

ANALISIS KADAR NITRIT PADA AIR BERSIH DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Hulwah Nadhila^{1*}, Cut Nuzlia¹

¹Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

*E-mail : hulwah.nadhila31@gmail.com

Abstract: *Research has been conducted in analyzing nitrite levels in clean water with the UV-VIS Spectrophotometry method. From this study the results of the analysis of nitrite levels obtained from PDAM water samples ranged from 0.0020 to 0.0102 mg / L, raw water was 0.0030 - 0.0114 mg / L and well water in the amount of 0.0041 - 0.0159 mg / L. The nitrite levels tested in PDAM water samples, raw water and well water meet the quality standards of Permenkes Number 32 Year 2017 which is less than 1 mg / L.*

Keywords: *Nitrit, clean water, UV-VIS.*

Abstrak: Telah dilakukan penelitian dalam menganalisis kadar nitrit pada air bersih dengan metode Spektrofotometri UV-VIS. Dari penelitian ini diperoleh hasil analisis kadar nitrit yang diperoleh dari sampel air PDAM berkisar antara 0,0020 - 0,0102 mg/L, air baku sebesar 0,0030 - 0,0114 mg/L dan air sumur sebesar 0,0041 – 0,0159 mg/L. Kadar nitrit yang diuji pada sampel air PDAM, air baku dan air sumur memenuhi standar mutu Permenkes Nomor 32 Tahun 2017 yaitu kurang dari 1 mg/L.

Kata Kunci: Nitrit, Air bersih, UV-VIS.

PENDAHULUAN

Air adalah zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara, $\frac{3}{4}$ bagian tubuh kita terdiri dari air dan tidak seorang pun dapat bertahan hidup lebih dari 4-5 hari tanpa minum air. Jumlah air dalam tubuh manusia rata-rata 65% dari berat tubuhnya, dan sangat bervariasi pada setiap orang (Chandra, 2009). Sejalan dengan kemajuan dan peningkatan taraf kehidupan, maka jumlah penyediaan air terus meningkat. Akibatnya, kegiatan untuk pengadaan sumber-sumber air baru setiap saat terus dilakukan. Sementara sumber air bersih diperkotaan semakin langkah (Sisca, 2016).

Dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Air dan Pengendalian Pencemaran Air, pada pasal 8 mengenai Klasifikasi dan Kriteria Mutu Air di tetapkan menjadi 4 kelas yaitu : kelas satu, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut; kelas dua, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang

sama dengan kegunaan tersebut; Kelas tiga, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut; dan Kelas empat, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Salah satu langkah dalam pengelolaan air dilakukan interpretasi data kualitas air. Kualitas air yaitu sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain di dalam air. Kualitas air dinyatakan dengan beberapa parameter yaitu parameter fisika (suhu, kekeruhan, padatan terlarut, dan sebagainya), parameter kimia (seperti pH, kadar nitrit, oksigen terlarut, BOD, kadar logam dan sebagainya), dan parameter biologi (keberadaan plankton, bakteri dan sebagainya).

Nitrit pada keadaan normal tidak ditemukan di dalam air minum kecuali sumber air minum yang berasal dari air tanah sebagai hasil dari reduksi nitrat oleh garam besi. Selain air tanah, setiap nitrit ditemukan di dalam air minum perlu dicurigai adanya pencemaran (Chandra, 2009). Efek racun yang akut dari nitrit adalah methemoglobinemia, dimana lebih dari 10% hemoglobin diubah menjadi methemoglobin. Bila konversi ini melebihi 70% maka akan sangat fatal. Pengaruh nitrit dalam jumlah besar terhadap tubuh manusia adalah dapat menyebabkan diare campur darah disusul oleh konvulsi, koma, jika tidak diatasi akan menyebabkan kematian. Keracunan kronis dapat menyebabkan depresi umum dan sakit kepala. Nitrit akan bereaksi dengan hemoglobin dan akan membentuk methemoglobinemia (Abdurraiva & N, 2017).

Metode yang paling banyak digunakan untuk menentukan kadar nitrit dalam suatu sampel adalah spektrofotometri. Metode spektrofotometri menawarkan kelebihan dibandingkan dengan metode yang lain seperti kromatografi dan potensiometri, karena

lebih sederhana, murah, mudah serta memiliki akurasi, presisi dan limit deteksi yang sangat baik (Pourreza dkk., 2012). Metode spektrofotometri yang digunakan untuk uji kadar nitrit yaitu metode spektrofotometri UV-Vis. Metode tersebut memiliki keuntungan dari instrumentasi yang lain karena memiliki kemudahan, dapat mengukur larutan dengan konsentrasi kecil, dan umumnya tidak terlalu menghabiskan waktu (Porche, 2014).

