

Analisis Kandungan Fe (II) Air Selokan di Sekitar TPA II Kelurahan Karya Jaya Musi 2 Palembang dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis

Tria Wulandari^{1*}, Sri Wahyuni²

^{1,2}Mahasiswa Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Raden Fatah Palembang
*triawulandari910@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai analisa kandungan Fe (II) air selokan disekitar TPA II kelurahan karya jaya musu 2 palembang dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan logam besi pada air lindi disekitar tempat pembuangan akhir menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Hasil karakterisasi air lindi dengan spektrofotometri UV-Vis menunjukkan kandungan logam besi yang paling tinggi berada pada titik sampel 4 ke 4 sebesar 2.767 mg/I dengan rata-rata kandungan 0.7308 mg/I yang melebihi kadar baku mutu kualitas air sesuai dengan Peraturan pemerintah No.82 tahun 2001 bahwa kadar besi yang diperbolehkan dalam baku mutu kualitas air kelas I sebesar 0.3 mg/I.

Kata kunci: Air lindi; Fe (II); Kandungan logam besi; TPA II; Spektrofotometri UV-Vis;

ABSTRACT

Research has been carried out on the analysis of the content of Fe (II) in sewage water around TPA II in the sub-district of the glorious work of Palembang 2 with a UV-Vis spectrophotometry method. This study was conducted to determine the iron content of leachate water around the final disposal site using the UV-Vis spectrophotometry method. The results of the characterization of leachate with UV-Vis spectrophotometry showed the highest iron metal content at point 4 to 4 at 2.767 mg / I with an average content of 0.7308 mg/I which exceeded the quality standard of water quality in accordance with Government Regulation No.82 of 2001 that the iron content allowed in class I water quality quality standards is 0.3 mg / I.

Keywords: Leachate water; Fe (II); Iron metal content; TPA II; UV-Vis Spectrophotometry

PENDAHULUAN

Indonesia salah satu negara yang memiliki sumber daya manusia terbesar. Sumber daya manusia yang padat mempengaruhi keberlangsungan lingkungan hidup sekitar manusia. Lingkungan hidup disekitar apabila tidak dijaga akan menimbulkan pencemaran lingkungan yang dapat mengganggu kesehatan dan keselamatan. Salah satu faktor yang menyebabkan rusaknya lingkungan hidup sampai saat ini masih

menjadi masalah besar yaitu pembuangan sampah. Salah satu jenis sampah yang ada yaitu sampah dari rumah tangga yang memberikan dampak terbesar bagi pencemaran lingkungan.

Masalah utama Sampah umumnya terjadi di tempat pembuangan akhir (TPA). "Tempat pembuangan akhir adalah salah satu lokasi tercemar akibat penumpukan sampah berbagai jenis yaitu sampah organik dan sampah anorganik" (Arba, 2017:2). Tumpukan sampah menyebabkan adanya genangan air di

sekitar selokan TPA II di Kelurahan Karya Jaya Musi 2 Palembang. Genangan air sampah atau air lindi cairan yang timbul dari dekomposisi biologis sampah yang telah membusuk, dekomposisi yang material tersuspensi dan terlarut yang merupakan hasil dari degradasi sampah. "Air lindi biasanya mengandung senyawa-senyawa organik dan anorganik (senyawa logam berat) yang tinggi. Logam berat yang sering ditemukan dalam air lindi adalah besi" (Junita, 2013:20).

Menurut Junita (2013:19) disimpulkan bahwa sifat kimia perairan dari besi adalah sifat redoks, pembentukan kompleks dan metabolisme oleh mikroorganisme. Besi dengan bilangan oksidasi rendah, yaitu Fe (II) umum ditemukan dalam air tanah dibandingkan Fe (III) karena air tanah tidak berhubungan dengan oksigen dari atmosfer, konsumsi oksigen bahan organik dalam media mikroorganisme sehingga menghasilkan keadaan reduksi dalam air tanah. Menurut MENKES RI (2017:11) parameter kimia dalam standar baku mutu (kadar maksimum) kesehatan lingkungan untuk media air logam Fe yaitu 1 mg/l.

