

Analysis of Acidity and Alkalinity Levels in Primary Drainage Canal IV Bukit Keminting, Palangka Raya, Central Kalimantan

Analisis Kadar Asiditas dan Alkalinitas pada Saluran Drainase Primer Pengeringan IV Bukit Keminting Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah

**Muh. Supwatul Hakim^a, Dwi Hermayantiningsih^{a*}, Syahrani Riana Dewi^a,
Naswa Ayu Andhita^a, Tantri^a, Eka Jhonatan Krissilvio^a**

^a*Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Palangka Raya, Jl. Yos Sudarso, Indonesia, 73111*

*Corresponding author: dwiherma@mipa.upr.ac.id

Diterima: 26 Juni 2023, Direvisi: 29 Juni 2023, Diterbitkan: 30 Juni 2023

Abstract

Water is a natural resources and very important for human living. Water resources must be protected for humans and other living things. River water from natural springs is usually in good quality. However, the process of flowing water will receive various pollutants. Especially in the primary drainage canal IV Bukit Keminting, Jekan Raya Subdistrict, Palangka Raya City. The pollutant is a domestic waste from disposal residential activity without pretreatment, eventough many residents use the water as a source of many activities. Therefore, acidity and alkalinity levels were carried out around the drainage canal. Water sampling was carried out along the canal, and the levels were determined using titration method. The results showed that the acidity was 35 mg/L. Based on Government Regulations Number 20 year 1990, sample is not categorized as grade B water. Whereas the alkalinity levels result showed 980 mg/L higher than standard stated by Government Regulation Number 82/2001 about water quality management and water pollution control and then Minister of Health Regulation Number 492/MENKES/PER/IV/2010 about drinking water quality requirements.

Keywords: acidity, alkalinity, water quality standard.

Abstrak

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia. Sumber daya air harus dilindungi agar manusia dan makhluk hidup lainnya dapat memanfaatkannya dengan baik. Air sungai yang keluar dari mata air biasanya mempunyai kualitas yang sangat baik. Namun dalam proses pengalirannya air tersebut akan menerima berbagai macam bahan pencemar. Terutama pada saluran drainase primer pengeringan IV Bukit Keminting Kelurahan Palangka, Kecamatan Jekan Raya, Kota Palangka Raya. Bahan pencemaran tersebut dapat berupa limbah domestik yang berasal dari aktivitas penduduk yang membuang limbah ke sungai tanpa pengolahan terlebih dahulu, padahal mayoritas warga yang bermukim disekitar drainase masih memanfaatkan air tersebut untuk kebutuhan sehari-hari. Oleh karena itu dilakukan pengujian kadar asiditas dan alkalinitas di sekitar saluran drainase. Pengambilan sampel dilakukan di sepanjang aliran drainase dan ditentukan kadarnya dengan menggunakan metode titrasi. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata asiditas sebesar 35 mg/L. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 1990, maka sampel air tidak termasuk ke dalam kategori air golongan B. Sedangkan untuk kadar alkalinitas rata-rata sebesar 980 mg/L dan telah melebihi baku mutu air menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air dan Permenkes Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum.

Kata kunci: asiditas, alkalinitas, baku mutu air.

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan utama serta berperan penting bagi proses dan keberlangsungan kehidupan manusia. Jumlah air bersih terus berkurang disebabkan karena pencemaran dari limbah industri, limbah rumah tangga dan kondisi alam seperti lahan gambut dan lahan basah (Said, dkk., 2019). Kebutuhan akan air bersih sebagai salah satu kebutuhan utama untuk menunjang kehidupan manusia memiliki resiko berupa adanya penyakit bawaan air (*water borne disease*). Pada orang dewasa sekitar 55-60% berat badan terdiri dari air, sedangkan pada anak-anak sekitar 65%, dan pada bayi sekitar 80% (Qomariyah, 2021). Di sisi lain, air yang sangat bermanfaat bagi tubuh juga bisa menjadi media penularan penyakit. Salah satunya adalah penyakit saluran cerna (Hapsari, 2015). Untuk mengatasi masalah penyakit yang timbul maka kualitas air minum harus memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan. Kualitas air dapat dilihat dari aspek kimia, fisika dan biologi (Qomariyah, dkk., 2021). Salah satu analisis air secara kimia adalah analisis asiditas dan alkalinitas.

