

Analisis Kandungan Fe, Nitrat, Nitrit, Sulfat, Fosfat Dan Sianida Pada Air Cucian Laundry Dengan Menggunakan Instrumen UV-VIS

Rahman A. Lamusu^{*}, Sri Wahyuni Wartabone, Suchi Wulandari Dai, Regina Olii, Marnila

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo

*Pos-el: rahman.lamusu011@gmail.com

Tanggal Terbit: 30-09-2022

Abstrak. Tujuan penelitian yang dilakukan ini adalah untuk menguji kadar dari besi (Fe), sulfat, nitrat, nitrit, fosfat dan sianida pada sampel air limbah cucian mobil. Pada analisis ini juga menggunakan metode secara spektrofotometer UV-VIS. Spektrofotometer adalah alat untuk mengukur transmittansi atau absorbansi suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang. Syarat analisis menggunakan visible adalah cuplikan yang dianalisis bersifat stabil membentuk kompleks dan larutan berwarna. Pada percobaan ini menggunakan sampel yang diperoleh dari salah satu tempat laundry yang berlokasi di desa Moutong, Kec. Tilongkabila, Kab. Bonebolango Lat 0.55913° Long 123.133954°. Dengan hasil rata-rata yang diperoleh pada analisis kadar logam pada air ini yaitu untuk uji besi (Fe) 0.042 mg/L, uji sulfat 0.019 mg/L, uji nitrat 0.123 mg/L, uji nitrit 0.068 mg/L, uji fosfat 0.117 mg/L dan pada uji sianida yaitu 0.066 mg/L

Kata-Kata Kunci: Air Laundry; Logam; UV-VIS.

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang diperlukan sepanjang masa sehingga menjadi kebutuhan yang sangat penting bagi manusia. Tumbuhan dan hewan sebagian besar tersusun dari air. Sel tumbuhan mengandung lebih dari 75% air dan sel hewan mengandung lebih dari 67%. Kurang dari 0,5% air secara langsung dapat digunakan untuk kepentingan manusia (Widiyanti dan Ristiati, 2004).

Air banyak digunakan oleh manusia untuk tujuan yang bermacam-macam sehingga dengan mudah terjadi pencemaran, menurut tujuan penggunaannya, kriterianya berbeda-beda. Air limbah detergen yang diperoleh dari beberapa usaha laundry termasuk polutan atau zat yang mencemari lingkungan. Bahan aktif yang terkandung pada pelembut pakaian dan detergen adalah kwarterner ammonium klorida, LAS, sodium dodecyl benzene sulfonate. Bahan-bahan tersebut sudah termasuk bahan yang ramah lingkungan akan tetapi jika penggunaannya secara berlebihan maka akan mencemari lingkungan sekitar.

Pengolahan air limbah ini memiliki tujuan untuk mencegah penyebaran penyakit yang bisa menular melalui air dan untuk mencegah kerusakan lingkungan. Pemilihan system pengolahan air limbah tergantung dari kondisi lingkungan lokal, situasi sosial ekonomi, persepsi dan budaya masyarakat serta teknologi pengolahan air limbah yang tersedia. Sebagian

besar dari system yang gagal disebabkan karena pengelola mengalami kesulitan dalam pembiayaan operasional maupun pemeliharaan teknologi pengolahan air limbah yang dipilih.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukanlah penelitian ini, untuk mengidentifikasi kandungan besi, fosfat, sulfat, nitrat, nitrit, dan sianida pada air limbah pencucian baju di Kota Gorontalo dengan metode spektrofotometri UV-Vis yang telah banyak digunakan untuk analisis serupa pada penelitian sebelumnya.

Selain kotoran, limbah pencucian baju juga mengandung bahan-bahan kimia berupa besi, fosfat, sulfat, nitrat, nitrit, dan sianida. fosfat adalah salah satu jenis senyawa yang sangat berbahaya jika terurai di tanah atau air. Sulfat (SO_4) merupakan senyawa yang stabil secara kimia karena merupakan bentuk oksida paling tinggi dari unsur belerang. Sianida adalah zat beracun yang sangat mematikan dengan bentuk yang bisa berupa Hidrogen sianida, garam sianida seperti potasium sianida, sodium sianida, calcium sianida, dan dapat berikatan dengan beberapa logam (seperti potasium perak sianida, emas (I) sianida, mercury sianida, zinc sianida). Selanjutnya aktifitas mikroba di tanah atau air menguraikan sampah yang mengandung nitrogen organik pertamapertama menjadi ammonia, kemudian dioksidasikan menjadi nitrit dan nitrat. (Aziz et al., 2013).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium kimia Analitik Kampus 4 Universitas Negeri Gorontalo, pada 31 Mei – 8 Juni 2022. Bahan penelitian yang digunakan adalah air cucian laundry, yang diambil secara sampling. Di mana lokasi sampling berada di Desa Moutong, Kec. Tilongkabila, Kab. Bone Bolango Lat 0.55913° Long 123.133954°



