
- d. Dapat membentuk alloy dengan logam lainnya.
- e. Untuk logam yang padat, dapat ditempa dan dibentuk.

Logam berat dapat menimbulkan efek gangguan terhadap kesehatan manusia, tergantung pada bagian mana dari logam berat tersebut yang terikat dalam tubuh serta besarnya dosis paparan. Efek toksik dari logam berat mampu menghalangi kerja enzim sehingga mengganggu metabolisme tubuh, menyebabkan alergi, bersifat mutagen, teratogen, atau karsinogen bagi manusia maupun hewan (Widowati *et al.* 2008).

Air sering tercemar oleh komponen-komponen anorganik antara lain berbagai logam berat yang berbahaya. Logam berat banyak digunakan dalam berbagai keperluan sehari-hari dan secara langsung maupun tidak langsung dapat mencemari lingkungan dan apabila sudah melebihi batas yang ditentukan berbahaya bagi kehidupan. Peristiwa yang menonjol dan dipublikasikan secara luas akibat pencemaran logam berat adalah pencemaran merkuri (Hg) yang menyebabkan *Minamata disease* di teluk Minamata, Jepang dan pencemaran kadmium (Cd) yang menyebabkan *Itai-itai disease* di sepanjang sungai Jinzo di Pulau Honsyu, Jepang (Darmono 1995).

Logam berat sebagian bersifat *essensial* bagi organisme air untuk pertumbuhan dan perkembangan hidupnya, antara lain dalam pembentukan

haemosianin dalam sistem darah dan enzimatik pada biota (Darmono 1995). Apabila logam berat masuk ke dalam tubuh dengan jumlah yang berlebihan, maka akan berubah fungsi menjadi racun bagi tubuh (Palar 2004).

Logam Besi (Fe)

Logam besi (Fe) adalah merupakan suatu komponen dari berbagai enzim yang mempengaruhi seluruh reaksi kimia yang penting di dalam tubuh meskipun sukar diserap (10-15%). Besi juga merupakan komponen dari hemoglobin yaitu sekitar 75%, yang memungkinkan sel darah merah membawa oksigen dan mengantarkannya ke jaringan tubuh. Kelebihan zat besi (Fe) bisa menyebabkan keracunan dimana terjadi muntah, kerusakan usus, penuaan dini hingga kematian mendadak, mudah marah, radang sendi, cacat lahir, gusi berdarah, kanker, *cardiomyopathies*, sirosis ginjal, sembelit, diabetes, diare, pusing, mudah lelah, kulit kehitam-hitaman, sakit kepala, gagal hati, hepatitis, mudah emosi, hiperaktif, hipertensi, infeksi, insomnia, sakit liver, masalah mental, rasa logam di mulut, *myasthenia gravis*, nausea, nevi, mudah gelisah dan iritasi, parkinson, rematik, sikoprenia, sariawan perut, *sickle-cell anemia*, keras kepala, *strabismus*, gangguan penyerapan vitamin dan mineral, serta hemokromatis. (Parulian, 2009 dan Paul et al, 1989).

Besi (Fe) dibutuhkan oleh tubuh dalam pembentukan haemoglobin sehingga jika kekurangan besi (Fe) akan mempengaruhi pembentukan haemoglobin tersebut. Besi (Fe) juga terdapat dalam serum protein yang disebut dengan "*transferin*" berperan untuk mentransfer besi (Fe) dari jaringan yang satu ke jaringan lain. Besi (Fe) juga berperan dalam aktifitas beberapa enzim seperti sitokrom dan flavo protein. Apabila tubuh tidak mampu mengekskresikan besi

(Fe) akan menjadi akumulasi besi (Fe) karenanya warna kulit menjadi hitam. Debu besi (Fe) juga dapat diakumulasi di dalam alveoli menyebabkan berkurangnya fungsi paru-paru. Kekurangan besi (Fe) dalam diet akan mengakibatkan defisiensi yaitu kehilangan darah yang berat yang sering terjadi pada penderita tumor saluran pencernaan, lambung dan pada menstruasi. Defisiensi besi (Fe) menimbulkan gejala anemia seperti kelemahan, fatigue, sulit bernafas waktu berolahraga, kepala pusing, diare, penurunan nafsu makan, kulit pucat, kuku berkerut, kasar dan cekung serta terasa dingin pada tangan dan kaki. (Rumapea, 2009 dan Siregar, 2009).

