

Analisis Logam Pada Air Bekas Cucian Mobil di Kota Gorontalo Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS

Rahmat Puluhulawa*, Moh. Izwarto Piyohu, Merlin Suleman, Iqlima Juma Sowati,
Haina A. Latibu, Windi Sulistiyani Lasim
Universitas Negeri Gorontalo
Email: puluhulawahmat14@gmail.com

Abstrak

Air merupakan salah satu kebutuhan sehari-hari yang banyak digunakan oleh banyak orang. Setiap hari, dari segala aktivitas apapun pasti membutuhkan air sebagai penunjangnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan logam pada air bekas cucian mobil. Metode yang digunakan dalam penelitian dilakukan dengan cara menganalisis kandungan besi, nitrat, nitrit, sulfat, fosfat, dan sianida, kemudian analisis kadar menggunakan spektrofotometer UV-VIS. Hasil penelitian didapatkan bahwa pada uji analisis besi (Fe) dengan panjang gelombang 473 nm hasil yang tertinggi yaitu 3.515625 mg/L. Uji nitrat dengan panjang gelombang 523 nm hasil yang tertinggi 0.0067 mg/L. Pada uji nitrit dengan panjang gelombang 534 nm diperoleh hasil tertinggi yaitu 30.4127 mg/L. Uji fosfat dengan panjang gelombang 650 nm, hasil tertinggi yaitu 0.004029. Pada uji sulfat dengan panjang gelombang 426 nm dengan hasil tertinggi yaitu 2.719008. Sedangkan pada uji sianida dengan panjang gelombang 596 nm hasil tertinggi yang diperoleh yaitu 11.375 mg/L.

Kata kunci— Analisis Logam, Spektrofotometri uv-vis.

1. PENDAHULUAN

Di zaman sekarang ini sangat banyak ditemukan usaha jasa pencucian kendaraan bermotor di Indonesia terutama di kota Gorontalo. Usaha ini sangat memberikan dampak yang besar terhadap masyarakat seperti membuka lapangan pekerjaan dan membantu masyarakat yang sibuk untuk membersihkan kendaraannya. Semakin banyak kendaraan yang digunakan, maka usaha pencucian kendaraan bermotor merupakan peluang bisnis yang menjanjikan.

Proses pencucian, akan menjadi air limbah yang selanjutnya dibuang ke lingkungan. Air limbah yang dihasilkan oleh usaha pencucian kendaraan ini apabila langsung dibuang ke badan air atau saluran air akan menyebabkan pencemaran pada badan air yang dikarenakan oleh kandungan detergen atau surfaktan ionik dan minyak yang terkandung dalam air limbah pencucian mobil tersebut.

Perairan secara alami mengandung berbagai mineral dan senyawa-senyawa kimia yang sangat penting bagi kelangsungan dan keseimbangan perairan maupun ekosistem secara umum (Dawud *et al.*, 2016).

Penurunan kualitas air diakibatkan oleh adanya zat pencemar, baik berupa komponen-komponen organik maupun anorganik. Komponen-komponen anorganik, diantaranya adalah logam berat yang berbahaya. Berdasarkan sudut pandang toksikologi, logam berat ini dapat dibagi menjadi dua jenis. Jenis pertama adalah logam berat esensial di mana keberadaannya dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup, namun dalam jumlah yang berlebihan dapat menimbulkan efek racun, contoh logam berat ini adalah Fe (Ika ika *et al.*, 2012).

Fe (Besi)

Besi merupakan logam berat yang dibutuhkan dimana zat ini dibutuhkan dalam proses untuk menghasilkan oksidasi enzim cytochrome dan pigmen pernapasan (haemoglobin). Logam ini akan menjadi racun apabila keadaannya terdapat dalam konsentrasi di atas normal (Ika ika *et al.*, 2012)

Sulfat

Ion sulfat merupakan jenis ion padatan dengan rumus empiris SO_4 dengan massa molekul 96.06 satuan massa atom. Sulfat terdiri dari atom pusat sulfur yang dikelilingi oleh empat atom oksigen dalam susunan tetrahedron ion sulfat bermuatan dua negatif. Sulfat salah satu ion penting dalam ketersediaan air karena efek pentingnya bagi manusia saat ketersediaannya dalam jumlah besar. Batas maksimal sulfat dalam air sekitar 250 mg/L untuk air yang dikonsumsi manusia (Erviana., dkk, 2018).

