

ANALISIS KANDUNGAN LOGAM DALAM AIR LIMBAH LAUNDRY DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Vera Yustika, Nurfadilah M. Kasim, Febriyanti Andimala, Murjiatunur Amboy,
Syakina Marilan Daaliwa, Wa Ode Nurlisa, Wiwin Rewini Kunusa

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo
Jl. Prof.Dr.Ing.B.J.Habibie, Moutong, Tilong Kabila, Kab.Bone Bolango 96551.

*Email: verayustikaa04@gmail.com

Abstrak

Air limbah laundry merupakan salah satu limbah yang dapat mencemari lingkungan hingga berdampak buruk bagi makhluk hidup. Hal tersebut dikarenakan usaha laundry menggunakan deterjen yang di dalamnya terkandung surfaktan dan zat lainnya yang berbahaya bagi lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui suhu, pH, dan DO air limbah laundry serta menganalisis kandungan logam besi (Fe), nitrat, nitrit, sulfat, fosfat, dan sianida yang terkandung pada air limbah laundry dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Sampel air limbah air laundry diperoleh dari home industry laundry, yaitu Naya Laundry yang terletak di Toto Utara, Kec. Tilong Kabila, Kab. Bone Bolango, Gorontalo. Sampel yang diambil kemudian dibawa ke laboratorium kimia analitik Universitas Negeri Gorontalo untuk dilakukan penelitian. Tahap awal yaitu penyaringan, kemudian uji suhu, pH dan DO sampel. Kemudian dilakukan pembuatan larutan baku untuk uji besi (Fe), nitrat, dan nitrit serta dilakukan pembuatan larutan untuk penetapan kandungan besi (Fe), nitrat, nitrit, fosfat, sulfat, dan sianida pada sampel. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kandungan logam besi (Fe), nitrat, nitrit, fosfat, sulfat, dan sianida pada sampel berturut-turut yaitu: 3,411 mg/L, 0,0004 mg/L, 16,518 mg/L, 0,0016 mg/L, 10,597 mg/L, dan 7,248 mg/L.

Kata kunci: Air limbah laundry, analisis kandungan logam, spektrofotometri UV-Vis

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan peraturan pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, klasifikasi mutu air ditetapkan menjadi empat kelas yaitu: kelas satu air digunakan untuk air minum kelas dua, air digunakan untuk peternakan, kelas tiga, air digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, dan kelas empat, air untuk mengairi pertanian.

Penurunan kualitas air dapat diindikasikan dengan adanya peningkatan kadar parameter fisika terukur, misalnya dilihat dari peningkatan kadar parameter warna, berubahnya warna air menjadi kecoklatan, hingga hitam dapat mengindikasikan adanya kandungan kimia yang berbahaya seperti logam besi dan sianida (Anggraini, 2019).

Sumber daya air adalah salah satu sumber daya alam yang potensial bagi kelangsungan makhluk hidup. Air merupakan sumber daya yang sangat penting bagi kelangsungan hidup makhluk hidup di bumi. Manusia membutuhkan air untuk minum. Memasak, mencuci, dan untuk memenuhi kebutuhan lainnya. Kebutuhan terhadap air bersih rata-rata umumnya sebesar 60liter/orang/hari untuk berbagai keperluan. Pada tahun 2000, dengan jumlah penduduk dunia sebesar 6,121 milyar diperlukan air bersih

sebanyak 367 km³, diperkirakan pada tahun 2025 diperlukan sebanyak 492 km³ dan pada tahun 2100 diperlukan 611 km³ air bersih /hari (Utomo et al., 2018)

Indonesia memiliki sumber daya air yang cukup besar, baik air permukaan ataupun air bawah permukaan. Hal tersebut merupakan karunia besar yang Tuhan berikan dan perlu dilestarikan dari gangguan pencemaran (Amanati, 2016). Namun pada beberapa tahun terakhir ini, kualitas air sebagian besar dalam kondisi tercemar. Saat ini salah satu limbah yang banyak mencemari badan air adalah limbah dari industri rumahan pencucian pakaian atau laundry.

Proses pemakaian air dari awal sampai akhir dalam mencuci akan menghasilkan limbah berupa air buangan yang tercemar yang akan terbuang ke lingkungan. Jasa pencucian (laundry) di Indonesia semakin meningkat tiap tahunnya. Jasa ini memiliki manfaat besar bagi masyarakat dengan kesibukan yang padat sehingga tidak sempat untuk mencuci pakaian sendiri. Namun pertumbuhan usaha laundry ini memiliki efek lain yang kurang baik, karena sebagian besar langsung membuang limbahnya ke selokan atau badan air tanpa pengolahan terlebih dahulu. Cara pembuangan air limbah laundry yang dilakukan secara langsung tanpa

pengolahan terlebih dahulu ke saluran air dapat menurunkan kualitas air dan mempengaruhi ekosistem perairan serta kesehatan manusia (Nurajijah et al., 2014).