Logam Mangan

Konsentrasi mangan di dalam sistem air alami umumnya kurang dari 0.1 mg/l, jika konsentrasi melebihi 1 mg/l maka dengan cara pengolahan biasa sangat sulit untuk menurunkan konsentrasi sampai derajat yang diijinkan sebagai air minum. Oleh karena itu perlu cara pengolahan yang khusus. Pada tahun 1961 WHO menetapkan konsentrasi mangan dalam air minum di Eropa maksimum sebesar 0.1 mg/l, tetapi selanjutnya diperbaharui menjadi 0.05 mg/L. Di Amerika Serikat (U.S. EPA) sejak awal menetapkan konsentrasi mangan di dalam air minum maksimum 0.05 mg/l. Jepang menetapkan total konsentrasi besi dan mangan di dalam air minum maksimum 0.3 mg/l. Indonesia berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan No. 907 tahun 2002 menetapkan kadar zat besi di dalam air minum maksimum 0.3 dan Mangan maksimum sebesar 0.1 mg/l. (Eaton et al, 2005 dan Said, 2003).

Logam Timbal (Pb)

Timbal adalah suatu unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki lambang Pb dan nomor atom 82. Lambangnya diambil dari bahasa Latin *Plumbum*. Timbal (Pb) adalah logam berat yang terdapat secara alami di dalam kerak bumi. Keberadaan timbal bisa juga berasal dari hasil aktivitas manusia, yang mana jumlahnya 300 kali lebih banyak dibandingkan Pb alami yang terdapat pada kerak bumi. Pb terkonsentrasi dalam deposit bijih logam. Unsur Pb digunakan dalam bidang industri modern sebagai bahan pembuatan pipa air yang tahan korosi, bahan pembuat cat, baterai, dan campuran bahan bakar bensin tetraetil. Timbal (Pb) adalah logam yang mendapat perhatian khusus karena sifatnya yang toksik (beracun) terhadap manusia. Timbal (Pb) dapat masuk ke dalam tubuh melalui konsumsi makanan, minuman, udara, air, serta debu yang tercemar Pb. (<http://id.wikipedia.org/wiki/Timbal>, 2012)

Nitrat

Di daerah-daerah pertanian atau perkebunan, pencemaran Nitrit (NO₂) sering terjadi pada air yang berasal dari sisa-sisa pupuk atau zat-zat organik yang digunakan. Zat kimia ini dapat meracuni tubuh, dalam jumlah dan konsentrasi yang tinggi dapat menimbulkan *methaemoglobinemia* yaitu perubahan Hb darah sehingga terjadi pengurangan oksigen dalam darah dan menimbulkan gangguan pernafasan bahkan gagal jantung. Selain itu, zat ini juga bersifat mutagen dan karsinogen dalam tubuh karena bersifat sebagai penghambat enzim. Air yang tercemar NO₂ ini ditandai dengan adanya gumpalan-gumpalan zat-zat organik dalam air seperti butiran-butiran berwarna putih (Wardhana dan Wisnu, 2004).

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan dari bulan September 2012 s/d Maret 2013 di Laboratorium Kimia Air Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Utara.

Alat dan Bahan

Alat

Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah alat-alat gelas seperti : beaker glass, gelas ukur, gelas Erlenmeyer, tabung reaksi, rak tabung reaksi, batang pengaduk, labu takar, dan lain-lain. Seperangkat alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

Bahan

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini antara lain : sampel air sumur gali yang diambil dari areal perkebunan dan pertanian Desa Laut Dendang, asam nitrat (HNO_3), asam sulfat (H_2SO_4)

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif kuantitatif yaitu dengan melakukan pemeriksaan kadar logam berat pada sampel air sumur gali yang diambil dari areal perkebunan dan pertanian Desa Laut Dendang.

Preparasi sampel (pengolahan sampel) logam Fe, Mn, dan Pb.

Tiap sampel dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 100 ml ditambah dengan 5 ml asam nitrat pekat (HNO_3) 5 % panaskan sampai volume menjadi 20 ml, kemudian didinginkan lalu masukkan ke labu ukur ditambah larutan pengencer

hingga volume menjadi 100 ml, wadah pertama dibilas dengan aqua lalu disaring dengan kertas saring swatmah kemudian filtrate dibaca pada alat SSA.