Nitrat

Nitrat (NO_3-N) adalah bentuk nitrogen utama di perairan alami. Nitrat merupakan salah satu nutrient senyawa yang penting dalam sintesa protein hewan dan tumbuhan. Konsentrasi nitrat yang tinggi di perairan dapat menstimulasi pertumbuhan dan perkembangan organisme perairan apabila Nitrat (NO_3-N) adalah bentuk nitrogen utama di perairan alami. Nitrat merupakan salah satu nutrient senyawa yang penting dalam sintesa protein hewan dan tumbuhan. Konsentrasi nitrat yang tinggi di perairan dapat menstimulasi pertumbuhan dan perkembangan organisme perairan apabila didukung oleh ketersediaan nutrient (Hamuna et al., 2018).

Nitrit

Nitrit merupakan bentuk nitrogen yang hanya sebagian 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 amoniak dan nitrat. Nitrit bersumber dari bahan-bahan yang bersifat korosif dan banyak dipergunakan di pabrik-pabrik. Nitrit tidak tetap dan dapat berubah menjadi amoniak atau dioksidasi menjadi nitrat. Pengaruh nitrit pada kesehatan manusia yaitu, dapat menyebabkan methemoglobinemia dan efek racun kandungan nitrit dalam air lebih besar dari 0 (nol) mg/l (Prabowo & Kusuma Dewi, 2017).

Fosfat

Fosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan. Fosfat dalam perairan terdapat dalam bentuk senyawa anorganik terlarut dan senyawa organik, Senyawa fosfat ini mengalami hidrolisis menjadi bentuk ortofosfat (PO_4) yang dimanfaatkan langsung oleh fitoplankton atau algae, Fosfat tidak bersifat toksik, namun jika diiringi dengan kelebihan kadar nitrogen, dapat menstimulir ledakan algae (algae bloom), sehingga menghambat penetrasi oksigen dan cahaya matahari Keberadaan fosfat berhubungan erat dengan tingkat kesuburan perairan. Perairan dengan tingkat kesuburan sedang, memiliki kadar ortofosfat 0,011 – 0,03 mg/liter (Yuningsih, 2012).

Sianida

Sianida sering ditemukan dalam air, yaitu sianida sintesis potas yang umumnya sengaja ditambahkan ke dalam air minum untuk membunuh ternak. Adanya kandungan sianida dalam air dapat pula terjadi karena air terkontaminasi buangan limbah asal industri plastik, pertambangan atau pelapisan logam tembaga (Cu), emas (Au), dan perak (Ag). Sianida adalah senyawa kimia yang mengandung ($C\equiv N$), yang terdiri dari 3 buah atom karbon yang berikatan dengan atom hidrogen. Secara spesifik, sianida adalah anion CN^- .

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Universitas Negeri Gorontalo pada hari selasa tanggal 30 mei 2022 sampai dengan hari rabu tanggal 08 mei 2022.

Alat dan Bahan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu labu takar, pipet tetes, gelas kimia, corong, gelas ukur, thermometer, pH meter, Dissolved Oxygen meter, spektrofotometri uv-vis.

Bahan

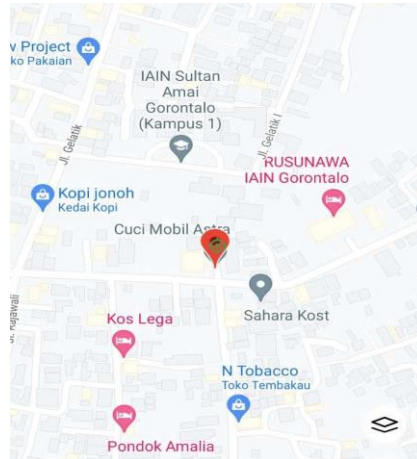
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu aquadest, sampel bekas air cucian mobil, reagen ninhydrin 1%, HNO_3 1 M, HCl 1M, KSCN 2N, reagen sulfanilamida, $BaCl_2$ 1M, reagen NED, reagen

fanadat molibdan, kertas saring.

Metode

Tahap Sampling

Sampel air bekas cucian kendaraan yang diperoleh dari tempat pencucian mobil langsung di kecamatan kota timur provinsi Gorontalo yang diduga terdapat kandungan logam dengan garis lintang 0,542137 dan garis bujur 123,067456.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Metode yang digunakan untuk menentukan titik lokasi sampling adalah dengan menggunakan metode purposive sampling. Teknik purposive sampling merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Kemudian sampel yang sudah diperoleh dilakukan penyaringan secara berulang untuk menghilangkan zat pengotor sehingga diperoleh filtrat yang bening. Kemudian sampel yang sudah diperoleh dilakukan penyaringan secara berulang untuk menghilangkan zat pengotor sehingga diperoleh filtrat yang bening. Kemudian dilakukan pengukuran pH, suhu, dan DO (Dissolved Oxygen) dengan tujuan untuk mengetahui kondisi awal dari sampel.