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel



Gambar 2. Data GPS lokasi sampel

Berikutnya bahan kimia lain yang dibutuhkan ialah HNO_3 , KSCN, Aquadest, BaCl_2 , HCl, Sulfanilamida, NED, Fanadat Molibdan, dan Ninhidrin. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kandungan Fe, sulfat, Nitrat, Nitrit, Fosfat, dan Sianida.

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode analisis instrument dengan menggunakan instrument Uv-Vis dengan tujuan untuk mengukur absorbansi dengan cara melewatkan cahaya dengan Panjang gelombang tertentu pada suatu objek kaca atau kuarsa yang disebut kuvet. Instrument Uv-Vis digunakan pada penelitian ini untuk mengukur absorbansi pada analisis Fe, sulfat, Nitrat, Nitrit, Fosfat, dan Sianida.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Uji Kualitatif

Tabel 1. Data Hasil Uji Kualitatif Sampel

No	Uji	Prosedur	Hasil
1	Analisis Fe	Sampel 6 ml + 0,3 ml HNO_3 4 N + KSCN 0.5 ml 2 N	Bening
2	Analisis Sulfat	Sampel 50 ml + BaCl 1 M	Endapan Putih
3	Analisis Nitrat	Sampel 50 ml + 1 ml HCl 1 M	Bening
4	Anlisis Nitrit	Sampel 50 ml + 1 ml sulfanilamida + NED 1 ml	Kuning
5	Analisis Fosfat	12,5 fanadat molibdan + sampel 12,5 ml + aquades	Kuning
6	Analisis Sianida	Sampel 5 ml + 3,2 ml ninhidrin 1% + aquades 12,5	Bening



Gambar 3. Hasil uji

Uji Besi (Fe)



Gambar 4. Kurva Baku Fe

Tabel 1. Absorbansi Uji Besi

Sampel		Sampel		Rata-Rata
KTE RO-1	1	0,042	3,4375	3,463542
	2	0,043	3,515625	
	3	0,042	3,4375	

Percobaan diawali dengan penambahan asam nitrat (HNO_3) pada sampel yang berfungsi untuk membuat larutan menjadi bersuana asam karena hanya pada suasana asam, besi(III) dapat membentuk senyawa kompleks. Setelah itu ditambahkan dengan kalium tiosianat (KSCN) yang berfungsi untuk menghasilkan senyawa kompleks dengan besi(III) sehingga besi dapat ditentukan kadarnya dengan spektrofotometer UV-Vis karena larutan sampel yang digunakan tidak berwarna sehingga setelah larutan dikomplekskan larutan sampel akan berwarna. Pengompleksan pada larutan perlu dilakukan karena pada spektrofotometri visible, ion-ion logam dalam larutan yang akan ditentukan kadarnya haruslah larutan berwarna sehingga jika larutan tersebut tidak berwarna maka terlebih dahulu larutan tersebut dikomplekskan sehingga menghasilkan warna sehingga kadarnya dapat ditentukan dengan spektrofotometer.

Uji Fosfat (PO_4^{3-})



Gambar 5. Kurva baku Fhospat

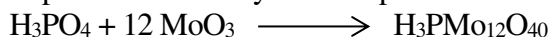
Tabel 2. Larutan Standar

Sampel	Abs	ppm	Rata-rata
KTE RO1	1	0,019	0,002544
	2	0,016	
	3	0,017	

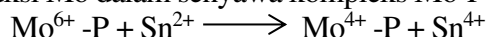
Pada umumnya, fosfat yang terdapat dalam suatu perairan dapat berasal dari kotoran manusia atau hewan, sabun, industri pulp dan kertas, detergen. Pada dasarnya makhluk hidup yang tumbuh di perairan memerlukan fosfat pada kondisi jumlah tertentu. Sebaliknya, kandungan fosfat yang berlebihan akan membahayakan kehidupan makhluk hidup tersebut. Kandungan fosfat yang besar dapat meningkatkan pertumbuhan alga yang mengakibatkan sinar matahari yang masuk ke perairan menjadi berkurang.