Cara kerja pemeriksaan Senyawa Nitrat (NO₃)

Tiap sampel diambil 5 ml tambahkan larutan Brusin 0,2 ml ke dalam masing-masing sampel lalu diaduk. Kemudian tambahkan larutan asam sulfat (H₂SO₄) 10 ml ke masing-masing sampel lalu diaduk. Kemudian tambah 10 ml aqua hingga batas 25 ml pada labu takar lalu dinginkan lalu baca alat Spektroquan Nova memakai kupet 10.

Penyediaan larutan induk logam Besi (Fe) 100 mg/l

Ditimbang ± 0,100 logam besi, dimasukkan ke dalam labu ukur 1000,0 ml, ditambahkan campuran 10 ml HCl pekat dan 3 ml HNO₃ pekat hingga larut, ditambahkan aquadest hingga tanda batas lalu dihomogenkan.

Penyediaan larutan induk logam Besi (Fe) 10 mg/l

Dipipet 10 ml larutan standat logam besi 100,00 mg Fe/l masukkan ke dalam labu takar 100,00 ml ditepatkan dengan larutan pengencer sampai tanda batas, lalu dihomogenkan.

Pembuatan kurva kalibrasi

Dioperasikan alat dan optimasikan sesuai dengan petunjuk penggunaan alat ukur pengukuran besi (Fe). Aspirasikan larutan blanko ke dalam Spektroskopi Serapan Atom (SSA) nyala kemudian atur serapan hingga nol. Kemudian aspirasikan larutan kerja satu persatu ke dalam SSA-nyala, lalu ukur serapannya

pada panjang gelombang 248,3 nm kemudian dicatat. Dilakukan pembilasan pada

selang aspirator dengan larutan pengencer. Buat kurva kalibrasi dari data diatas dan ditentukan persamaan garis lurusnya. Jika koefisien linier (r) < dari 0,995.

Pengujian Logam Besi pada sampel

Diaspirasikan sampel uji kedalam SSA-nyala lalu ukur serapannya. Pada panjang gelombang 248,3. Bila diperlukan, lakukan pengenceran. Dicatat hasil pengukuran. Perhitungan kadar logam dilakukan dengan persamaan sebagai berikut : $Fe (mg/l) = C \times F_b$, dengan pengertian : C = kadar yang dapat dari hasil pengukuran (mg/l), F_b = faktor pengencer.

Penyediaan larutan induk logam Mangan (Mn) 100 mg/l

Ditimbang $\pm 0,100$ logam mangan, dimasukkan ke dalam labu ukur 1000,0 ml, ditambahkan campuran 10 ml HCl pekat dan 1 ml HNO_3 pekat hingga larut, ditambahkan aquadest hingga tanda batas lalu dihomogenkan.

Penyediaan larutan induk logam Besi (Fe) 10 mg/l

Dipipet 10 ml larutan standat logam mangan 100,00 mg Mn/l dan masukkan ke dalam labu takar 100,00 ml ditepatkan dengan larutan pengencer sampai tanda batas, lalu dihomogenkan.

Pembuatan kurva kalibrasi

Dioperasikan alat dan optimasikan sesuai dengan petunjuk penggunaan alat ukur pengukuran mangan (Mn). Aspirasikan larutan blanko ke dalam Spektroskopi Serapan Atom (SSA) nyala kemudian atur serapan hingga nol.

Kemudian aspirasikan larutan kerja satu persatu ke dalam SSA-nyala, lalu ukur

serapannya pada panjang gelombang 279,5 nm kemudian dicatat. Dilakukan pembilasan pada selang aspirator dengan larutan pengencer. Buat kurva kalibrasi dari data diatas dan ditentukan persamaan garis lurus nya. Jika koefisien linier (r) < dari 0,995, periksa kondisi alat dan ulangi prosedur diatas hingga diperoleh nilai koefisien $r \geq 0,995$.

Penyediaan larutan induk logam Timbal (Pb) 10 ml

Dipipet 10 ml larutan standat logam mangan 100,00 mg Pb/l masukkan ke dalam labu takar 100,00 ml ditepatkan dengan larutan pengencer sampai tanda batas, lalu dihomogenkan.