Air limbah laundry tersebut berbahaya karena dalam kegiatannya, laundry menggunakan deterjen sebagai pembersih yang efektif untuk membersihkan pakaian dibandingkan sabun biasa. Penggunaan deterjen akan menghasilkan limbah karena setelah pemakaian, air bekas cucian yang sudah mengandung deterjen dibuang langsung ke lingkungan. Deterjen adalah suatu produk pembersih. Kelebihan dari produk deterjen dibandingkan dengan produk sabun adalah kemampuannya dalam mengatasi air sadah dan larutan asam. Deterjen biasa dibuat dengan menggunakan bahan-bahan sintesis (Apriyani, 2017).

Zat utama yang terkandung dalam deterjen adalah senyawa ionik berupa natrium tripolifosfat yang berfungsi sebagai builder dan surfaktan (Wandhana, 2013). Deterjen mengandung surfaktan, yaitu senyawa yang dapat menurunkan tegangan permukaan air. Dalam suatu usaha laundry, jenis surfaktan anionik merupakan jenis yang paling banyak digunakan karena biaya pembuatannya yang murah. Surfaktan anionik yang umum digunakan adalah Alkyl Benzene Sulfonates (ABS). ABS banyak diketahui sebagai deterjen yang tahan terhadap penguraian biologis sehingga merupakan senyawa pencemar atau toksik bagi biota air.

Komponen berikutnya yang menyusun deterjen adalah builder yang berfungsi untuk melunakkan air sadah. Senyawa kompleks yang umum digunakan dalam builder adalah fosfat. Deterjen yang mengandung fosfat akan menghasilkan limbah yang mengandung polifosfat. Adanya fosfat dalam air buangan dapat menghambat penguraian dalam proses biologis. Fosfat sendiri tidak memiliki daya racun, namun akumulasinya dalam jumlah yang tinggi dapat menyebabkan pengkayaan unsur hara atau eutrofikasi dan kemudian ditandai dengan terjadinya ledakan pada pertumbuhan tanaman air sehingga menyebabkan pencemaran pada air (Apriyani, 2017).

Dampak lain air limbah dari industri laundry ini jika dibuang ke ekosistem perairan secara langsung maka senyawa organik di dalam surfaktan dan builders deterjen akan didegradasi oleh bakteri secara aerob. Aktivitas bakteri tersebut kemudian menyebabkan kadar

BOD air menjadi tinggi sedangkan kadar oksigen terlarut menjadi rendah. Ini dapat menyebabkan kematian biota perairan karena kekurangan oksigen.

Busa yang dihasilkan oleh surfaktan dalam deterjen dapat menghambat oksigen dari udara untuk masuk ke dalam air. Air limbah laundry yang keruh dapat menghambat penetrasi cahaya matahari ke dalam air contohnya sehingga dapat mengganggu proses fotosintesis organisme akuatik autotrof (Wimbaningrum et al., 2020).

Air limbah laundry kemudian tercampur dengan air yang telah tercemar oleh bahan-bahan organik lainnya menyebabkan kadar amonia dan hidrogen sulfida meningkat. Amonia larut dalam air dan membentuk senyawa amonium yang cenderung akan mengikat oksigen.

Dengan adanya mikroba *Nitrosomonas* senyawa amonium dan oksigen dapat membentuk senyawa nitrit (NO_2^-) dan dengan adanya mikroba *Nitrobakteri* dapat membentuk senyawa nitrat (NO_3^-). Sehingga sangat mungkin jika air limbah laundry yang langsung dibuang ke selokan juga akan mengandung nitrat dan nitrit. Nitrit tidak ditemukan dalam air limbah yang segar melainkan dalam limbah yang sudah lama (Prabowo, 2017).

Berdasarkan pada Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/Menkes/Per/VII/2010, kadar maksimum logam besi (Fe), nitrat, nitrit, sulfat, dan sianida yang diperbolehkan dalam air berturut-turut yaitu: 0,3 mg/L, 50 mg/L, 3 mg/L, 250 mg/L, dan 0,07 mg/L. Sedangkan berdasarkan PP Republik Indonesia No, 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air Presiden Republik Indonesia kadar maksimum fosfat yang diperbolehkan adalah sebesar 0,2 mg/L untuk kelas 1 dan 2, 1 mg/L untuk kelas 3, dan 5 mg/L untuk kelas 4.

Mengingat bahayanya kandungan logam dalam perairan bagi makhluk hidup, maka penelitian ini secara umum bertujuan untuk menganalisis kandungan besi, nitrat, nitrit, sulfat, fosfat, dan sianida pada air limbah laundry menggunakan spektrofotometri UV-VIS.