Kandungan nitrit pada air yang dikonsumsi maupun digunakan dalam kehidupan sehari-hari dapat membahayakan kesehatan. Penelitian Ismy dkk (2013) menyatakan bahwa dari 82 responden yang menggunakan air sungai untuk mandi, terdapat 18 responden (22%) mengalami keluhan gangguan kulit. Konsentrasi nitrit diatas ambang batas sangat beresiko terhadap kesehatan dan sering mengakibatkan kematian. Bahkan pada anak-anak sering menimbulkan penyakit *blue baby syndrome* atau disebut methemoglobinemia. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan analisis kadar nitrit dengan metode spektrofotometri UV-Vis yang terdapat pada air PDAM, air baku dan air sumur yang banyak dikonsumsi dan digunakan oleh masyarakat dalam kehidupan sehari-hari.

METODE

Analisis kadar Nitrit pada air PDAM dilakukan sesuai dengan cara uji Nitrit pada SNI 01-3554-2006. Prinsip pengukuran kadar Nitrit berdasarkan pembentukan warna kemerah-merahan yang terbentuk dari hasil reaksi antara Nitrit dengan Asam sulfanilat dan N-(1-naftil etilen diamin dihidroklorid) pada pH 2,0 sampai 5,2.

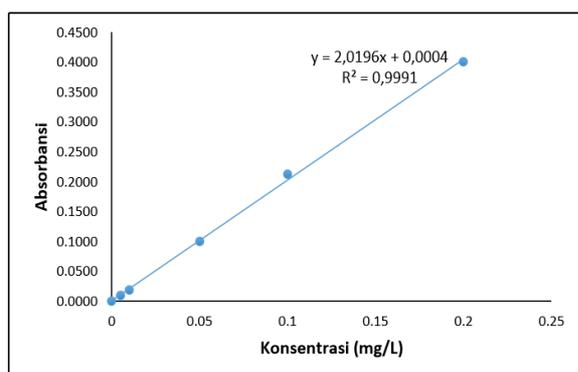
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengukuran absorbansi terhadap larutan standar Nitrit, diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1. Data Absorbansi Larutan Standar Nitrit dengan Spektrofotometer UV-Vis

No	Konsentrasi (mg/L)	Absorbansi
1	0	0,0000
2	0,005	0,0092
3	0,01	0,0187
4	0,05	0,0995
5	0,1	0,2119
6	0,2	0,4001

Berdasarkan hasil pengukuran absorbansi larutan standar yang disajikan pada tabel 1. tersebut, diperoleh kurva standar untuk menentukan persamaan regresi linier dan harga R^2 sebagaimana disajikan pada gambar berikut:

**Gambar 1.** Kurva Kalibrasi Larutan Standar Nitrit

Berdasarkan hasil pengukuran absorbansi dan perhitungan, diperoleh hasil analisis kadar nitrit dalam sampel air PDAM dengan data sebagai berikut:

Tabel 2. Data Konsentrasi Nitrit Pada Air PDAM dengan Spektrofotometer UV-Vis

Kode Sampel	Absorbansi	Konsentrasi (mg/L)	N-NO ₂ (mg/L)
Air PDAM A	0,0056	0,0026	0,0007
Air PDAM B	0,0046	0,0021	0,0006
Air PDAM C	0,0043	0,0020	0,0006

Air PDAM D	0,0057	0,0027	0,0008
Air PDAM E	0,0074	0,0035	0,0010
Air PDAM F	0,0073	0,0034	0,0010
Air PDAM G	0,0208	0,0102	0,0031
Air PDAM H	0,0065	0,0030	0,0009
Air PDAM I	0,0154	0,0075	0,0022
Air PDAM J	0,0116	0,0056	0,0017
Air PDAM K	0,0089	0,0042	0,0012
Air PDAM L	0,0093	0,0045	0,0013
Air PDAM M	0,0062	0,0029	0,0008
Air PDAM N	0,0081	0,0039	0,0011

Berdasarkan hasil pengukuran absorbansi dan perhitungan, diperoleh hasil analisis kadar nitrit dalam sampel air baku dengan data sebagai berikut:

Tabel 3. Data Konsentrasi Nitrit Pada Air Baku dengan Spektrofotometer UV-Vis

Kode Sampel	Absorbansi	Konsentrasi (mg/L)	N-NO ₂ (mg/L)
Air Baku A	0,0065	0,0030	0,0034
Air Baku B	0,0235	0,0114	0,0009