Alkalinitas merupakan gambaran kemampuan air untuk menetralkan asam, atau disebut dengan ANC (*Acid Neutralizing Capacity*). Dengan kata lain, alkalinitas dapat didefinisikan sebagai

jumlah ion negatif (anion) dalam air yang dapat digunakan untuk menetralkan ion positif (kation) hidrogen (Qomariyah, 2014). Selain itu, alkalinitas dapat didefinisikan sebagai kapasitas penyangga terhadap perubahan keasaman (pH) air. Ion-ion yang dapat ditemukan di dalam air seperti ion bikarbonat (HCO_3^-), karbonat (CO_3^{2-}), hidroksida (OH^-), sulfida (HS^-), silikat (HSiO_3^-), amonia (NH_3), borat (BO_3^{3-}), dan fosfat (PO_4^{3-}) (Huljani dan Rahma, 2019). Di antara ion-ion tersebut, hidroksida, karbonat, dan bikarbonat merupakan penyebab utama alkalinitas dan paling umum ditemukan di dalam air (Mashadi, 2018). Penentuan keasaman lebih sulit daripada penentuan kebasaan, karena zat utama CO_2 dan H_2S bersifat mudah menguap (*volatile*) sehingga mudah hilang dari sampel yang dianalisis (Parera, dkk., 2013; Wiadnya dan Dinasia, 2019; Sasongko, dkk., 2014). Alkalinitas memiliki peranan dalam penentuan kemampuan air untuk mendukung pertumbuhan alga dan kehidupan biota air lainnya. Tingkat alkalinitas yang tinggi akan mengakibatkan terjadinya kesadahan air. Sedangkan tingkat asiditas yang tinggi akan meningkatkan tingkat korosifitas dalam air.

Menurut Effendi (2003) kualitas air tidak hanya dipengaruhi oleh pH, melainkan ditentukan pula oleh komposisi mineral, suhu dan kekuatan ion. Perairan

tawar umumnya mengandung kation seperti sodium dan magnesium. Sedangkan anion mengandung bikarbonat dan karbonat (Barnes dan Hille, 1989).

Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Palangka Raya Nomor 1 Tahun 2019 Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Palangka Raya Tahun 2019-2039 Saluran drainase Bukit Keminting termasuk saluran drainase primer pengeringan IV yang merupakan penghubung antara saluran Jalan Galaxy I – Jalan Yos Sudarso III – Jalan Bukit Keminting – Jalan Lele – Jalan Rajawali IX – dan terkoneksi dengan saluran drainase primer Pengeringan VI dan secara menerus terhubung dengan badan air Sungai Rungan yang merupakan Sub DAS Kahayan.

Bukit Keminting merupakan area yang paling padat penduduk di Kecamatan Jekan Raya, Kota Palangka Raya. Kepadatan penduduk ini dikarenakan keberadaan Universitas Palangka Raya di wilayah ini sehingga banyak pendatang yang bermukim di daerah ini baik sebagai mahasiswa, karyawan maupun wiraswasta. Dengan jumlah penduduk yang tinggi di wilayah ini maka bermunculan usaha-usaha baru seperti rumah kos, warung-warung, *laundry*, bengkel, toko bangunan, tempat cuci mobil/motor dan banyak usaha lainnya. Usaha-usaha ini Sebagian besar menempati area sepanjang Saluran

Drainase Primer Pengeringan IV Bukit Keminting.

Dampak negatif dari adanya usaha-usaha disepanjang drainase adalah terjadinya pembuangan limbah ke saluran drainase secara langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu yang dapat menurunkan kualitas air. Hal ini perlu menjadi perhatian karena masyarakat juga menggunakan air tanah dengan titik-titik pengeboran yang dekat dengan drainase serta aktivitas pemanfaatan secara langsung yang dilakukan di saluran drainase seperti menanam tanaman air, memelihara ikan dan mencuci. Selain itu, sebagian masyarakat mengeluhkan air drainase yang cenderung keruh dan berbau. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas air secara kimia melalui penentuan kadar asiditas dan alkalinitas.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei lapangan dan analisis secara *in situ* maupun *ex-situ*. Analisis *in-situ* yaitu analisis sampel yang dilakukan secara langsung di lokasi pengamatan dan analisis *ex-situ* yaitu analisis yang dilakukan di laboratorium. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi bagi Pemerintah Daerah setempat serta

masyarakat yang bermukim dan beraktivitas di sepanjang saluran drainase

Pengamatan dan pengambilan sampel secara langsung dilakukan Saluran Drainase Primer Pengeringan IV Bukit Keminting, Kelurahan Palangka, Kecamatan Jekan Raya, Kota Palangka Raya pada bulan April 2023. Saluran drainase ini memiliki lebar ± 9 meter. Analisis laboratorium dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas Palangka Raya, Kota Palangka Raya.