Gambar 2. Proses pengambilan sampel

Identifikasi Logam

Untuk menganalisis logam pada penelitian ini, digunakan enam pengujian.

Analisis Besi (Fe)

Mengukur sampel sebanyak 6 ml kemudian menambahkan HNO_3 4 N sebanyak 0,3 ml dan ditambahkan dengan KSCN 2 N sebanyak 0,5 ml.

Analisis Sulfat

Mengukur sampel 50 ml kemudian memindahkan ke dalam gelas kimia dan ditambahkan dengan BaCl_2 1M sebanyak 1 ml.

Analisis Nitrat

Mengukur sampel 50 ml kemudian memindahkan ke dalam gelas kimia dan menambahkan HCl sebanyak 1 ml.

Analisis Nitrit

Mengukur sampel 50 ml kemudian memindahkan ke dalam gelas kimia dan menambahkan reagen sulfanilamida 1 ml.

Analisis Fosfat

Mengukur sampel dan reagen natrium molibdat 12,5 ml kemudian memasukkannya ke dalam labu ukur ukuran 50 ml. Setelah itu ditambahkan dengan aquadest sampai pada tanda batas dan didiamkan selama 30 menit.

Analisis Sianida

Mengukur sampel 10 ml kemudian menambahkan reagen ninhidrin 0,1% sebanyak 6,25 ml dan memasukkannya ke dalam labu ukur ukuran 50 ml.

Analisis Kadar

Penentuan kadar hasil analisis kualitatif pada masing-masing analisis logam menggunakan spektrofotometri uv-vis

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Uji Kualitatif

Jenis Uji	Reagen yang digunakan	Hasil Uji
Uji Besi (Fe)	<ul style="list-style-type: none">0,3 ml Asam Nitrat (HNO₃) 4M0,5 ml Kalium Sianida (KSCN) 2N	(-) Bening
Uji Nitrat (NO ₃ ⁻)	<ul style="list-style-type: none">1 ml Asam Klorida (HCl) 1M	(-) Bening
Uji Nitrit (NO ₂ ⁻)	<ul style="list-style-type: none">1 ml Sulfanilamida (C₆H₈N₂O₂S)1 ml Diamonium Diklorida (NED)	(+) Merah bata
Uji Sulfat (SO ₄ ²⁻)	<ul style="list-style-type: none">12,5 ml Barium Klorida (BaCl₂) 1 M	(-) Tidak terbentuk endapan
Uji Fosfat (PO ₄ ³⁻)	<ul style="list-style-type: none">12,5 ml Vanadat Molibdat	(+) Kuning Bening
Uji Sianida (CN ⁻)	<ul style="list-style-type: none">6,25 ml Ninhidrin C₆H₄(CO)₂C(OH) 1%	(-) Bening

Analisis Besi

Identifikasi besi pada air menggunakan beberapa reagen yang digunakan. Pertama adalah reagen HNO₃

yang berfungsi untuk memberikan suasana asam pada sampel air, kemudianditambahkan dengan KSCN yang bertujuan untuk membentuk senyawa kompleks $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ yangberwarna merah. Hasil uji besi kami berwarna bening yang menandakan hasilnya berupa negative.



Gambar 3. Hasil uji kualitatif Fe

Analisis Sulfat

Analisis sulfat secara kualitatif dilakukan dengan mengukur sampel sebanyak 50 ml dan ditambahkan dengan BaCl_2 sebanyak 1 ml. Fungsi penambahan BaCl_2 yaitu yang apabila bereaksi dengan air yang mengandung ion sulfat akan membentuk endapan berwarna putih. Selain itu Penambahan BaCl_2 dilakukan agar sulfat dapat diikat oleh ion Ba, sehingga membentuk endapan putih yaitu BaSO_4 (Erviana et al., 2019).



Gambar 4. Hasil uji kualitatif sulfat

Analisis Nitrat

Analisis nitrat dilakukan dengan cara mengukur sampel sebanyak 50 ml kemudian ditambahkan dengan HCl 1 M dengan tujuan untuk memberikan suasana asam. Hasil dengan nitrat akan membentuk senyawa yang berwarna kuning. Namun hasil yang kami dapatkan yaitu berwarnabening karena kesalahan saat melakukan analisis.