Menurut penelitian sebelumnya yang telah dilakukan Arba (2017) mengenai Kualitas Air Sumur Gali pada Zonasi Radius 1-5 KM di sekitar TPA, diketahui bahwa ada 21 lokasi sumur gali yang kadar logam Fe melampaui ambang batas dengan nilai konsentrasirata-rata yaitu 4,634744 ppm pada radius 4 KM sebelah utara sedangkan ada 5 lokasi yang tidak melampaui ambang batas dengan nilai konsentrasi rata-rata 0,277283.

Merujuk dari penelitian-penelitian tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai Analisis Kandungan Besi (Fe) Air Selokan disekitar Tempat Pembuangan Akhir II di Kelurahan Karya Jaya Musi 2 Palembang dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. Peneliti menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis karena metode ini sangat tepat digunakan untuk menganalisis logam pada konsentrasi rendah dan memiliki tingkat ketelitian

yang cukup tinggi dengan panjang gelombang 510 nm. sehingga akan efektif untuk menguji kualitas air sumur gali di sekitar TPA yang diasumsi mengandung logam Fe. Hal ini sejalan dengan pernyataan yang dikemukakan oleh Sujatmiko yang menyatakan bahwa "metode ini digunakan karena sangat tepat untuk analisis logam pada konsentrasi rendah dan ketelitian yang cukup tinggi" (Sujatmiko, 2010).

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu spektrofotometer UV-Vis, Erlenmeyer, bulp, pipet gondok 50 ml, hot plate, botol semprot, Sendok, 4 buah botol sampel, labu ukur 100 ml, Gelas beker, filter vacum dan kertas saring.

Adapun bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel air selokan sekitaran Tempat Pembuangan Akhir (TPA), FeCl₃, Asam klorida (HCl) 10%, Hidroksilamin asam klorida 10%, ammonium asetat 10%, Orthopenantrolin 5%, Aqua demin.

Prosedur

1. Tahap Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel air selokan di sekitaran Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Musi II. Sampel air selokan diambil pada tiap empat titik di sekitaran TPA dan ditampung masing-masing sampel air selokan sebanyak 100 ml botol sampai penuh, kemudian dimasukkan ke dalam plastik berwarna gelap, selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk diteliti.

2. Pengenceran Larutan Standar Fe (III)

Sebanyak 0,0483 gram kristal FeCl₃.6H₂O dimasukkan ke dalam gelas beker dan ditambahkan sedikit aqua deminagar padatan FeCl₃larut. Selanjutnya dimasukkan dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan dengan aqua demin hingga tanda batas labu ukur 100 ml.

3. Pembuatan Larutan $\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$ 5 % (Hidroksilamin asam klorida)

Sebanyak 0,0157 gram $\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$ dimasukkan ke dalam gelas beker 100 ml dan ditambahkan aqua demin sebanyak 50 ml larut. Selanjutnya dimasukkan dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan dengan aqua demin hingga tanda batas labu ukur 100 ml.

4. Pembuatan Larutan $\text{NH}_4\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$ 10% (Ammonium Asetat)

Sebanyak 5 gram Ammonium Asetat dimasukkan ke dalam gelas beker 100 ml dan ditambahkan aqua demin sebanyak 50 ml campuran hingga larut. Selanjutnya dimasukkan dalam labu ukur 100 ml dan ditambahkan aqua demin hingga tanda batas labu ukur 100 ml.

5. Pembuatan Larutan orto-fenantrolin 5%

Sebanyak 0,1000 gram padatan 1,10-fenantrolin dimasukkan ke dalam gelas beker 100 mL dan ditambahkan aqua demin sebanyak 50 mL. Larutan dipindahkan ke dalam labu ukur 100 mL, kemudian ditambahkan aqua demin hingga tanda batas labu ukur 100 ml.

6. Pembuatan Larutan blanko Besi (Fe)

Pembuatan larutan blanko Besi (Fe) dimasukkannya 50 ml aqua demin di dalam labu ukur berukuran 100 ml lalu ditambahkan HCl 10% sebanyak 2 ml dan ditambahkan Hidroksilamin asam klorida 10 % sebanyak 1 ml kemudian di panaskan hingga larutan menjadi bening sampai larutan berukuran 15-20 ml lalu didiamkan hingga larutan dingin, setelah itu ditambahkan kembali reagen Ammonium Asetat 10 % sebanyak 10 ml dan ditambahkan lagi larutan Orthopenantrolin 5% sebanyak 4 ml setelah itu ditambahkan dengan aqua demin hingga tanda batas labu ukur 100 ml dan dihomogenkan.

7. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Larutan standar Fe (III) 100 ppm dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL

sebanyak 0,0483 gram, kemudian ditambahkan 1 mL larutan Hidroksilamin asam klorida 100 ppm. Selanjutnya ditambahkan larutan Ammonium Asetat sebanyak 2 ml lalu ditambahkan larutan 1,10-fenantrolin 1000 ppm sebanyak 4 ml dan diencerkan menggunakan aqua demin hingga tanda batas. Larutan tersebut dikocok dan didiamkan selama 120 menit, kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 450–600 nm.

8. Pembuatan Kurva Kalibrasi

Larutan standar Fe (III) 100 ppm dimasukkan ke labu ukur 100 mL sebanyak 0,0483 gram, kemudian ditambahkan 1 mL larutan Hidroksilamin asam klorida 100 ppm. Selanjutnya ditambahkan larutan Ammonium Asetat sebanyak 2 ml lalu ditambahkan 1,10-fenantrolin 1000 ppm sebanyak 4 ml dan larutan Ammonium Asetat sebanyak 2 ml. Setelah itu, diencerkan menggunakan aqua demin hingga tanda batas. Larutan tersebut dikocok dan didiamkan selama 120 menit, kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum.

Prosedur ini diulangi sebanyak 4 kali dengan jumlah larutan standar Fe (III) 100 ppm masing-masing sebanyak 0 mL; 2 mL; 4 mL; dan 6 mL dan 8 mL. Hasil absorbansi yang didapatkan kemudian dibuat kurva kalibrasi antara absorbansi dengan konsentrasi Fe (III).

9. Preparasi Sampel

Preparasi sampel dilakukan dengan mengambil air selokan di TPA Musi II kemudian dipipet sampel sebanyak 50 mL ke dalam labu ukur 100 ml. Tambahkan Asam Klorida 10% sebanyak 2 ml dan ditambahkan hidroksilamin asam klorida 10% sebanyak 1 ml, Kemudian dipanaskan hingga larutan menjadi bening sampai volume sampel 15-20 mL sampai larutan menjadi jernih. Tambahkan ammonium Asetat 10% sebanyak 10 mL dan ditambahkan ortopenantrolin 5% sebanyak 4 ml setelah itu ditambahkan

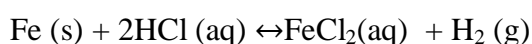
dengan aqua demin sampai garis tanda batas labu ukur 100 mL dan dihomogenkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

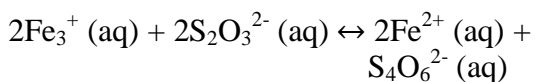
Penentuan Panjang Gelombang Besi dengan Spektrofotometri UV-Vis

Pada penelitian ini, dilakukan analisis kandungan Besi (Fe) dalam sampel air selokan disekitar tempat pembuangan akhir II di Kelurahan Karya Jaya Musi 2 Palembang dengan metode Spektrofotometri UV-Vis. Penentuan panjang gelombang maksimum merupakan langkah penting yang harus dilakukan dalam analisa menggunakan spektrofotometri UV-Vis karena pada panjang gelombang maksimum terjadi perubahan absorbansi yang paling besar untuk setiap satuan konsentrasi sehingga memiliki kepekaan maksimum, yang jika dilakukan pengukuran berulang dapat meminimalisir kesalahan akibat pengulangan pengukuran.