Spektrofotometri UV-Vis atau spektrofotometri sinar ultraviolet merupakan metode untuk mengukur absorbansi suatu sampel pada panjang gelombang tertentu. Metode ini didasarkan pada pengukuran energi cahaya oleh suatu zat kimia pada panjang gelombang

maksimum tertentu. Sinar UV mempunyai panjang gelombang antara 200-400 nm, dan sinar tampak (*visible*) mempunyai panjang gelombang 400-750 nm. Pada metode ini suatu hukum yang menjadi acuan adalah penentuan suatu zat secara kuantitatif. Hukum tersebut yaitu hukum Lambert-Beer. Dimana hukum ini menyatakan hubungan berbanding lurus antara absorban dengan konsentrasi larutan analit dan berbanding terbalik dengan transmittan (Iskandar, 2017)

2. METODOLOGI

2.1 Instrumentasi dan Bahan

Spektrofotometer UV-Vis merk Thermo Orion Aquamate 8000, neraca analitik, DO meter, PH meter, termometer, labu ukur 25 ml dan 1000 ml, gelas kimia, gelas ukur 10 ml dan 100 ml, corong gelas, pipet tetes, batang pengaduk, spatula, kaca arloji, dan kertas saring. Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari limbah air laundry yang diperoleh dari Naya Laundry, Toto Utara, Kec. Tilongkabila, Kab. Bone Bolango. Bahan kimia yang digunakan yaitu Fe (II) sulfat, HNO₃, KSCN, BaCl₂, HCl, NaNO₂, sulfanilamida, NED, fanadat molibdan, ninhidrin, dan aquades. Penelitian ini dilakukan di laboratorium kimia analitik Universitas Negeri Gorontalo pada bulan Juni 2022.

2.2 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan terhadap sampel air limbah laundry yang diperoleh dari salah satu *home industry laundry*, yaitu Naya Laundry yang terletak di Toto Utara, Kec. Tilong Kabila, Kab. Bone Bolango, Gorontalo.

Penelitian ini dilakukan di laboratorium kimia analitik Universitas Negeri Gorontalo pada bulan Juni 2022. Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dimana absorbansi dari sampel diuji dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Larutan baku dan larutan kerja yang dibuat akan dimasukkan ke dalam kuvet untuk kemudian diuji absorbansinya menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

Adapun proses sampling dan titik lokasi sampling sebagai berikut.



Gambar 1 Proses sampling air limbah laundry di Naya laundry, Kec.Tilongkabila, Kab. Bone Bolango, Gorontalo

2.2.1. Preparasi Sampel

Sampel air limbah laundry yang diperoleh dari *home industry* Naya Laundry dibawa ke laboratorium kimia analitik Universitas Negeri Gorontalo untuk selanjutnya disaring menggunakan kertas saring hingga sampel jernih.

2.2.2. Uji Suhu, pH, dan DO Sampel

Uji suhu dilakukan menggunakan termometer untuk mengetahui suhu dari sampel tersebut. Uji pH dilakukan dengan menggunakan pH meter untuk mengetahui apakah sampel tersebut bersifat asam atau basa. Sedangkan uji DO dilakukan dengan DO (*Dissolved Oxygen*) meter untuk mengetahui tingkat kebersihan sampel.

2.2.3. Pembuatan Larutan Standar

Pembuatan Larutan Standar Uji Besi

Larutan baku uji besi dibuat dengan mencampurkan larutan besi (II) sulfat 1 mg/L, 2 mg/L, 3 mg/L, dan 4 mg/L dengan 0,5 ml pengompleks KSCN dan 0,3 ml pengompleks HNO₃ kemudian ditambahkan dengan aquades dalam labu ukur 25 ml sampai batas miniskus.

Pembuatan Larutan Standar Uji Nitrat

KNO₃ dibuat menjadi konsentrasi 1000 mg/L. Kemudian dilakukan pengenceran menggunakan aquades menjadi konsentrasi 0,1 mg/L, 0,3 mg/L, 0,5 mg/L, 0,7 mg/L, dan 0,9 mg/L. Larutan kemudian ditambahkan dengan 0,5 ml pengompleks HCl.

Pembuatan Larutan Standar Uji Nitrit

Larutan baku untuk uji nitrit dibuat dengan mencampurkan larutan NaNO₂ dengan konsentrasi 1 mg/L, 3 mg/L, 5 mg/L, 7 mg/L, dan 9 mg/L dengan 0,5 ml pengompleks sulfanamid (SA) dan 0,5 ml pengompleks NED kemudian ditambahkan aquades ke dalam labu ukur 25 ml sampai batas miniskus.

2.2.4. Pembuatan Larutan Kerja Pembuatan Larutan Untuk Penetapan Kadar Besi (Fe)

Sampel sebanyak 6 ml dimasukkan ke dalam labu ukur 25 ml kemudian ditambahkan dengan 0,3 ml HNO₃ dan 0,5 ml KSCN.