Gambar 5. Hasil uji kualitatif nitrat

Analisis Nitrit

Analisis nitrit dilakukan dengan cara mengukur sampel sebanyak 50 ml kemudian ditambahkan dengan reagen sulfanilamida 1 ml dan diammonium diklorida (NED) dengan tujuan untuk memperpanjang ikatan rangkap terkonjugasi, dimana asam nitrit mengkopel sulfanilat dan N-(1-naftil) etilen diamin dihidoklorida membentuk senyawa berwarna merah (Hadisoebroto *et al.*, 2019).



Gambar 6. Hasil uji kualitatif nitrit

Analisis Fosfat

Analisis fosfat dilakukan dengan cara mengukur sampel sebanyak 12,5 ml kemudian ditambahkan dengan reagen fvnadat molibdate dengan tujuan 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 (Ngibad, 2019). Namun hasil percobaan yang kami dapatkan yaitu larutan berwarna kuning.



Gambar 7. Hasil uji kualitatif fosfat

Analisis Sianida

Uji sianida dilakukan dengan cara mengukur sampel 10 ml kemudian ditambahkan dengan ninhidrin 1% 6,25 ml kemudian diencerkan dengan aquadest 25 ml. Larutan sianida akan bereaksi dengan pereaksi ninhidrin 1% membentuk kompleks berwarna merah dan berwarna akan berwarna biru pada kondisi sangat basa (Fahriyani & Milda, 2011). Hasil percobaan kami yaitu larutan berwarna bening menandakan negative mengandung sianida.



Gambar 8. Hasil uji kualitatif sianida

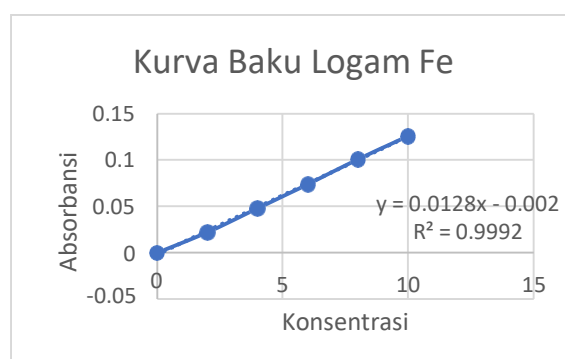
Tabel 2. Hasil analisis uv-vis

Pembacaan	Jenis Analisis	Absorbansi	Mg/L	Rata-rata
1	Analisis Besi	0.042	3.4375	3.48958
2		0.043	3.51563	
3		0.043	3.51563	
1	Analisis Sulfat	0.030	2.553719	2.636364
2		0.032	2.719008	
3		0.031	2.636364	

1	Analisis Nitrit	0.190	30.254	30.3598
2		0.191	30.4127	
3		0.191	30.4127	
1	Analisis Sianida	0.021	11.29688	11.32292
2		0.021	11.29688	
3		0.022	11.375	
1	Analisis Nitrat	0.018	0.0065	0.00656
2		0.018	0.0065	
3		0.019	0.0067	
1	Analisis Fosfat	0.04	0.00403	0.00403
2		0.04	0.00403	
3		0.04	0.00403	

Analisis Besi

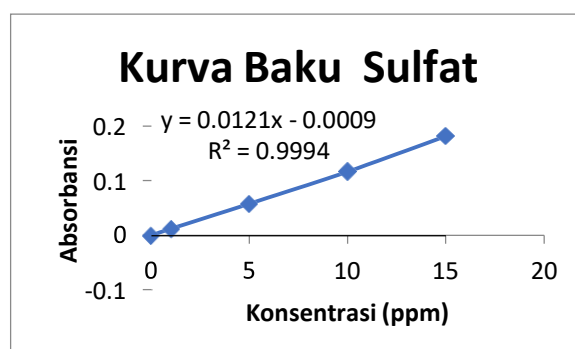
Hasil pengujian dengan uv-vis yaitu bahwa konsentrasi terbesar yaitu pada sampel ke 2 dan 3 dimana diperoleh 3.51563 mg/L. Hasil ini menunjukkan bahwa kandungan besi yang terdapat pada sampel cukup besar karena menurut peraturan menteri kesehatan RI No. 416/MENKES/ Per/IX/1990 Tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air minum, syarat kadar besi yang diperbolehkan yaitu 0,3 mg/L