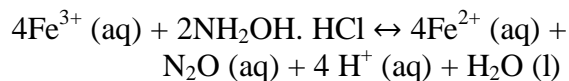
Penelitian pertama dilakukan penambahan reagen asam klorida 10% sebanyak 2 ml sebagai pelarut semua logam pada sampel air dan dapat mencegah pengendapan unsur dengan reaksi sebagai berikut:



Selanjutnya ditambahkan hidrosilamin asam klorida 10% sebagai agen pereduksi penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan pada cuplikan yang mengandung Besi (Fe)kemudian direduksi dengan Na₂S₂O₃ atau NH₂OH. HCl. Reaksi yang terjadi saat Fe (III) tereduksi menjadi Fe (II) oleh Na₂S₂O₃ adalah sebagai berikut:

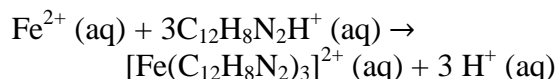


Reaksi yang terjadi saat Fe (III) tereduksi menjadi Fe (II) oleh NH₂OH.HCl keadaan Fe (II) akan lebih stabil dibandingkan besi Fe (III) sebagai berikut :



Tahap kedua setelah penambahan reagen campuran larutan dipanaskan sampai volume larutan 15-20 ml untuk menghilangkan atau menguapkan senyawa organik yang tidak diinginkan dan menghilangkan senyawa dari kontaminan dengan terjadi perubahan larutan menjadi bening jernih.Hal ini menunjukkan bahwa ion Fe (Besi) telah keluar dari matriks sampel.Setelah larutan dipanaskan sampai volume 20 ml tunggu hingga larutan menjadi dingin, kemudian dilakukan penambahan ammonium asetat 10% sebanyak 10 ml agar reagen ini dapat menjaga pH larutan agar tetap stabil yang berlangsung pada pH 6-8. Selanjutya dilakukan penambahanreagen orto-fenantrolin 5% sebanyak 4 ml sebagai pemberi warna sehingga keadaan dasar larutan besi dapat terbaca alat Spektrofotometer UV-Vis.

Besi dalam bentuk Fe (II) bereaksi dengan orto-fenantrolin yang berwarna orange muda dalam larutan yang sedikit asam. Reaksi yang terbentuk sebagai berikut:



Keadaan dasar larutan besi tidak berwarna sehingga perlu ditambahkan larutan orto-fenantrolin yang berwarna orange muda yang menyerap panjang gelombang 450-600 nm. Pengujian kandungan Fe menunjukkan panjang gelombang Fe pada alat Spektrofotometer adalah 510 nm.

Kurva Kalibrasi

Kurva kalibrasi dibuat dari pengukuran kompleks [Fe(fenantrolin)₃]²⁺ pada panjang gelombang maksimum dengan variasi konsentrasi larutan baku Fe(III) 0 ppm, 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, dan 8 ppm. Kurva kalibrasi perlu dilakukan untuk menentuksn besarnys konsentrasi Fe yang tereduksi berdasarkan besar

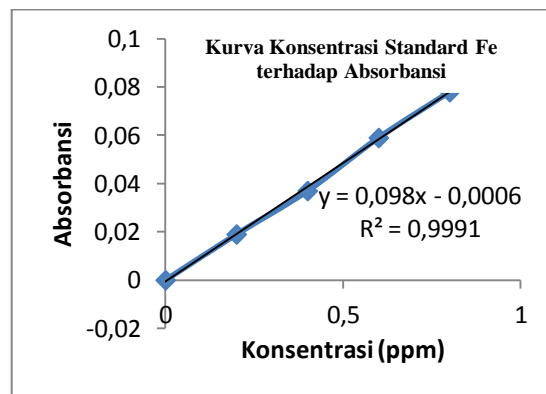
absorbansi dan membuktikan hukum Lambert-Beer. Konsentrasi larutan baku Fe(III) dengan variasi yang berbeda menyebabkan warna kompleks yang dihasilkan berbeda, semakin tinggi konsentrasi larutan Fe (III) semakin pekat warna kompleks $[\text{Fe}(\text{fenantrolin})_3]^{2+}$. Kompleks $[\text{Fe}(\text{fenantrolin})_3]^{2+}$ dibuat dari larutan baku Fe (III) yang direduksi menjadi Fe (II) dengan menggunakan larutan $\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$ 5 % (Hidroksilamin asam klorida). Pembentukan kompleks $[\text{Fe}(\text{fenantrolin})_3]^{2+}$ kemudian ditambahkan ammonium asetat 10% pH 6-8 untuk membuat reaksi tetap pada Ph tersebut sehingga proses reaksi pembentukan kompleks berjalan optimal dan stabil. Selanjutnya kompleks $[\text{Fe}(\text{fenantrolin})_3]^{2+}$ yang telah terbentuk dilakukan pengukuran menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Hasil pengukuran kompleks $[\text{Fe}(\text{fenantrolin})_3]^{2+}$ dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran kompleks $[\text{Fe}(\text{fenantrolin})_3]^{2+}$

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (nm)
0.000	0.000
0.200	0.019
0.400	0.037
0.600	0.059
0.800	0.078

Data dari tabel 1 tersebut kemudian digunakan untuk membuat kurva kalibrasi dengan sumbu x berupa konsentrasi dan sumbu y adalah absorbansi. Kurva kalibrasi dapat dilihat pada gambar 2.