Penentuan titik pengambilan sampel air menggunakan metode purposif sampling, yaitu cara penentuan titik pengambilan sampel air dengan melihat pertimbangan-pertimbangan yang dilakukan oleh peneliti antara lain didasari atas aktivitas penduduk di sepanjang saluran drainase dan keberadaan outlet pembuangan limbah cair ke badan air. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa mayoritas limbah yang dibuang ke Drainase Primer Pengeringan IV Bukit Keminting adalah limbah domestik dari rumah tangga, limbah *laundry*, dan limbah usaha cuci mobil/motor.

Teknik pengambilan sampel air dan uji kualitas air mengacu pada SNI 6989.57 Tahun 2008 Tentang Metode Pengambilan Contoh Air Permukaan. Pengambilan sampel air dilakukan dengan cara pengambilan sampel sesaat (*grab*

sampling). Pengambilan sampel sesaat atau grab sampling merupakan pengambilan sampel secara langsung diambil dari badan air yang sedang dipantau kualitasnya.

Parameter yang diukur dan diamati meliputi parameter fisika dan kimia. Penelitian kualitas air dilakukan dengan mengambil sampel pada 2 titik yang berbeda. Penentuan titik pengambilan sampel dilakukan dengan melihat kondisi sekitar kawasan drainase berdasarkan aktivitas penduduk sekitar. Lokasi Drainase Primer Pengeringan IV Bukit Keminting ditunjukkan dengan garis berwarna merah pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel

Sampel contoh uji yang telah diambil pada 2 titik pengambilan sampel kemudian di uji asiditas dan alkalinitasnya di Laboratorium Terpadu Universitas Palangka Raya dengan menggunakan metode asidi-alkali metri.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah pH meter hold “ATC”, TDS meter hold “TDS & EC”,

termometer raksa, gelas beker 300 mL, gelas beker 100 mL, gelas ukur 100 mL, erlenmeyer 100 mL, labu ukur 50 mL, pipet tetes, spatula, buret 50 mL, corong gelas 50 mm, neraca digital, serta statif dan klem.

Sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah sampel air, aquades bebas CO₂, indikator metil orange (MO), indikator fenolftalein (PP), larutan NaOH 0,02 N, larutan HCl 0,02 N, larutan asam oksalat (H₂C₂O₄) 0,1 N dan larutan Na₂CO₃ 0,0227 N.

Prosedur kerja dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu pengukuran langsung di lapangan untuk parameter fisika (suhu, warna, bau, dan TDS), parameter kimia pH dan pengambilan sampel secara *grab sampling*. Sampel yang sudah diperoleh kemudian dilakukan pengujian laboratorium yang meliputi:

1. Uji Asiditas

a). Standarisasi NaOH dengan Asam Oksalat

Sebanyak 5 mL larutan asam oksalat 0,1 N dimasukkan ke gelas erlenmeyer dan diberi dua tetes indikator fenolftalein, lalu dititrasi dengan NaOH 0,02 N hingga terjadi perubahan warna yang stabil.

b). Uji sampel air

Sebanyak 100 mL sampel air dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan ditambahkan tiga tetes indikator fenolftalein, lalu

dititrasi dengan NaOH 0,02 N hingga terjadi perubahan warna.

2. Uji Alkalinitas

a). Standarisasi larutan HCl dengan Na₂CO₃

Sebanyak 5 ml larutan Na₂CO₃ 0,0227 N ditambahkan indikator metil orange dua tetes. Larutan kemudian dititrasi dengan HCl 0,02 N sampai terjadi perubahan warna.

b). Uji sampel air

Sebanyak 100 mL sampel air dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan tiga tetes indikator metil orange, lalu dititrasi dengan HCl 0,02 N hingga terjadi perubahan warna.