Pembuatan Larutan Untuk Penetapan Kadar Nitrat

Pembuatan larutan kerja untuk penetapan kadar nitrat dalam penelitian ini berdasarkan SNI 6989.79:2011.

Pembuatan Larutan Untuk Penetapan Kadar Nitrit

Pembuatan larutan kerja untuk penetapan kadar nitrit dalam penelitian ini berdasarkan SNI 06-6989.9-2004.

Pembuatan Larutan Untuk Penetapan Kadar Fosfat

Pembuatan larutan kerja untuk penetapan kadar fosfat dalam penelitian ini berdasarkan SNI 06-6989.31-2005.

Pembuatan Larutan Untuk Penetapan Kadar Sulfat

larutan kerja untuk penetapan kadar sulfat dalam penelitian ini berdasarkan SNI 06-6989.20-2004.

Pembuatan Larutan Untuk Penetapan Kadar Sianida

larutan kerja untuk penetapan kadar sianida dalam penelitian ini berdasarkan SNI 6989.77:2011.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Uji Suhu, pH, dan DO Sampel

Berdasarkan dari uji suhu yang dilakukan dengan menggunakan termometer, diperoleh suhu sampel yaitu 33°C.

Berdasarkan uji pH yang dilakukan dengan menggunakan pH meter diperoleh pH sampel yaitu 7,93.

Berdasarkan uji DO yang dilakukan dengan menggunakan DO meter diperoleh tingkat kebersihan air yaitu 6,30.

3.2 Hasil Uji Kualitatif Sampel

Hasil Uji kualitatif sampel dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil uji kualitatif sampel

Uji	Prosedur	Hasil
Besi	5 tetes sampel + 3 tetes KSCN 2N	Berwarna Merah Darah
Nitrat	10 tetes sampel + FeSO ₄ + H ₂ SO ₄ pekat	Berwarna Kuning Bening

Nitrit	10 tetes sampel + 5 tetes AS + 5 tetes NED	Berwarna Ungu Merah
Sulfat	5 ml sampel + 2,5 ml HCl + 2,5 ml BaCl ₂	Terbentuk Endapan Putih
Fosfat	5 ml sampel + 2,5 ml molybdenum + 2,5 ml SnCl ₂	Berwarna Biru
Sianida	10 ml sampel + 10 ml asam tartrat + mencelupkan kertas saring dalam larutan asam pikrat jenuh dan dikeringkan, setelah kering dibasahi dengan larutan Na ₂ CO ₃ 8% dan digantung pada leher erlenmeyer + larutan dipanaskan	Berwarna Merah

3.3 Hasil Uji Kuantitatif Sampel

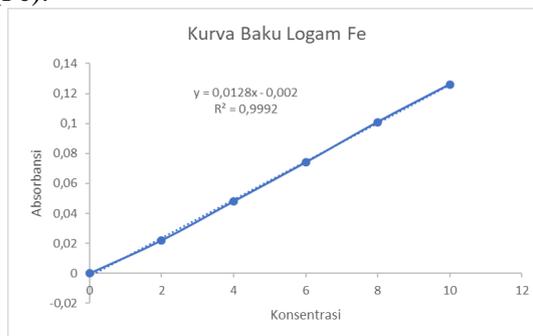
3.3.1 Penetapan Konsentrasi Besi (Fe) Pada Sampel

Data hasil pengukuran absorbansi larutan standar Besi (Fe) pada panjang gelombang 473 nm yaitu sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil pengukuran absorbansi larutan standar besi (Fe)

No	Konsentrasi (mg/L)	Absorbansi
1	2	0,022
2	4	0,048
3	6	0,074
4	8	0,101
5	10	0,126

Berikut ini kurva kalibrasi larutan standar besi (Fe).



Gambar 2. Pengaruh perubahan konsentrasi terhadap absorbansi Fe

Diperolehnya kurva kalibrasi larutan standar besi (Fe) di atas menunjukkan persamaan garis regresi linier hubungan antara absorbansi dan konsentrasi larutan standar sebagai berikut: $y = 0,0128x - 0,002$. Nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,9992. Hasil ini menunjukkan bahwa antara kandungan besi (Fe) dalam konsentrasi absorbansi berkorelasi kuat, sehingga kurva tersebut mempunyai keakuratan yang tinggi dalam menentukan konsentrasi besi (Fe) pada sampel.

Konsentrasi besi (Fe) pada sampel dapat dihitung dengan menggunakan persamaan garis regresi $y = 0,0128x - 0,002$ dimana y adalah absorbansi dari sampel. Adapun berdasarkan hasil uji dengan spektrofotometri UV-Vis diperoleh nilai absorbansi sampel pada pembacaan 1, 2 dan 3 yaitu sebagai berikut.