Gambar 9. Kurva baku logam Fe

Analisis Sulfat

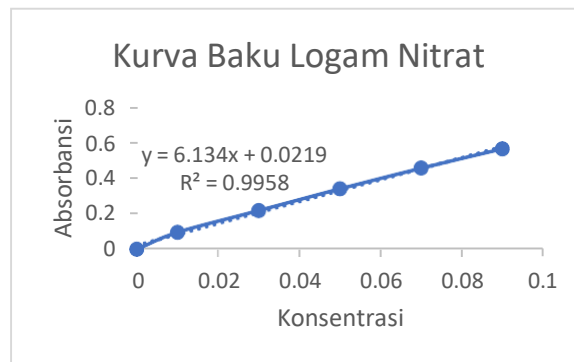
Hasil analisis uv-vis menunjukkan bahwa konsentrasi terbesar pada analisis sulfat yaitu saat pembacaan ke 2 dengan absorbansi 0.032 dengan kandungan 2.719008 mg/L. Hal ini menunjukkan melebihi batas yang telah diatur dalam P.P No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, konsentrasi sulfat yang diperbolehkan adalah 400 mg/L, dan menurut Permenkes No. 907 Tahun 2002 tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum, konsentrasi sulfat yang diperbolehkan adalah 250 mg/L.



Gambar 10. Kurva Baku Sulfat

Analisis Nitrat

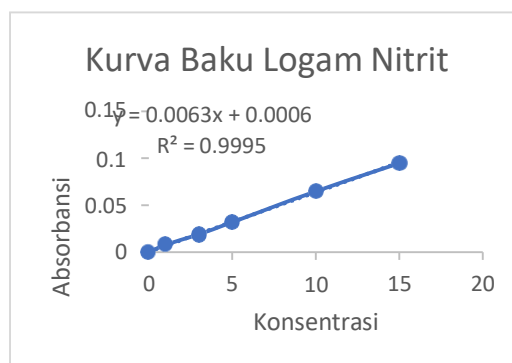
Analisis nitrat dilakukan dengan cara mengukur sampel sebanyak 50 ml kemudian ditambahkan dengan HCl 1 M dengan tujuan untuk memberikan suasana asam. Hasil uv-vis menunjukkan bahwa kadar nitrat yang diperoleh yaitu 0.067 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan nitrat masih tergolong cukup rendah karena dalam aturan pemerintah No.20/1990 dan Permenkes No.416/1990 tentang Pengendalian Air disebutkan bahwa kadar maksimum yang diperkenankan ada dalam air minum masing-masing untuk nitrat 10 mg/L dan 1 mg/L sedangkan pada Peraturan Pemerintah No 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air menyebutkan syarat maksimal untuk beban nitrit pada air adalah 0.06 mg/L (Emilia, 2019).



Gambar 11. Kurva baku logam nitrat

Analisis Nitrit

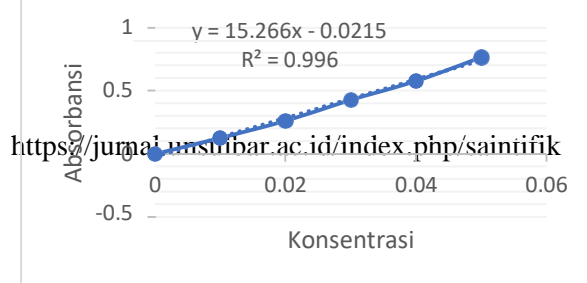
Hasil analisis uv-vis menunjukkan bahwa tingginya konsentrasi nitrit yang terdapat pada sampel yaitu pembacaan ke 2 dan 3 sebesar 30.4127 mg/L. Hal ini menunjukkan kandungan nitritsangat tinggi. Menurut pada Peraturan Pemerintah No 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air menyebutkan syarat maksimal untuk beban nitrit pada air adalah 0.06 mg/L.



Gambar 12. Kurva baku logam nitrit

Analisis Fosfat

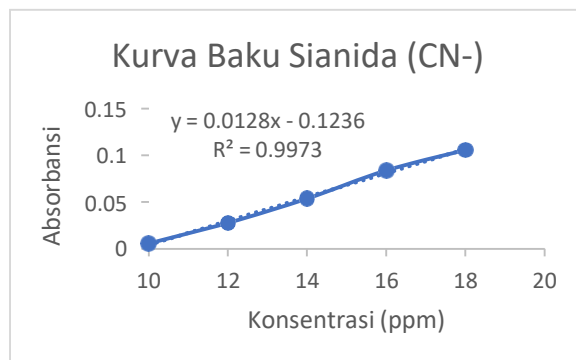
Hasil analisis uv-vis kandungan fosfat pada air sebesar 0.00403 mg/L. Menurut PP No. 82 tahun 2001 ambang baku mutu fosfat diperairan adalah sebesar 0,2 mg/L sampai 5 mg/L, hasil penelitian ini menunjukkan kadar fosfat masih tergolong kategori rendah namun harus selalu diperhatikan.