PEMBAHASAN

Pengujian sampel kualitas air dilakukan secara fisik dan kimia. Parameter fisika meliputi suhu, warna, bau, dan *Total Dissolved Solid* (TDS)/jumlah padatan terlarut dan parameter kimia yang meliputi pH, asiditas, dan alkalinitas. Sampel air drainase yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Sampel air drainase

Pengujian parameter di lapangan yang dapat berubah dengan cepat, dilakukan langsung saat pengambilan contoh meliputi pH, suhu, warna, bau, dan TDS. Sedangkan pengujian asiditas dan alkalinitas dilakukan di laboratorium. Untuk pengukuran pH dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Hasil pengujian langsung sampel di lapangan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter fisik sampel air

No	Parameter	Lokasi 1	Lokasi 2
1	Suhu	29 °C	30 °C
2	pH	5,5	6,2
3	TDS	14	25
4.	Warna	kecoklatan	kecoklatan
5.	Bau	Berbau	berbau

Dari data tersebut diatas diperoleh parameter pengukuran nilai pH pada kedua lokasi berkisar antara 5,5-6,2. Hal ini menandakan bahwa pH perairan tersebut masuk kategori kriteria mutu air kelas IV menurut PP Nomor 82/2001. Kriteria mutu air kelas IV yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanian dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Parameter lain dari hasil penelitian ini yang perlu menjadi perhatian adalah air di lokasi pengambilan sampel berwarna kecoklatan dan berbau sehingga tidak layak untuk dimanfaatkan untuk aktivitas manusia dalam kehidupan sehari-

hari. Dari segi kualitas, air yang layak dipergunakan harus memenuhi persyaratan antara lain fisik, kimia, dan bakteriologi. Secara fisik, air berkualitas jika tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau, air harus jernih dan suhu air di bawah suhu udara. Syarat kualitas air berdasarkan standar kimia adalah air tidak boleh mengandung zat-zat racun tertentu dalam jumlah melampaui batas-batas yang telah ditentukan. Secara bakteriologi, air minum tidak boleh mengandung bakteri penyakit sama sekali dan tidak boleh mengandung golongan *Eschericia coli* (*E. coli*) melebihi batas-batas yang telah ditentukan (Sanjaya dan Iriani, 2018).

Parameter yang masih memenuhi baku mutu adalah parameter TDS. Hasil pengukuran menunjukkan parameter TDS pada kedua lokasi berkisar antara 16 – 25 mg/L. Nilai tersebut masih berada jauh dibawah baku mutu yang dipersyaratkan dalam PP Nomor 82/2001 yaitu sebesar 1000 mg/L. TDS merupakan padatan yang terlarut dalam larutan baik berupa zat organik maupun anorganik, yaitu semua mineral, garam, logam, serta kation-anion yang terlarut di air (Rosarina dan Laksanawati, 2018)

Pemilihan lokasi pengambilan sampel Lokasi pengambilan sampel adalah Saluran Drainase Primer Pengeringan IV Bukit Keminting dengan Lokasi 1 adalah *upstream* yaitu lokasi yang minim

pembuangan limbah cair dan Lokasi 2 *downstream* yaitu lokasi setelah area pembuangan limbah cair. Lokasi 1 ditandai dengan keberadaan outlet pembuangan limbah cair lebih sedikit dari pada lokasi 2. Karakteristik secara visual air pada dua lokasi tersebut cenderung sama yaitu berwarna kecoklatan dan berbau.

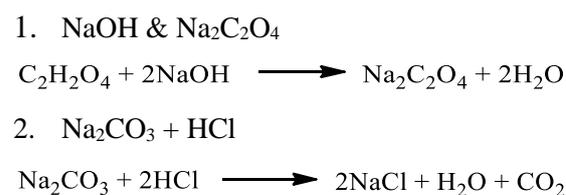
Penentuan asiditas dan alkalinitas dalam sampel air menggunakan metode asidi dan alkalimetri dengan melibatkan penggunaan bahan kimia tertentu untuk mengukur jumlah asam atau basa dalam sampel air. Metode asidi dan alkalimetri sering digunakan dalam laboratorium untuk memantau kualitas air dan menganalisis apakah air tersebut tercemar atau tidak oleh limbah-limbah yang ada pada air tersebut.

Metode ini dilakukan dengan teknik titrasi untuk menghasilkan reaksi netralisasi antara asam dan basa, di mana jumlah asam atau basa yang dititrasi dapat dihitung dari jumlah larutan standar yang diperlukan untuk mencapai titik ekuivalen.

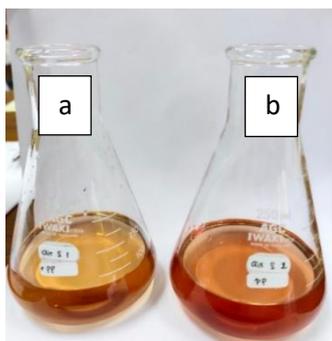
Penentuan asiditas sampel air dilakukan dengan cara titrasi sampel menggunakan larutan NaOH dengan indikator Phenolftalein (PP) dan penentuan alkalinitas dilakukan dengan cara titrasi sampel menggunakan larutan HCl dan indikator Metil Orange (MO).