Gambar 3. Nilai absorbansi sampel pada pembacaan 1, 2, dan 3

Sehingga dengan mensubstitusikan nilai absorbansi (y) dari sampel pada pembacaan 1, 2 dan 3 dan mencari nilai rata-ratanya, maka akan diperoleh konsentrasi logam besi (Fe) di dalam sampel adalah 3,411 mg/L.

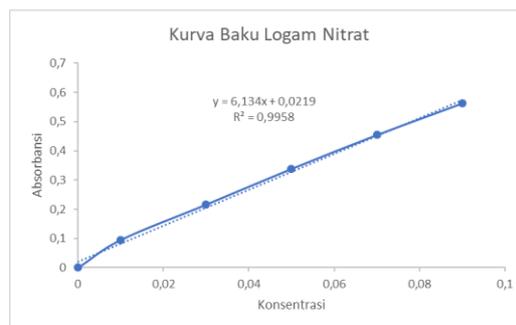
3.3.2 Penetapan Konsentrasi Nitrat Pada Sampel

Data hasil pengukuran absorbansi larutan standar Nitrat pada panjang gelombang 540 nm yaitu sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil pengukuran absorbansi larutan standar nitrat

No	Konsentrasi (mg/L)	Absorbansi
1	0,01	0,095
2	0,03	0,216
3	0,05	0,338
4	0,07	0,454
5	0,09	0,562

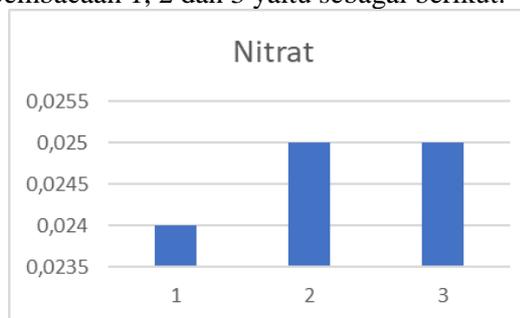
Berikut ini kurva kalibrasi larutan standar nitrat.



Gambar 4. Pengaruh perubahan konsentrasi terhadap absorbansi nitrat

Diperolehnya kurva kalibrasi larutan standar nitrat di atas menunjukkan persamaan garis regresi linier hubungan antara absorbansi dan konsentrasi larutan standar sebagai berikut: $y = 6,134x + 0,0219$. Nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,9958. Hasil ini menunjukkan bahwa antara kandungan nitrat dalam konsentrasi absorbansi berkorelasi kuat, sehingga kurva tersebut mempunyai keakuratan yang tinggi dalam menentukan konsentrasi nitrat pada sampel.

Konsentrasi nitrat pada sampel dapat dihitung dengan menggunakan persamaan garis regresi $y = 6,134x + 0,0219$ dimana y adalah absorbansi dari sampel. Adapun berdasarkan hasil uji dengan spektrofotometri UV-Vis diperoleh nilai absorbansi sampel pada pembacaan 1, 2 dan 3 yaitu sebagai berikut.



Gambar 5. Nilai absorbansi sampel pada pembacaan 1, 2, dan 3

Sehingga dengan mensubstitusikan nilai absorbansi (y) dari sampel pada pembacaan 1, 2 dan 3 dan mencari nilai rata-ratanya, maka akan diperoleh konsentrasi logam nitrat di dalam sampel adalah 0,0004 mg/L.

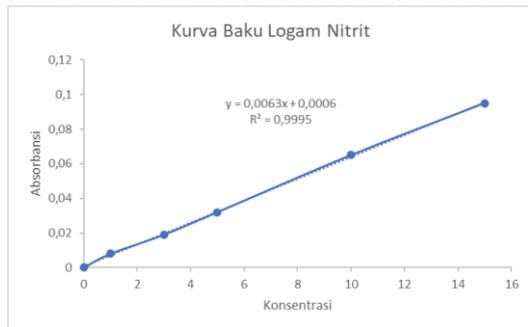
3.3.3 Penetapan Konsentrasi Nitrit Pada Sampel

Data hasil pengukuran absorbansi larutan standar Nitrit pada panjang gelombang 539 nm yaitu sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil pengukuran absorbansi larutan standar nitrit

No	Konsentrasi (mg/L)	Absorbansi
1	1	0,008
2	3	0,019
3	5	0,032
4	10	0,065
5	15	0,095

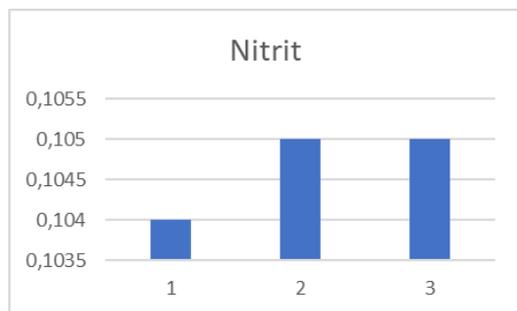
Berikut ini kurva kalibrasi larutan standar nitrit.