Dalam larutan asam, orto-fosfat bereaksi dengan ammonium molybdate untuk membentuk asam molybdophosphoric, yang kemudian direduksi oleh Stannous Klorida (SnCl_2) menjadi molibdenum berwarna biru yang intens. Warna biru yang dihasilkan berbanding lurus dengan konsentrasi fosfat. Persamaan reaksinya adalah sebagai berikut :

1. Reaksi pembentukan senyawa kompleks asam molibdofosfat (Mo-P)

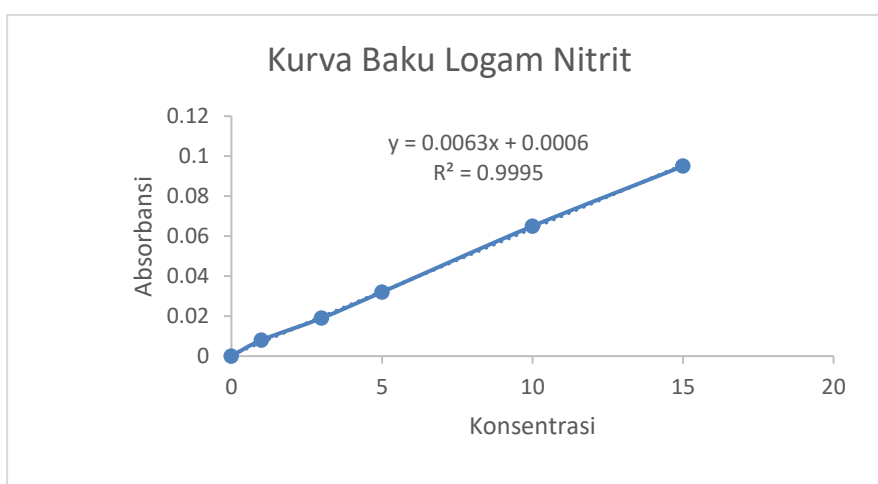


2. Reduksi Mo dalam senyawa kompleks Mo-P oleh Sn^{2+}



Reaksi menghasilkan larutan warna biru yang mengikuti hukum Lambert-Beer. Intensitas warna yang ada dalam sampel, yang kemudian ditentukan secara spektrofotometri pada Panjang gelombang visible (sinar tampak).

Uji Nitrit



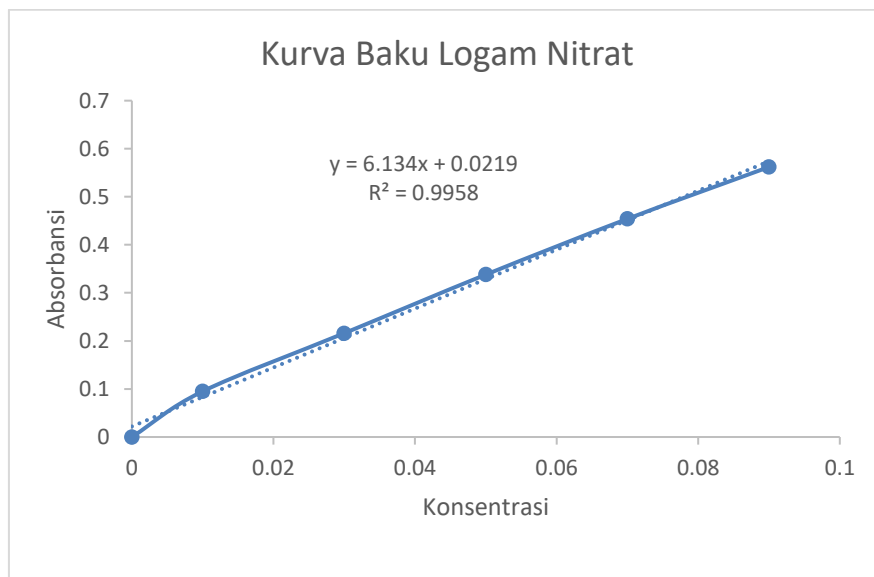
Gambar 6. Kurva baku Nitrit

Tabel 3. Absorbansi Uji Nitrit

Sampel		Abs	Ppm	Rata-Rata
KTE RO-1	1	0,123	19,61905	19,6719
	2	0,123	19,61905	
	3	0,124	19,77778	