Berdasarkan hasil pengukuran absorbansi dan perhitungan, diperoleh hasil analisis kadar nitrit dalam sampel air sumur dengan data sebagai berikut:

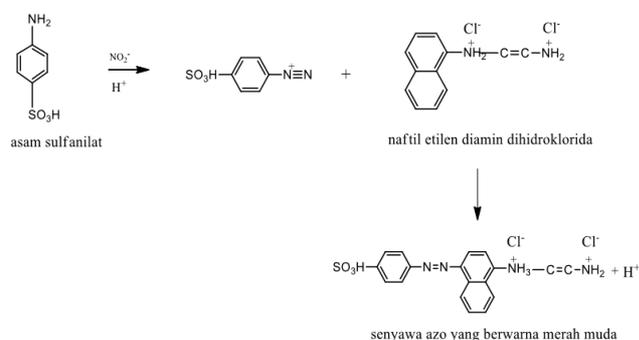
Tabel 4. Data Konsentrasi Nitrit pada Air Sumur dengan Spektrofotometer UV-Vis

Kode Sampel	Absorbansi	Konsentrasi (mg/L)	N-NO ₂ (mg/L)
Air Sumur A	0,0188	0,0092	0,0028
Air Sumur B	0,0324	0,0159	0,0048
Air Sumur C	0,0085	0,0041	0,0012

Penentuan kadar nitrit dalam sampel air diawali dengan cara membuat larutan standar. Larutan standar adalah larutan

yang sudah diketahui konsentrasinya. Jumlah sampel yang dianalisis dalam penelitian ini adalah sebanyak 19 sampel air yang terdiri dari 14 sampel air PDAM, 2 sampel air baku dan 3 sampel air sumur. Sebelum di uji pada sampel, dilakukan uji terhadap larutan standar. Pengukuran konsentrasi larutan pada penelitian ini dilakukan dengan metode kurva kalibrasi. Metode kurva kalibrasi memiliki kelebihan karena menggunakan lebih dari satu konsentrasi larutan standar, sehingga hasil pengukurannya lebih akurat (Habibah dkk., 2018). Pada penelitian ini, kurva kalibrasi dibuat dengan menggunakan 6 konsentrasi larutan standar yang berbeda, yaitu 0; 0,005; 0,01; 0,05; 0,1 dan 0,2 mg/L.

Berdasarkan hasil pengukuran absorbansi dan pengamatan pada larutan standar setelah ditambahkan pereaksi asam sulfanilat dan naftil etilen diamina dihidroklorida, terdapat hubungan antara warna larutan dengan absorbansi yang terukur. Semakin pekat warna merah lembayung yang dihasilkan oleh larutan, maka absorbansi yang terukur juga semakin tinggi. Analisis kualitatif nitrit berdasarkan pada reaksi diazo dimana nitrit apabila direaksikan dengan senyawa amin aromatik primer yaitu asam sulfanilat menghasilkan garam diazonium. Garam diazonium tersebut kemudian direaksikan dengan senyawa pengkopling NEDA (Naftil Etilen Diamin Dihidroklorida) sehingga menghasilkan senyawa kompleks azo yang berwarna merah keunguan. Reaksi yang terjadi dapat dilihat pada gambar 2 (Yugatama dkk., 2019).



Gambar 2. Reaksi Griess

Kurva kalibrasi larutan standar nitrit yang disajikan pada gambar 1 menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang linier antara konsentrasi dan absorbansi larutan standar nitrit dengan nilai R^2 sebesar 0,9991. Persamaan regresi linier yang diperoleh adalah $y = 2,0196x + 0,0004$. Nilai R menyatakan bahwa terdapat korelasi yang linier antara konsentrasi dan absorbansi, dan hampir semua titik terletak pada 1 garis lurus dengan gradien yang positif. Nilai R^2 yang baik berada pada kisaran $0,9 \leq R^2 \leq 1$. Menurut Morissan (2016) semakin dekat nilai korelasi dengan 1, baik positif ataupun negatif, semakin kuat korelasi yang terjadi. Selanjutnya, kurva kalibrasi ini digunakan untuk menentukan konsentrasi nitrit dalam sampel dengan cara memasukkan absorbansi sampel yang terukur ke dalam persamaan regresi linier dari kurva kalibrasi yang diperoleh.

Selanjutnya dilakukan uji nitrit pada setiap sampel. Setiap sampel dipipet 50 mL dan dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 100 mL yang kemudian ditambahkan larutan asam sulfanilat dan larutan naftil etilendiamin dihidroklorida. Larutan tersebut berfungsi sebagai pereaksi. Pada saat penambahan kedua pereaksi tersebut, diperoleh warna merah lembayung yang menandakan telah terbentuk senyawa kompleks dari kedua larutan tersebut.