Kurva kalibrasi yang terbentuk memiliki persamaan regresi $y = 0.098x - 0.000$ dengan r^2 sebesar 0.999. Nilai r^2 sebesar 0.098 menunjukkan bahwa terdapat korelasi linier antara konsentrasi dan absorbansi.



Gambar 2. Kurva kalibrasi larutan standar Fe(III)

Nilai r^2 yang baik terletak pada kisaran $0,9 \leq r^2 \leq 1$ menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara konsentrasi larutan Fe (II) dengan absorbansi sehingga persamaan regresi pada kurva kalibrasi dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi Fe (II).

Penentuan kadar Fe (II)

Kandungan logam besi pada setiap sampel didapatkan hasil seperti tabel 1 yang menunjukkan bahwa pada sampel ke 4 kandungan besi paling tinggi

Tabel 2. Kandungan logam Fe

Sampel	Kandungan (mg/I)
Blk	0.002
Sampel 1	0.537
Sampel 2	0.125
Sampel 3	0.223
Sampel 4	2.767
Σ	0.7308

Kandungan logam Fe pada sampel ke 4 terlihat kandungan Fe lebih tinggi yaitu 2.767 mg/I dengan rata-rata 0.7308 mg/I dibandingkan dengan kandungan Fe dalam larutan standar karena Menurut Arba (2017:20) disimpulkan bahwa sampel air selokan atau air lindi membawa material tersuspensi dan terlarut yang merupakan hasil dari degradasi sampah. Komposisi air lindi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis sampah dan kondisi spesifik setempat. Air lindi biasanya mengandung senyawa-senyawa organik (hidrokarbon,

asamsulfat, tanah dan galat) dan anorganik (natrium, kalium, magnesium, fosfat, sulfat dan senyawa logam berat) yang tinggi. Logam berat yang sering ditemukan dalam air lindi adalah arsen, besi, kadmium, kromium, merkuri, nikel, seng, tembaga dan timbal.

Pada peraturan pemerintah No.82 tahun 2001 kadar besi yang diperbolehkan dalam baku mutu kualitas air kelas I sebesar 0.3 mg/l. Konsentrasi logam Fe air lindi melebihi 1.0 mg/l yang dapat membahayakan kehidupan organisme akuatik, konsentrasi unsur besi dalam air lindi melebihi ± 2 mg/l akan menyebabkan noda-noda pada peralatan dan bahan-bahan yang berwarna putih, air lindi yang mengandung besi lebih tinggi dari 1 mg/l dapat menyebabkan warna air menjadi kemerah-merahan, dan memberi rasa tidak enak pada minuman. Standar konsentrasi maksimum besi dalam air minum yang ditetapkan oleh Departemen Kesehatan RI sebesar 0.1-1.0 mg/l. Oleh karena itu air buangan lindi sebaiknya tidak digunakan untuk kegiatan rumah tangga dan konsumsi air minum, serta pengairan dan budidaya perikanan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dikemukakan, maka dapat ditarik suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsentrasi logam Besi (Fe) air selokan disekitar tempat pembuangan akhir Musi 2 Palembang bahwa, yang paling tinggi yaitu sampel air sampah pada titik ke 4 air lindi sebesar 2.767 mg/l dengan rata-rata konsentrasi 0.7308.
2. Konsentrasi logam Fe air lindi melebihi 1.0 mg/l yang dapat membahayakan kehidupan organisme akuatik, yang mengandung senyawa organik dan anorganik yang bersifat toksik bagi tubuh. Peraturan pemerintah No.82 tahun 2001 kadar besi yang diperbolehkan dalam baku