Nitrit merupakan bentuk nitrogen yang teroksidasi. Nitrit tidak ditemukan dalam air limbah yang segar, melainkan dalam limbah yang sudah basi atau lama. Nitrit tidak dapat bertahan lama dan merupakan keadaan sementara proses oksidasi antara amonia dan nitrat. Nitrit bersumber dari bahan-bahan yang bersifat korosif dan banyak dipergunakan di pabrik-pabrik. Nitrit tidak tetap dan dapat berubah mejadi amonia atau dioksidasi menjadi nitrat. Nitrit (NO_2) merupakan bentuk peralihan antara amonia dan nitrat (nitrifikasi) dan antara nitrat dan gas nitrogen (denitrifikasi). Oleh karena itu, nitrit bersifat tidak stabil dengan keberadaan oksigen. Kandungan nitrit pada perairan alami sekitar 0,001 mg/L. Kadar nitrit yang lebih dari 0,06 mg/L adalah bersifat toksik bagi organisme perairan. Keberadaan nitrit menggambarkan berlangsungnya proses biologis perombakan bahan organik yang memiliki kadar oksigen terlarut yang rendah.

Uji Nitrat (NO_3^-)



Gambar 7. Kurva baku nitrat

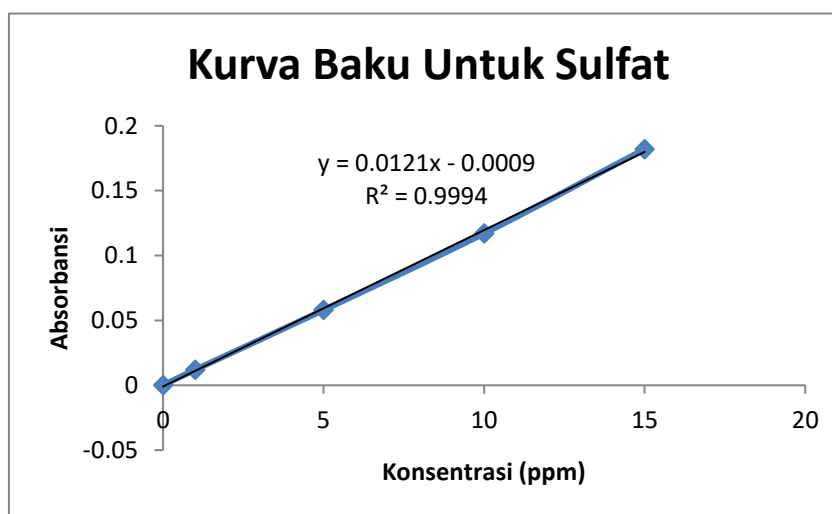
Tabel 4. Larutan Standar

Sampel	Abs	ppm	Rata-rata
KTE RO1 1	0,068	0,0147	0,014656
2	0,068	0,0147	
3	0,068	0,0146	

Nitrat merupakan senyawa anorganik yang dibentuk dari asam nitrit yang berasal dari amoniak melalui proses katalitik. Nitrat berasal dari ammonium yang masuk kedalam sungai terutama melalui limbah domestic. Konsentrasinya dalam sungai akan berkurang bila semakin jauh, bila jauh dari titik pembuangan yang disebabkan adalah aktivitas mikroorganisme didalam air contohnya nitrosurmonas. Mikroorganisme tersebut akan mengoksidasi ammonium menjadi nitrit dan menjadi nitrat oleh bakteri.

Pada percobaan ini dilakukan penambahan asam klorida (HCl) pada sampel untuk membuat larutan menjadi bersuasana asam karena hanya pada suasana asam, nitrat dapat membentuk senyawa kompleks. Dengan begitu dapat ditentukan kadar dari logam nitrat dengan spektrofotometer UV-Vis.