Berdasarkan data absorbansi sampel yang disajikan pada tabel 2, 3 dan 4 dapat diketahui bahwa semua sampel air mengandung nitrit dengan kadar yang bervariasi. Pengujian pada sampel air PDAM, air baku, dan air sumur dilakukan dengan cara duplo, hal ini bertujuan untuk memperoleh tingkat keakuratan data yang tinggi, dimana data yang dihasilkan pada perlakuan pertama dan kedua memiliki kemiripan yang tinggi. Hasil uji menunjukkan bahwa kadar nitrit pada semua sampel air dibawah 1 mg/L dan dapat dilihat perbedaan antara ketiganya, dimana perbandingan jumlah kadar nitrit pada air PDAM, air baku dan air sumur menunjukkan kadar yang berbeda-beda.

Dari hasil uji menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan perhitungan, dapat diperoleh pada sampel air PDAM kandungan nitrit tertinggi terdapat pada

sampel air PDAM G yaitu 0,0102 mg/L dan terendah dengan kadar sebesar 0,0020 mg/L yaitu sampel air PDAM C. Kadar nitrit yang tinggi tersebut dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan saat proses pengolahan air PDAM. Pada sampel air baku diperoleh kadar nitrit tertinggi pada sampel air baku B sebesar 0,0114 mg/L dan kadar terendah pada sampel air baku A yaitu 0,0030 mg/L. Hal ini disebabkan oleh faktor alam seperti hujan, tanah longsor dan aktivitas manusia. Sesuai teori Agusti (2019) bahwa ada beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya pencemaran nitrit pada air baku yaitu bersumber dari alam dan kegiatan manusia seperti pembuangan limbah rumah tangga.

Sementara pada sampel air sumur diperoleh kadar tertinggi pada sampel air sumur B sebesar 0,0159 mg/L dan terendah pada sampel air sumur C yaitu 0,0041 mg/L. Tinggi nya kandungan nitrit tersebut dipengaruhi oleh tingkat kedalaman air sumur dan *septic-tank* yang berdekatan dengan sumur. Menurut Setiowati dkk., (2016) menyatakan bahwa kadar nitrit pada air sumur disebabkan oleh *septic-tank* sehingga senyawa atau bakteri yang terdapat di dalam *septic-tank* mengkontaminasi air sumur. Dari hasil pengujian terhadap 3 sampel air yaitu air PDAM, air baku dan air sumur diperoleh kadar nitrit tertinggi yaitu yang terdapat pada air sumur. Hal ini karena disebabkan akibat tercemar limbah dari sistem pembuangan tinja yang belum memadai dan tingkat kedalaman air sumur (Munfiah dkk., 2013).

Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui bahwa 14 sampel air PDAM, 2 sampel air baku Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017 dan 3

sampel air sumur memiliki kadar nitrit tidak melebihi baku mutu yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi yaitu sebesar 1 mg/L, sehingga dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari. Jika kadar nitrit melebihi dari batas maksimum maka dapat mengakibatkan dampak negatif bagi kesehatan. Hal ini sesuai dengan teori Palungan (2019) bahwa mengkonsumsi makanan yang mengandung nitrit akan meningkatkan terjadinya diabetes, diare dan infeksi saluran pernapasan sedangkan jika mengkonsumsi air tercemar nitrit akan meningkatkan terjadinya penurunan tekanan darah, mual, muntah, dan bisa menyebabkan kelumpuhan.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian adalah Hasil analisis kadar nitrit yang diperoleh dari sampel air PDAM berkisar antara 0,0020 - 0,0102 mg/L , air baku sebesar 0,0030 - 0,0114 mg/L dan air sumur sebesar 0,0041 – 0,0159 mg/L.

Kadar nitrit yang diuji pada sampel air PDAM, air baku dan air sumur memenuhi standar mutu Permenkes Nomor 32 Tahun 2017 yaitu kurang dari 1 mg/L.