Pembuatan kurva kalibrasi

Dioperasikan alat dan optimasikan sesuai dengan petunjuk penggunaan alat ukur pengukuran besi (Fe). Aspirasikan larutan blanko ke dalam Spektroskopi Serapan Atom (SSA) nyala kemudian atur serapan hingga nol. Kemudian aspirasikan larutan kerja satu persatu ke dalam SSA-nyala, lalu ukur serapannya pada panjang gelombang 283,3 nm atau 271 nm, kemudian dicatat.. Dilakukan pembilasan pada selang aspirator dengan larutan pengencer. Buat kurva kalibrasi dari data diatas dan ditentukan persamaan garis lurus nya. Jika koefisien linier (r) < dari 0,995. Periksa kondisi alat dan ulangi dengan

Pengujian Logam timbal (Pb) pada sampel

Diaspirasikan sampel uji kedalam SSA-nyala lalu ukur serapannya. Pada panjang gelombang 248,3 nm atau 217 nm. Bila diperlukan, lakukan pengenceran.

Dicatat hasil pengukuran. Perhitungan kadar logam dilakukan dengan persamaan

sebagai berikut : $Fe (mg/l) = C \times F_b$, dengan pengertian :

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 12/6/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)12/6/24

C = kadar yang dapat dari hasil pengukuran (mg/l)

Fb = faktor pengencer

Penyediaan Larutan induk Nitrat

Dilarutkan 721,8 g KNO₃ anhidrat kemudian diencerkan sampai dengan 1 liter aquades.

Penyediaan larutan kadar nitrat

Diencerkan 10 ml larutan Nitrat menjadi 100 liter dengan aquades.

Penyediaan larutan Na Arsenit

NaAsO₃ sebanyak 5 g dilarutkan dan diencerkan dengan sampel aquades menjadi 1 liter.

Penyediaan Larutan asam sulfat

Asam sulfat (H₂SO₄) sebanyak 500 ml dimasukkan dalam 125 aquades

Pembuatan Kurva kalibrasi

Pembuatan kurva kalibrasi dibuat standar Nitrat (NO₃) dengan konsentrasi: 0,0, 0,1, 0,5, 1, 3, 5, 7, 10, 15, 20 ppm dengan cara yaitu diambil 10 ml dari 10 ppm diencerkan dengan aquades sampai 100 ml = 10 ppm. Kemudian diambil 0,1 ml dari 10 ppm diencerkan sampai 10 ml = 0,1 ppm. diambil 0,5 ml dari 10 ppm diencerkan sampai 10 ml = 0,5 ppm. Diambil 1 ml dari 10 ppm diencerkan sampai 10 ml = 1 ppm. Diambil 3 ml dari 10 ppm diencerkan sampai 10 ml = 3 ppm. Diambil 5 ml dari 10 ppm diencerkan sampai 10 ml = 5 ppm. Diambil 7 ml dari

10 ppm diencerkan sampai 10 ml = 7 ppm. Diambil 10 ml dari 10 ppm = 10 ppm. Diambil masing-masing larutan standar tersebut sebanyak 5 ml masukkan dalam Erlenmeyer 50 ml.

Kemudian ditambahkan larutan brusin 0,25 ml, dikocok. Tambahkan larutan H_2SO_4 10 ml, tets demi tets (selang waktu 10 menit) aduk kemudian didinginkan ditambahkan 10 ml aquades sehingga tanda batas (labu takar 25 ml) didinginkan dan diukur serapannya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 410 nm dan dibuat graik absorbens vs konsentrasi.



SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan hampir semua air sumur gali di areal perkebunan dan pertanian desa laut dendang mengalami masalah kadar logam berat melebihi ambang batas yang ditentukan oleh Permenkes tentang kualitas air bersih. Kandungan loga besi (Fe), Timbal (Pb), mangan (Mn) dan Senyawa Nitrat (NO_3) dari sumur uji yang dilakukan berturut-turut adalah dengan rata-rata besi (Fe) 0,47 ppm, mangan (Mn) 0,29 ppm, timbal (Pb) 0,016 ppm dan senyawa nitrat (NO_3) 5,97 ppm.