Uji Sulfat (SO_4^{2-})



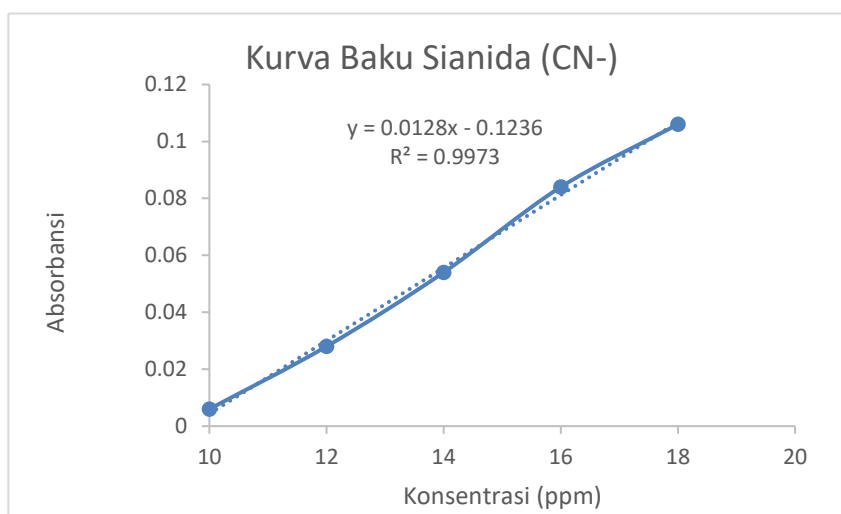
Gambar 8. Kurva baku sulfat

Tabel 5. Absorbansi Uji Sulfat

Sampel	Abs	Ppm	Rata-Rata
KTE RO-1 1	0,117	9,743802	9,743802
2	0,117	9,743802	
3	0,117	9,743802	

Identifikasi sulfat pada air laundry ini diawali dengan pengambilan sampel sebanyak 50 ml dan ditambahkan dengan larutan BaCl_2 1M. Kandungan sulfat pada sampel dapat dideteksi setelah penambahan BaCl_2 . Fungsi penambahan BaCl_2 adalah agar sulfat dapat diikat oleh ion Ba sehingga membentuk endapan putih yaitu BaSO_4 . Penambahan barium klorida pada suatu larutan yang mengandung ion sulfat dapat membentuk endapan putih barium sulfat yang menunjukkan adanya anion sulfat.

Uji sianida (CN⁻)



Gambar 9. Kurva Baku Sianida

Tabel 6. Larutan Standar

Sampel	Abs	ppm	Rata-rata
KTE RO1	1 0,066	14,8125	14,83854
	2 0,066	14,8125	
	3 0,067	14,89063	

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pada sampel terdapat kandungan logam sianida. Karena sebelum dilakukan analisis spektrofotometer sampel terlebih dahulu dipreparasi. Dimana proses ini bertujuan agar sampel yang digunakan bisa diukur absorbansinya dan dapat diketahui pula apakah ada kandungan logam sianida pada sampel. Pada tahap ini dilakukan penambahan larutan ninhidrit, dimana pada penambahan larutan tersebut berguna untuk mendeteksi dan menetapkan konsentrasi didalam larutan

SIMPULAN DAN SARAN

Pada sampel air laundry memiliki berbagai macam uji yaitu berupa uji besi, uji fosfat, uji nitrat, uji sulfat dan uji sianida. Uji tersebut memiliki tujuan untuk mengukur absorbansi dengan cara melewatkan cahaya dengan Panjang gelombang tertentu pada suatu objek kaca atau kuarsa yang disebut kuvet. Digunakan sampel londry yang kami percaya dan yakin bahwa

akan mengandung berbagai macam bahan kimia.pada sampel air laundry setelah di lakukan berbagai macam uji maka :

Pada uji besi (Fe)

Pada uji besi ini setelah di tambahkan dengan larutan HNO_3 dengan KSCN lalu kemudian dilakukan UV-Vis .karena larutan sampel yang digunakan tidak berwarna sehingga setelah larutan dikomplekskan larutan sampel akan berwarna. Pengompleksan pada larutan perlu dilakukan karena pada spektrofotometri visible, ion-ion logam dalam larutan yang akan ditentukan kadarnya haruslah larutan berwarna sehingga jika larutan tersebut tidak berwarna maka terlebih dahulu larutan tersebut dikomplekskan sehingga menghasilkan warna sehingga kadarnya dapat ditentukan dengan spektrofotometer

Uji fosfat

Pada umumnya, fosfat yang terdapat dalam suatu perairan dapat berasal dari kotoran manusia atau hewan, sabun, industri pulp dan kertas, detergen Reaksi menghasilkan larutan warna biru yang mengikuti hukum Lambert-Beer. Intensitas warna yang ada dalam sampel, yang kemudian ditentukan secara spektrofotometri pada Panjang gelombang visible (sinar tampak).