Gambar 6. Pengaruh perubahan konsentrasi terhadap absorbansi nitrit

Diperolehnya kurva kalibrasi larutan standar nitrit di atas menunjukkan persamaan garis regresi linier hubungan antara absorbansi dan konsentrasi larutan standar sebagai berikut: $y = 0,0063x + 0,0006$. Nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,9995. Hasil ini menunjukkan bahwa antara kandungan nitrit dalam konsentrasi absorbansi berkorelasi kuat, sehingga kurva tersebut mempunyai keakuratan tinggi dalam menentukan konsentrasi nitrit pada sampel.

Konsentrasi nitrit pada sampel dapat dihitung dengan menggunakan persamaan garis regresi $y = 0,0063x + 0,0006$ dimana y adalah absorbansi dari sampel. Adapun berdasarkan hasil uji dengan spektrofotometri UV-Vis diperoleh nilai absorbansi sampel pada pembacaan 1, 2 dan 3 yaitu sebagai berikut.



Gambar 7. Nilai absorbansi sampel pada pembacaan 1, 2, dan 3

Sehingga dengan mensubstitusikan nilai absorbansi (y) dari sampel pada pembacaan 1, 2 dan 3 dan mencari nilai rata-ratanya, maka akan diperoleh konsentrasi logam nitrit di dalam sampel adalah 16,518 mg/L.

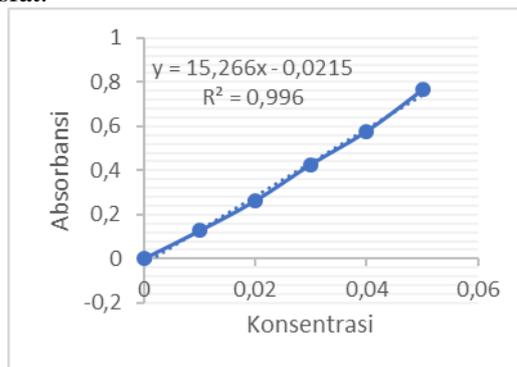
3.3.4 Penetapan Konsentrasi Fosfat Pada Sampel

Data hasil pengukuran absorbansi larutan standar Fosfat pada panjang gelombang 650 nm yaitu sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil pengukuran absorbansi larutan standar fosfat

No	Konsentrasi (mg/L)	Absorbansi
1	0,01	0,127
2	0,02	0,263
3	0,03	0,428
4	0,04	0,578
5	0,05	0,765

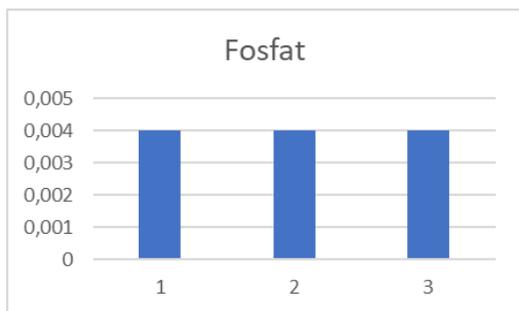
Berikut ini kurva kalibrasi larutan standar fosfat.



Gambar 8. Pengaruh perubahan konsentrasi terhadap absorbansi fosfat

Kurva kalibrasi larutan standar fosfat di atas menunjukkan persamaan garis regresi linier hubungan antara absorbansi dan konsentrasi larutan standar sebagai berikut: $y = 15,266x - 0,0215$. Nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,996. Hasil ini menunjukkan bahwa antara kandungan fosfat dalam konsentrasi absorbansi berkorelasi erat, sehingga kurva tersebut mempunyai keakuratan kuat dalam menentukan konsentrasi fosfat pada sampel.

Konsentrasi fosfat pada sampel dapat dihitung dengan menggunakan persamaan garis regresi $y = 15,266x - 0,0215$ dimana y adalah absorbansi dari sampel. Adapun berdasarkan hasil uji dengan spektrofotometri UV-Vis diperoleh nilai absorbansi sampel pada pembacaan 1, 2 dan 3 yaitu sebagai berikut.



Gambar 9. Nilai absorbansi sampel pada pembacaan 1, 2, dan 3

Sehingga dengan mensubstitusikan nilai absorbansi (y) dari sampel pada pembacaan 1, 2 dan 3 dan mencari nilai rata-ratanya, maka akan diperoleh konsentrasi logam fosfat di dalam sampel adalah 0,0016 mg/L.