Pada penelitian ini, larutan yang digunakan untuk mentitrasi (titran) adalah Natrium hidroksida (NaOH) dan Asam klorida (HCl). Kedua larutan tersebut merupakan asam kuat dan basa kuat yang merupakan larutan standar sekunder sehingga harus dibakukan (standarisasi) terlebih dahulu. Larutan NaOH distandarisasi menggunakan asam oksalat dengan penambahan indikator fenolftalein sehingga dapat diketahui titik ekuivalen dengan adanya perubahan warna larutan dari tidak berwarna menjadi merah muda. Sedangkan untuk larutan HCl distandarisasi menggunakan natrium karbonat dengan menambahkan indikator metil orange untuk mengetahui titik akhir titrasi yang ditandai dengan adanya perubahan warna.

Reaksi kedua larutan standar tersebut sebagai berikut:

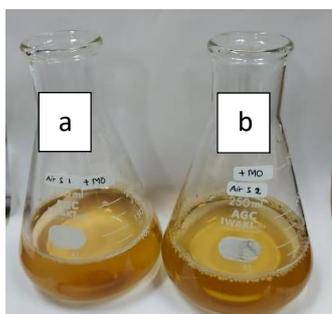


Warna awal sampel air contoh uji adalah kecoklatan/coklat terang. Foto sampel air setelah dilakukan titrasi menggunakan NaOH disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Sampel Hasil Titrasi Asidimetri (a) lokasi 1, (b) lokasi 2.

Pada uji alkalinitas, warna sampel air contoh uji yang semua adalah kecoklatan berubah warna setelah dititrasi menggunakan larutan HCl dengan indikator MO. Foto sampel air setelah dilakukan titrasi menggunakan HCl disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Sampel Hasil Titrasi Alkalimetri (a) lokasi 1, (b) lokasi 2.

Dari data hasil titrasi dapat dilakukan perhitungan nilai tingkat asiditas dan alkalinitas sampel. Penetapan kadar asiditas diawali dengan standarisasi NaOH dengan asam oksalat sehingga didapatkan Normalitas NaOH. Kadar asiditas sampel dapat dihitung berdasarkan SNI 06-2422-1991 sebagai asiditas total dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Asiditas total} = \frac{1000}{V_{\text{sampel}}} \times V_{\text{NaOH}} \times N_{\text{NaOH}} \times \frac{V_{\text{sampel}}}{2}$$

Sedangkan alkalinitas dihitung sebagai CaCO_3 . Sebelum menghitung kadar alkalinitas, terlebih dahulu perlu ditentukan normalitas HCl. Penetapan kadar ditentukan dengan rumus di bawah ini:

$$\text{Alkalinitas} = \frac{1000}{V_{\text{sampel}}} \times (V_{\text{titrasi}} \times N_{\text{HCl}}) \times BE_{\text{CaCO}_3}$$

Hasil perhitungan asiditas dan alkalinitas sampel air disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kadar Asiditas dan Alkalinitas

Sampel	Kadar (mg/L)	
	Asiditas	Alkalinitas
1	27,5	620
2	42,5	1340
Rata-rata	35	980

Pada Tabel 2 diatas dapat diketahui bahwa hasil analisis kadar asiditas air drainase didapatkan rata-rata sebesar 35 mg/L. Semakin tinggi kadar asiditas sampel maka korosifitas pada pipa-pipa air semakin cepat terjadi. Besaran kadar asiditas tidak boleh ada dalam kriteria air golongan B berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 20 tahun 1990. Sedangkan untuk hasil analisis kadar alkalinitas didapatkan rata-rata sebesar 980 mg/L. Nilai alkalinitas tersebut telah melebihi baku mutu yang diperuntukkan menurut Permenkes Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum dengan kadar alkalinitas maksimal 500 mg/L.

Standar baku mutu untuk perairan adalah nilai alkalinitas alami tidak pernah melebihi 500 mg/liter CaCO₃ menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (Anonim, 2001). Perairan dengan nilai alkalinitas yang terlalu tinggi tidak terlalu disukai oleh organisme akuatik karena biasanya diikuti dengan nilai kesadahan yang tinggi atau kadar garam natrium yang tinggi.