Saran

Adapun hasil analisis kadar logam berat pada air sumur gali di areal perkebunan dan pertanian di Desa Laut Dendang tidak layak dipakai. Perlu dilakukan pengolahan dan penelitian lanjutan untuk alternatif mengatasi air sumur gali tersebut dapat dipergunakan masyarakat sesuai dengan Permenkes N0.416.MENKES/PER IX/1990.

DAFTAR PUSTAKA

- Aaltje, E, dr, Manampiring, M. Kes. 2009. Studi Kandungan Nitrat (NO₃) Pada Sumber Air Minum Masyarakat Kelurahan Rurukan Kecamatan Tomohon Timur Kota Tomohon. Karya Ilmiah Depdiknas RI. FK Universitas Ratulangi Manado. <http://repo.unsrat.ac.id/255/1/28No.1/pdf>
- Arya Wardana, Wisnu. 2001. Dampak Pencemaran Lingkungan. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Ayu, Ika Lestari, Andik Setiyono. 2012. Perbedaan Kandungan Mangan (Mn) Dalam Air Sumur Gali Berdasarkan Syarat Fisik Di Kerangsari Desa Karangnunggal Kabupaten Tasimalaya Pada Tahun 2012. Skripsi Online. Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Siliwangi Tasikmalaya.
- Darmono, 1983, Beberapa senyawa Logam Berat dan Hubungannya dengan Keracunan Pada Ternak, Wartazoa, Volume 1, Nomor 1, Juli 1983.
- Darmono. 1995. Logam dalam Sistem Makhluk. Hidup. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Depkes RI, 1990. Peraturan Menteri Kesehatan RI No 416/Menkes/Per/IX/1990, Jakarta.
- Eaton, Andrew. Et.al. 2005. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. 21st Edition. Marryland – USA : American Public Health Association.
- Harun NH, Tuah PM, Markom MZ, Yusof MY. 2008. Distribution of heavy metals in Monochoria hastata and Eichornia crassipes in natural habitats. Environmental Science Programme School of Science and Technology, University of Malaysia.
- Heryanto, Polar, 2004, Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat, CV. Rineka Cipta, Jakarta.
- Hutagalung HP. 1991. Pencemaran laut oleh logam berat. Status Pencemaran Laut di Indonesia dan Teknik Pemantauannya. Jakarta: Proyek Penelitian dan Pengembangan Oseanografi, LIPI.
- Menteri Kesehatan RI. 1990. Peraturan Menteri Kesehatan RI No.416/Menkes/pp/1990 Tentang Syarat-Syarat Air Bersih. Jakarta

UNIVERSITAS MEDAN AREA dan Toksikologi Logam Berat. Jakarta: Rineka Cipta.

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 12/6/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Miskiyah, Widaningrum, dan Suismono. Bahaya Kontaminasi Logam Berat Dalam Sayuran Danal dan Alternatif Pencegahannya. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.

Parulian, Alwin. 2009. Monitoring dan Analisis Kadar Aluminium (Al) dan Besi (Fe) Pada Pengolahan Air Minum PDAM Tirtanadi Sunggal. Medan : Pascasarjana – Universitas Sumatera Utara (USU).

Paul C. Eck dan Larry Wilson. 1989. Iron Toxicity. Arizona – USA : The Eck Institute of Applied Nutrition and Bioenergetics, Ltd.

Purnomo, D. 2009. Logam berat. <http://dedepurnama.blogspot.com/logamberat.html>, diakses tanggal 2 Agustus 2012.

Rahayu, T., 2004, Karakteristik Air sumur Dangkal diwilayah Kartasura dan Upaya Penjernihannya, Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi, Volume 5, Nomor 2, Hal.104-124.

Rumapea, Nurmida. 2009. Penggunaan Kitosan dan Polyaluminium Chlorida (PAC) Untuk Menurunkan Kadar Logam Besi (Fe) dan Seng (Zn) Dalam Air Gambut. Medan : Pascasarjana – USU.

UNIVERSITAS MEDAN AREA H.D. 1999. Pembuatan Filter Untuk Menghilangkan Zat Besi dan Mangan Di Dalam Air. Jakarta : BPPT.

Document Accepted 12/6/24

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Siragat, M., 2008. Pengaruh Berat Molekul Kitosan Nanopartikel Untuk Menurunkan Kadar Logam Besi (Fe) dan Zat Warna Pada Limbah Industri

Document Accepted 12/6/24