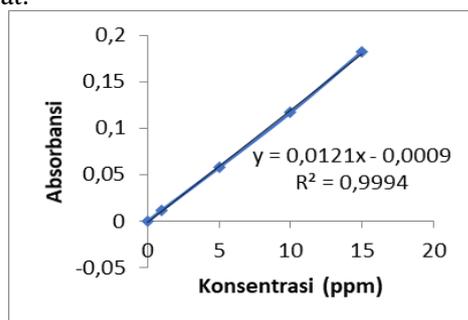
3.3.5 Penetapan Konsentrasi Sulfat Pada Sampel

Data hasil pengukuran absorbansi larutan standar sulfat pada panjang gelombang 426 nm yaitu sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil pengukuran absorbansi larutan standar sulfat

No	Konsentrasi (mg/L)	Absorbansi
1	0	0
2	1	0,012
3	5	0,058
4	10	0,117
5	15	0,182

Berikut ini kurva kalibrasi larutan standar sulfat.

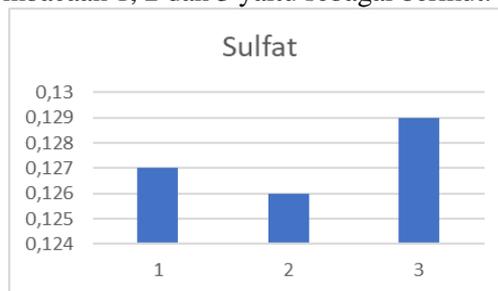


Gambar 10. Pengaruh perubahan konsentrasi terhadap absorbansi sulfat

Kurva kalibrasi larutan standar Sulfat di atas menunjukkan persamaan garis regresi linier hubungan antara absorbansi dan konsentrasi larutan standar sebagai berikut: $y = 0,0121x - 0,0009$. Nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,9994. Hasil ini menunjukkan bahwa antara

kandungan sulfat dalam konsentrasi absorbansi berkorelasi erat, sehingga kurva tersebut mempunyai keakuratan yang tinggi dalam menentukan konsentrasi sulfat pada sampel.

Konsentrasi sulfat pada sampel dapat dihitung dengan menggunakan persamaan garis regresi $y = 0,0121x - 0,0009$ dimana y adalah absorbansi dari sampel. Adapun berdasarkan hasil uji dengan spektrofotometri UV-Vis diperoleh nilai absorbansi sampel pada pembacaan 1, 2 dan 3 yaitu sebagai berikut.



Gambar 11. Nilai absorbansi sampel pada pembacaan 1, 2, dan 3

Sehingga dengan mensubstitusikan nilai absorbansi (y) dari sampel pada pembacaan 1, 2 dan 3 dan mencari nilai rata-ratanya, maka akan diperoleh konsentrasi logam sulfat di dalam sampel adalah 10,597 mg/L.

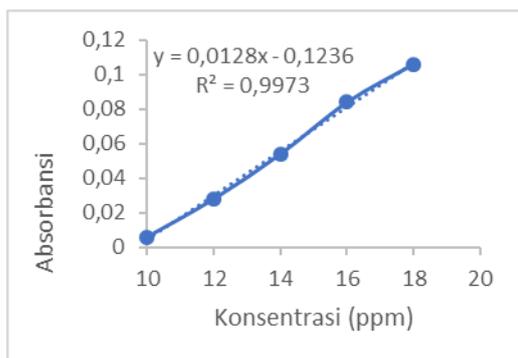
3.3.6 Penetapan Konsentrasi Sianida Pada Sampel

Data hasil pengukuran absorbansi larutan standar sianida pada panjang gelombang 569 nm yaitu sebagai berikut.

Tabel 7. Hasil pengukuran absorbansi larutan standar sianida

No	Konsentrasi (mg/L)	Absorbansi
1	0	0
2	1	0,012
3	5	0,058
4	10	0,117
5	15	0,182

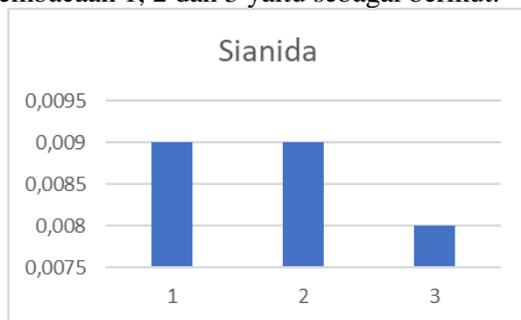
Berikut ini kurva kalibrasi larutan standar sianida.



Gambar 12. Pengaruh perubahan konsentrasi terhadap absorbansi sianida

Kurva kalibrasi larutan standar sianida di atas menunjukkan persamaan garis regresi linier hubungan antara absorbansi dan konsentrasi larutan standar sebagai berikut: $y = 0,0128x - 0,1236$. Nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,9973. Hasil ini menunjukkan bahwa antara kandungan sianida dalam konsentrasi absorbansi berkorelasi erat, sehingga kurva tersebut mempunyai keakuratan yang tinggi dalam menentukan konsentrasi sianida pada sampel.

Konsentrasi sianida pada sampel dapat dihitung dengan menggunakan persamaan garis regresi $y = 0,0128x - 0,1236$ dimana y adalah absorbansi dari sampel. Adapun berdasarkan hasil uji dengan spektrofotometri UV-Vis diperoleh nilai absorbansi sampel pada pembacaan 1, 2 dan 3 yaitu sebagai berikut.