Nilai alkalinitas perairan yang baik untuk pengolahan air dalam rangka perbaikan kualitas air berkisar antara 30 - 500 mg/L karena alkalinitas suatu perairan berhubungan dengan kandungan karbonat pada batuan, tanah dan substrat yang ada di perairan (Firdaus, M., dkk., 2013).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kadar asiditas air Saluran Drainase Primer Pengeringan IV Bukit Keminting yaitu sebesar 35 mg/L dan tidak memenuhi kriteria sebagai sumber air golongan B berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 1990. Sedangkan kadar alkalinitas air drainase yaitu sebesar 980 mg/L dan telah melebihi standar baku mutu menurut Permenkes Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 dan

Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2001. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengendalian Pencemaran Air. Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia, Jakarta. 482-484.
- Barnes, S dan Hille, B. 1989. Ionic channels of the inner segment of tiger salamander cone photoreceptors. *The Journal of General Physiology*, 94.
- Effendi, 2003, Telaah Kualitas Air, Kanisius Yogyakarta.
- Firdaus, M., B. Irawan dan N. Moehammadi. 2013. Keanekaragaman Makroinvertebrata Air Pada Vegetasi Riparian Sungai Orde 1 dan Sungai Orde 2 di Sistem Sungai Maron Desa Seloliman, Mojokerto, *Jurnal Ilmiah Biologi*, 1 (1), 51-60.
- Hapsari D. 2015. Kajian Kualitas Air Sumur Gali dan Perilaku Masyarakat di Sekitar Pabrik Semen Kelurahan Karangtalun Kecamatan Cilacap Utara Kabupaten Cilacap. *JSTL*, 7, 18-28.
- Huljani M, dan Rahma N. 2019. Analisis Kadar Klorida Air Sumur Bor Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) II Musi II Palembang dengan Metode Titrasi Argentometri. *ALKIMIA*, 2019, 2, 5-9.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2010. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor: 492/MEN.KES/PER/IV/2010 Tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

- Kota Palangka Raya. 2019. Peraturan Daerah Kota Palangka Raya Nomor 1 Tahun 2019 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Palangka Raya Tahun 2019-2039. Kalimantan Tengah: Palangka Raya.
- Mashadi A, Surendro B, Rakhmawati A, Amin M. 2018. Peningkatan Kualitas pH, Fe dan Kekeruhan Dari Air Sumur Gali dengan Metode Filtrasi. *JURISSIPIL*, 1, 105.
- Parera MJ, Supit W, dan Rumampuk JF. 2013. Analisis Perbedaan Pada Uji Kualitas Air Sumur Di Kelurahan Madidir Ure Kota Bitung Berdasarkan Parameter Fisika. *e-Bio Medic*, 1, 20-25.
- Qomariyah A. 2014. Desorpsi Campuran Au(III) dan Cu(II) dari Magnetit Terlapis Hibrida Merkapto-Silika Dengan Larutan Tiourea Dalam Asam Klorida, Skripsi, Prodi Kimia Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Qomariyah A, Nuryono N, Kunarti ES. 2021. Recovery of Gold in Au/Cu/Mg System from SH/Fe₃O₄@SiO₂ as a Magnetically Separable and Reusable Adsorbent. *Indonesian Journal of Chemical Research*, 2021, 9, 26-34. <https://doi.org/10.30598/ijcr.2021.9-ani>
- Rosarina, D. dan Laksanawati, E. K. 2018. Studi Kualitas Air Sungai Cisadane Kota Tangerang Ditinjau dari Parameter Fisika. *Jurnal Redoks*, 3(2), 2018. <https://doi.org/10.31851/redoks.v3i2.2392>
- Said, Y. M., Achnopa, Y., Zahar, W., dan Wibowo, Y. G. 2019. Karakteristik Fisika dan Kimia Air Gambut Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Provinsi Jambi. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 11(2), 2019.
- Sanjaya, R.E., dan Iriani, R. 2018. Kualitas Air Sungai di Desa Tanipah (Gambut Pantai) Kalimantan Selatan. *BioLink: Jurnal Biologi Lingkungan, Industri, Kesehatan*, 5(1), 2018.
- Sasongko EB, Widyastuti E, dan Priyono RE. 2014. Kajian Kualitas Air dan Penggunaan Sumur Gali oleh Masyarakat di Sekitar Sungai Kaliyasa Kabupaten Cilacap. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 12, 72-78.
- Wiadnya, IBR dan Dinasia, GSW. 2019. Studi Kualitas Air Secara Fisika dan Kimia Sungai Ancar -Kota Mataram. *JPMS*, 1, 17-25.