Gambar 13. Kurva baku logam fosfat

Analisis Sianida

Hasil analisis kadar menggunakan uv-vis. Yaitu sebesar 11.375 mg/L dan ini menunjukkan kadar sianida yang sangat tinggi dan berbahaya. Seseorang dibuang langsung ke lingkungan karena menurut Kementerian Kesehatan, kadar sianida maksimum yang diperbolehkan dalam air minum adalah 0,07 mg/l. Sedangkan standar baku mutu kesehatan lingkungan untuk sianida pada media air untuk keperluan sanitasi adalah 0,1 mg/l.



Gambar 14. Kurva baku sianida

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan hasil uv-vis pada uji analisis besi (Fe) dengan panjang gelombang 473 nm hasil yang tertinggi yaitu 3.515625 mg/L, analisis sulfat memiliki kadar 2.719008 mg/L, kadar nitrat yang diperoleh yaitu 0.067 mg/L, nitrit sebesar 30.4127 mg/L, fosfat sebesar 0.00403 mg/L, dan kadar sianida didapatkan yaitu sebesar 11.375 mg/L.

DAFTAR PUSTAKA

- Dawud, M., Namara, I., Chayati, N., & Taqwa, F. M. L. (2016). Analisis Sistem Pengendalian Pencemaran Air Sungai Cisadane Kota Tangerang Berbasis Masyarakat. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 6(November), 1–8.
- Emilia, I. (2019). Air Minum Isi Ulang Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Indobiosains*, 1(1), 38–44. <https://jurnal.univgripalembang.ac.id/index.php/biosains/article/view/2441/2245>
- Erviana, D., Budaya, A. W., Hariani, S., Winda, A., & Sari, L. Y. (2019). Analisis Kualitatif Kandungan Sulfat dalam Aliran Air dan Air Danau di Kawasan Jakabaring Sport City Palembang. *ALKIMIA : Jurnal Ilmu Kimia Dan Terapan*, 2(2), 1–4. <https://doi.org/10.19109/alkimia.v2i2.2986>
- Fahriyani, H. E., & Milda, B. (2011). *TEST KIT UNTUK ANALISIS Optimasi waktu kestabilan kompleks hidrindantin dilakukan dengan membuat larutan seperti percobaan 2 . 3 . 1 pada pH dibaca absorbansinya pada panjang gelombang Waktu kestabilan kompleks optimum adalah larutan yang memberikan absor.* 1–6.
- Hadisoebroto, G., Nugroho, P., & Mulyani, S. (2019). Analisis Kadar Pengawet Natrium Nitrit Pada Sosis Tidak Bermerk Di Pasar Tradisional Kabupaten Subang Dengan Metoda Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Sabdariffarma*, 1(1), 1–4. <https://doi.org/10.53675/jsfar.v1i1.13>

- Hamuna, B., Tanjung, R. H. R., Suwito, S., & Maury, H. K. (2018). Konsentrasi Amoniak, Nitrat Dan Fosfat Di Perairan Distrik Depapre, Kabupaten Jayapura. *EnviroScienteeae*, 14(1), 8. <https://doi.org/10.20527/es.v14i1.4887>
- Ika ika, Tahril Tahril, & Irwan Said. (2012). ANALISIS LOGAM TIMBAL (Pb) DAN BESI (Fe)DALAM AIR LAUT DI WILAYAH PESISIR PELABUHAN FERRY TAIPA KECAMATAN PALU UTARA. *Jurnal Akademika Kimia*, 1(4), 181–186.
- Prabowo, R., & Kusuma Dewi, N. (2017). Kandungan Nitrit Pada Air Sumur Gali Di Kelurahan Meteseh, Kecamatan. Tembalang Kota Semarang. *Bioma : Jurnal Ilmiah Biologi*, 5(1), 1–15. <https://doi.org/10.26877/bioma.v5i1.1490>
- Yuningsih. (2012). Keracunan sianida pada hewan dan upaya pencegahannya. *Balai Besar Penelitian Veteriner*, 30, 21–26.