Gambar 13. Nilai absorbansi sampel pada pembacaan 1, 2, dan 3

Sehingga dengan mensubstitusikan nilai absorbansi (y) dari sampel pada pembacaan 1, 2 dan 3 dan mencari nilai rata-ratanya, maka akan diperoleh konsentrasi logam sianida di dalam sampel adalah 7,248 mg/L.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian penentuan kandungan logam besi (Fe), nitrat, nitrit, fosfat, sulfat, dan sianida pada air limbah laundry di Toto Utara, Kec. Tilongkabila, Kab. Bone

Bolango, Gorontalo dapat disimpulkan bahwa sampel limbah air laundry tersebut mengandung logam besi (Fe), nitrat, nitrit, fosfat, sulfat, dan sianida berturut-turut yaitu 3,411 mg/L, 0,0004 mg/L, 16,518 mg/L, 0,0016 mg/L, 10,597 mg/L, dan 7,248 mg/L.

Dari perolehan kadar logam dalam sampel air limbah laundry dapat diketahui bahwa air limbah laundry ini berbahaya bagi lingkungan hidup karena konsentrasi logam besi, nitrit, dan sianida yang terkandung di dalamnya melebihi batas maksimum (batas maksimum logam besi, nitrit, dan sianida dalam air berturut-turut 0,3 mg/L, 3 mg/L, 0,07 mg/L).

Konsentrasi logam paling tinggi yang terkandung dalam sampel adalah konsentrasi logam nitrit. Hal tersebut disebabkan karena sampel yang digunakan sudah terkontaminasi dengan pupuk, limbah ternak, maupun limbah organik lainnya.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Ibu Wiwin Rewini Kunusa S.Pd. M.Si selaku dosen pengampu mata kuliah Kimia Analitik 3, yang telah memberikan kesempatan terlaksananya penelitian ini. Serta ucapan terima kasih kepada asisten laboratorium kimia UNG, Pak Hamid Majelis, S.Pd yang telah mendampingi jalannya penelitian ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada pemilik Naya Laundry yang telah mengizinkan kami untuk mengambil sampel di laundry milik mereka.

DAFTAR PUSTAKA

Amanati, L. (2016). Uji Nitrit Pada Produk Air Minum Dalam Kemasan (Amdk) Yang Beredar Di Pasaran. *Jurnal Teknologi Proses Dan Inovasi Industri*, 1(2). <https://doi.org/10.36048/jtpii.v1i2.1916>

Anggraini, V. (2019). Identifikasi Kualitas Jenis Air di Kota langsa. *Jurnal Hadron*, 1(2), 5–7.

Apriyani, N. (2017). Penurunan Kadar Surfaktan dan Sulfat dalam Limbah Laundry. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*, 2(1), 37–44. <https://doi.org/10.33084/mitl.v2i1.132>

Iskandar, D. (2017). Perbandingan Metode Spektrofotometri Uv-Vis dan Iodimetri dalam Penentuan Asam Askorbat Sebagai Bahan Ajar Kimia Analitik Mahasiswa Jurusan Teknologi. *Jurnal Teknologi Technoscintia*, 10(1), 66–70.

- Nurajijah, L., Harjunowibowo, D., & Radiyono, Y. (2014). Pengaruh Variasi Tegangan pada Pengolahan Limbah Cair Laundry Menggunakan Proses Elektrolisis. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 4(1), 31–35.
- Prabowo, R. (2017). Kadar Nitrit Pada Sumber Air Sumur di kelurahan Meteseh, Kec. Tembalang, Kota Semarang. *Cendikia Eksakta*, 55(1), 55–61.
- Utomo, W. P., Nugraheni, Z. V., Rosyidah, A., Shafwah, O. M., Naashihah, L. K., Nurfitriya, N., & Ullfindrayani, I. F. (2018). Penurunan Kadar Surfaktan Anionik dan Fosfat dalam Air Limbah Laundry di Kawasan Keputih, Surabaya menggunakan Karbon Aktif. *Akta Kimia Indonesia*, 3(1), 127. <https://doi.org/10.12962/j25493736.v3i1.3528>
- Wandhana. (2013). *Pengolahan Air Limbah Laundry Secara Alami (Fitoremediasi) Dengan Tanaman Kayu Apu (Pistia Stratiotes)*. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur.
- Wimbaningrum, R., Arianti, I., & Sulistiyowati, H. (2020). Efektivitas Tanaman Lembang (*Typha angustifolia* L.) di Lahan Basah Buatan dalam Penurunan Kadar TSS, BOD dan Fosfat pada Air Limbah Industri Laundry. *Berkala Sainstek*, 8(1), 25. <https://doi.org/10.19184/bst.v8i1.16499>