Uji nitrit

Nitrit merupakan bentuk nitrogen yang teroksidasi. Nitrit tidak ditemukan dalam air limbah yang segar, melainkan dalam limbah yang sudah basi atau lama. Nitrit bersumber dari bahan-bahan yang bersifat korosif dan banyak dipergunakan di pabrik-pabrik. Nitrit tidak tetap dan dapat berubah mejadi amonia atau dioksidasi menjadi nitrat. Nitrit (NO_2) merupakan bentuk peralihan antara amonia dan nitrat (nitrifikasi) dan antara nitrat dan gas nitrogen (denitrifikasi). Kandungan nitrit pada perairan alami sekitar 0,001 mg/L. Kadar nitrit yang lebih dari 0,06 mg/L adalah bersifat toksik bagi organisme perairan. Keberadaan nitrit menggambarkan berlangsungnya proses biologis perombakan bahan organik yang memiliki kadar oksigen terlarut yang rendah.

Uji nitrat

Nitrat merupakan senyawa anorganik yang dibentuk dari asam nitrit yang berasal dari amoniak melalui proses katalitik. penambahan asam klorida (HCl) pada sampel untuk membuat larutan menjadi bersuasana asam karena hanya pada suasana asam, nitrat dapat membentuk senyawa kompleks. Dengan begitu dapat ditentukan kadar dari logam nitrat dengan spektrofotometer UV-Vis.

Uji sulfat

Penambahan barium klorida pada suatu larutan yang mengandung ion sulfat dapat membentuk endapan putih barium sulfat yang menunjukkan adanya anion sulfat.

Uji sianida

Pada tahap ini dilakukan penambahan larutan ninhydrit, dimana pada penambahan larutan tersebut berguna untuk mendeteksi dan menetapkan konsentrasi didalam larutan

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini peneliti menyampaikan terima kasih kepada Prof. Dr Ishak Isa, M.Si, Hendri Iyabu, S.Pd, M.Si, dan Wiwin Rewini Kunusa, S.Pd., M.Si sebagai tim pengajar mata kuliah Kimia Analisis Instrumen, yang telah memberikan kesempatan terlaksananya

penelitian ini. Serta ucapan terima kasih kepada asisten laboratorium, Hamid Majelis, S.Pd yang mendampingi selama penelitian

DAFTAR RUJUKAN

- Achmad, R. 2004. *Kimia Lingkungan*. Yogyakarta: Andi.
- Bassett, J. 1994. *Buku Ajar Vogel Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Aziz, T., Yahrinta Pratiwi, D., Rethiana, L., Raya Palembang Prabumulih Km, J., & Ogan Iir, I. (2013). Pengaruh Penambahan Tawas $Al_2(SO_4)_3$ Dan Kaporit $Ca(OCl)_2$ Terhadap Karakteristik Fisik Dan Kimia Air Sungai Lambidaro. In *Jurnal Teknik Kimia* (Vol. 19, Issue 3)
- Darmono.2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran*, Buku Universitas Indonesia. Jakarta.
- Kusuma, D. A., Fitria, L., & Kadaria, U. (2019). Pengolahan Limbah Laundry dengan Metode Moving Bed Biofilm Reactor (Mbbr). 02(1), 1–10. <https://www.neliti.com/publications/281661/pengolahan-limbah-laundry-dengan-metode-moving-bed-biofilm-reactor-mbbr>
- Pitoy, M. M. 2015. “Sianida: Klasifikasi, Toksisitas, Degradasi, Analisis (Studi Pustaka).” *Jurnal MIPA* 4(1):1. doi: 10.35799/jm.4.1.2015.6893.
- Widiyanti, N.L.P.M dan Ristiati, N.P. 2004. *Analisis Kualitatif Bakteri Coliform pada Depot Air minum isi ulang di kota Singaraja Bali*. *Jurnal Ekologi Kesehatan*.3(1):64;73