UCAPAN TERIMA KASIH

Baristand Industri Banda Aceh sebagai tempat Penelitian.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdurrivai, & N, S. (2017). Hubungan Kandungan Nitrat (NO₃) dan Nitrit (NO₂) Pada Air Lindi Dengan Kualitas Air Sumur Gali Di Kel.Bangkala Kec.Manggala Kota Makassar Tahun 2017. *Jurnal Sulolipu : Media Komunikasi Sivitas Akademika Dan Masyarakat*, 17(2), 1–10.
- Agusti, A. N. (2019). *Analisis Logam Timbal dan Tembaga Terhadap Daya Serap Rumput Laut Gracilaria sp.*

- Sebagai Biosorben*. Skripsi . Banda Aceh : Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- Chandra, B. (2009). Ilmu Kedokteran Pencegahan & Komunitas . Yogyakarta : EGC.
- Effendi, H. (2003). Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan .Yogyakarta : Kanisius.
- Fardiaz, S. (1992). Polusi Air dan Udara. Yogyakarta : Kanisius.
- Ginting, P. (2007). Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Industri. Bandung : Yrama Widya.
- Habibah, N., Dhyana Putri, I. G. A. S., Karta, I. W., & Dewi, N. N. A. (2018). Analisis Kuantitatif Kadar Nitrit dalam Produk Daging Olah di Wilayah Denpasar Dengan Metode Griess Secara Spektrofotometri. *International Journal of Natural Sciences and Engineering*, 2(1), 1–9.
- Ismy, F., Ashar, T., & Darma, S. (2013). Analisis Kualitas Air dan Keluhan Gangguan Kulit Pada Masyarakat Pengguna Air Sungai Siak di Pelabuhan Sungai Duku Kelurahan Tanjung Rhu Kecamatan Limapuluh Kota Pekanbaru Tahun 2012. *Jurnal Lingkungan dan Keselamatan Kerja*, 2(3), 1-9.
- Munfiah, S., Nurjazuli, & Setiani, O. (2013). Kualitas Fisik dan Kimia Air Sumur Gali dan Sumur Bor di Wilayah Kerja Puskesmas Guntur II Kabupaten Demak. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 12(2), 154–160.
- Narayana, B., & Sunil, K. (2009). A Spectrophotometric Method for the Determination of Nitrite and Nitrate. *Eurasian Journal of Analytical Chemistry*, 4(2), 204–214.
- Palungan, A. F. (2019). Dampak Pengawet Nitrit Pada Daging Olah Sosis Terhadap Kesehatan Manusia. Yogyakarta : Deepublish.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Jakarta : 2001.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum. Jakarta : 2017.
- Pongtuluran, Y. (2015). Manajemen Porche, Mya. (2014). *Spectrophotometric Determination of Nitrite by Derivatization with Captopril* . Thesis. Oxford : Department of Chemistry and Biochemistry Miami University.
- Pourreza, N., Fat'hi, M. R., & Hatami, A. (2012). Indirect cloud point extraction and spectrophotometric determination of nitrite in water and meat products. *Microchemical Journal*, 104, 22–25.
- Sahabuddin, E. S. (2012). Cemar Air dan Tercapainya Lingkungan Sumber Daya Alam yang Berkelanjutan. *Jurnal Publikasi Pendidikan*, 11(2), 104–109.
- Setiowati, Roto, & Wahyuni, E. T. (2016). Monitoring Kadar Nitrit Dan Nitrat Pada Air Sumur Di Daerah Catur Tunggal Yogyakarta Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 23(2), 143–148.
- Sisca, V. (2016). Penentuan Kualitas Air Minum Isi Ulang Terhadap Kandungan Nitrat, Besi, Mangan, Kekeruhan, pH, Bakteri E.Coli dan Coliform. *Chempublish Journal*, 1(2), 21–31.

- SNI 01-3554-2006 . (2006). *Cara Uji Air Minum Dalam Kemasan*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional
- Subekti, S. (2012). Studi Identifikasi Kebutuhan Dan Potensi Air Baku Air Minum Kabupaten Pasuruan. *Momentum*, 8(2), 43–51.
- Sukarsono, K., Marhaendrajaya, I., & Firdausi, K.S (2008). Studi Efek Kerr Untuk Pengujian Tingkat Kemurnian Aquades, Air PDAM dan Air Sumur. *Berkala Fisika*, 11(1), 9-18.
- Sumiok, J.B., Pangemanan, D.H.C., & Niwayan M (2015). Gambaran Kadar Fluor Air Sumur dengan Karies Gigi Anak di Desa Boyongpante Dua. *Pharmacon*, 4(4), 116-120.
- Susana, T. (2003). Air Sebagai Sumber Kehidupan. *Oseana*, 28(3), 17–25.
- Susanto, J. P. (2005). Analisis Diskripsi Pencemaran Air Sumur Pada Daerah Industri Pengcoran Logam. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 6(2), 402–409.
- Yugatama, A., Widiyastuti, D., Dewi, R. A., & Masera, V. (2019). Analisis Kandungan Nitrit dalam Berbagai Produk Olahan Daging yang Beredar di Daerah Surakarta Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Farmasains: Jurnal Ilmiah Ilmu Kefarmasian*, 6(1), 21-26.