mutu kualitas air kelas I sebesar 0.3 mg/l.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, Suci. (2011). Analisa Kandungan Logam Berat Besi (Fe) dan Kromium (Cr) Pada Sumur Artesis dan Sumur Penduduk (Cincin) dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) Di Kelurahan Rejo Sari Kecamatan Tenayan Raya. *Skripsi*, Pekanbaru.
- Arba, Hikmah. Nisa. (2017). Identifikasi Logam Besi (Fe) Pada Zonasi Radius 1-5 KM Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Antang Makassar Terhadap Pengaruh Kualitas Air Sumur Gali. *Skripsi*, Fakultas Sains dan Teknologi Uin Alauddin.
- Dachriyanus. (2004). *Analisis Struktur Organik Secara Spektroskopi*. Padang: Andalas University Press.
- Day, Underwood. (2002). *Analisis Kimia Kuantitatif*. Jakarta: Erlangga.
- Departemen Kesehatan R.I. (2001). *Program Penanggulangan Anemia Gizi pada Wanita Usia Subur (WUS): Direktorat Gizi Masyarakat*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Kesehatan Masyarakat Depkes.
- Fajarini, Srikandi. (2013). Analisis Kualitas Air Tanah Masyarakat di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Kelurahan Sumur Batu Bantar Bekasi. *Skripsi*, Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah.
- Gandjar, gholib., dan Rohman, Abdul. (2007). *Kimia Farmasis Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Hadiwidodo, Mochtar, Dkk. (2012). Pengolahan Air Lindi Dengan Proses Kombinasi Biofilter Anaerob-Aerob dan Wetland. *Jurnal Presipitasi*, 9(2).
- Hardjono, Sastrohamidjojo. (2007). Spektroskopi. Yogyakarta: Liberti.
- Harinaldi. (2005). *Prinsip-Prinsip Statistik Untuk Teknik dan Sains*. Jakarta: Erlangga.
- Hidayat, Benny.(2015). Remediasi Tanah Tercemar Logam Berat dengan Menggunakan Biochar.*Jurnal Pertanian Tropik*, 2(1).
- Junita, Lisa. (2013). Profil Penyebaran Logam Berat di Sekitar TPA Pakusari Jember. *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.
- Karabicu. (2008). Kumpulan Kandungan Kadar Seng (Zn) dan Besi (Fe) dalam Air Minum Dari Depo Air Minum Isi Ulang Air Pegunungan Sibolangit di Kota Medan. *skripsi*, Fakultas Sains.
- Komala, Puti, Sri, dkk.(2008). Pengaruh Sistem Open Dumping di Lokasi Pembuangan Akhir (LPA) Terhadap Kandungan Logam Berat Pada Air Tanah Dangkal Di Sekitarnya. *Jurnal Tehnik Lingkungan*, 1(29).
- Kurniawati, Suerni., Djarot, Sugiarto. (2016). Perbandingan Kadar Fe (II) dalam Tablet Penambah Darah secara Spektrofotometri Uv- Vis yang Dipreparasi Menggunakan Metode Destruksi Basah dan Destruksi Kering. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 5(1)
- Mahrizal., dkk. (2014). Analisis Pencemaran Logam Berat Oleh Lindi (Leachate) TPA Sampah Air Dingin Kota Padang Menggunakan Metoda Geolistrik Polarisasi Terimbas (Induced Polarization). *jurnal Sains*, 1(1).
- Menteri Kesehatan R.I. (2017). Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi. Jakarta: Peraturan Perundang- undangan Kementerian RI.
- Nur, Farida. 2014. Analisis Kualitas Air Tanah di Sekitar TPA Tamangapa Dengan Parameter Biologi. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(2).
- Pinam, Jhon., dkk. (2014). Pengolahan Air Lindih Muara Fajar dengan Ultrafiltrasi. *Jurnal Teknobiologi*, 5(1).
- Saleh, Chairil dan Purnomo Hendro.(2014). Analisis Efektifitas Intalasi Pengolahan Limbah Lindi di TPA Supit Urang Kota Malang. *Jurnal Teknik Pengairan*, 5(1).
- Sujatmiko. (2010). Analisis Kadar Fosfor dan Besi dalam Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) secara Spektrofotometri Sinar Tampak. *Skripsi*, Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.