

PERBANDINGAN SIFAT KIMIA AIR SUNGAI CISADANE PADA TATA GUNA LAHAN YANG BERBEDA

Desy Rosarina¹, Ellysa Kusuma Laksanawati²

^{1,2}Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang

email: penulis _1 derosa.heryansyah@gmail.com

email: penulis _2 ellysakl@yahoo.com

Abstract

The study that examined the analysis of the chemical properties of the Cisadane River in Tangerang City was carried out from April to June 2019, to compare the water quality of the Cisadane river through chemical properties in three types of land use. The study used a survey method by determining the sampling of the test material and measuring water quality carried out by purposive sampling, adjusted for the sinking of the land. Sampling points for fisheries area and housing areas are in Karawaci Hilir (station 1), Babakan (station 2) and Sukajadi (station 3). The sampling point of the factory area is around the tofu mill (station 1), the paper mill (station 2) and the palm oil mill (station 3) all in Karawaci Hilir. Data analysis in the laboratory includes DO, COD, BOD and PO₄. The results showed that water quality in the catchment area of fishermen had DO, BOD, COD and PO₄ values that met water quality standards, except at station 3 which had very high BOD and COD values, presumably due to disposal of construction waste and household waste. For residential areas, only high BOD content exceeds the water quality standard. Whereas in the factory area, low DO levels indicate that it is not feasible for aquatic biota life. The BOD content is high at all stations, the COD content is very high only at station 2, which is indicated by the large amount of water hyacinth that grows and a very strong odor. In general, the water quality of the Cisadane River in three types of land use needs special handling to prevent environmental pollution.

Keywords: water quality standards, water quality, Cisadane River, chemical properties, land use

1. PENDAHULUAN

Sungai Cisadane adalah salah satu sungai besar di Tatar Pasundan, Pulau Jawa, yang bermuara ke Laut Jawa. Hulu sungai ini berada di lereng Gunung Pangrango, dengan anak sungai yang berawal di G. Salak, melintas di sisi barat Kabupaten Bogor, ke arah Kabupaten Tangerang dan bermuara di sekitar Tanjung Burung. Dengan panjang keseluruhan sekitar 126 km, sungai ini melintasi 44 kecamatan di Kabupaten Bogor, Kota Bogor, Kabupaten Tangerang, Kota Tangerang, dan Tangerang Selatan (Rosarina dan Rosanti, 2018).

Perkembangan industri dan pemukiman di sepanjang aliran sungai Cisadane telah mempengaruhi kualitas air sungai. Penurunan kualitas air ditandai dengan perubahan warna air dan bau padahal sebahagian masyarakat di pinggiran sungai masih memanfaatkan air Sungai Cisadane untuk kebutuhan sehari-hari. Suatu sungai dikatakan tercemar jika kualitas airnya sudah tidak sesuai dengan peruntukannya. Kualitas air ini didasarkan pada baku mutu kualitas air sesuai kelas sungai berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

Tata guna lahan merupakan bagian penting yang mempunyai pengaruh pada kualitas air sungai. Kemampuan daya tampung air sungai yang telah ada secara alamiah terhadap pencemaran perlu dipertahankan untuk meminimalkan terjadinya penurunan kualitas air sungai. Penelitian Rosarina dan Laksanawati (2018.a) menyebutkan bahwa penggunaan lahan di sepanjang Sungai Cisadane yang dapat mempengaruhi kualitas air sungai meliputi taman kota, permukiman dan industri, telah mempengaruhi kualitas air sungai melalui buangan yang masuk ke badan air.

Disamping itu, kegiatan masyarakat yang menghasilkan buangan air limbah domestik serta keberadaan industri tekstil dan batik yang membuang air limbahnya ke sungai akan berpengaruh terhadap kualitas air. Pengelolaan kualitas air dilakukan dengan upaya pengendalian pencemaran air, yaitu dengan upaya memelihara fungsi air sehingga kualitas air memenuhi baku mutu (Azwir, 2006 dalam Pohan *et al.*, 2016). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air sungai Cisadane pada tata guna lahan yang berbeda berdasarkan sifat kimianya, serta untuk merekomendasi upaya pengelolaan kualitas air Sungai Cisadane.

2. KAJIAN LITERATUR

Air merupakan sumberdaya alam yang harus dilindungi agar tetap dapat dimanfaatkan dengan baik oleh manusia serta makhluk hidup yang lain. Adanya berbagai aktivitas manusia seperti pemukiman warga, pertanian, peternakan, perikanan dan pariwisata di sekitar badan perairan dapat menyebabkan perubahan-perubahan ekologis. Semakin banyak aktifitas yang terjadi akibat perubahan tata guna lahan, akan semakin banyak limbah yang masuk ke perairan (Rahman *et al.*, 2016).

Salah satu badan perairan adalah sungai, dimana sungai merupakan perairan terbuka yang mendapat masukan dari buangan yang berasal dari kegiatan manusia, yang menyebabkan menurunnya kualitas air (Sahabuddin *et al.*, 2014). Masalah utama yang dihadapi terhadap sumber daya air adalah penurunan kuantitas dan kualitas air karena berbagai aktivitas manusia, diantaranya pemukiman dan industri (Sasongko *et al.*, 2014).

Beberapa parameter kualitas air yang dapat diukur adalah parameter fisika, kimia dan biologi (Davies dan Ansa, 2010). Penelitian Rosarina dan Laksanawati (2018.b) mengukur parameter fisika melalui TSS, TDS, kecerahan, bau dan warna. Parameter kimia yang diukur meliputi BOD, COD, fosfat, pH dan logam berat (2018.a). Parameter biologi yang dapat diukur adalah keadaan plankton dan coliform (Rosarina dan Rosanti, 2018).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada Bulan April sampai Juni 2019, berlokasi di perairan Sungai Cisadane pada Kecamatan Karawaci Kota Tangerang. Sedangkan analisa kualitas air dilakukan di UPT Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Tangerang.

Penentuan Lokasi

Penelitian dibagi menjadi 3 kawasan. Setiap kawasan mewakili tata guna lahan. Kawasan 1 ditentukan di daerah tangkapan ikan (kegiatan perikanan), kawasan 2 di daerah pemukiman dan kawasan 3 di daerah industri (pabrik). Titik sampling pada kawasan tangkapan ikan dan perumahan yaitu di Karawaci hilir (stasiun 1), Babakan (stasiun 2) dan Sukajadi (stasiun 3). Titik sampling kawasan pabrik yaitu di sekitar pabrik pengolahan tahu (stasiun 1), pabrik kertas (stasiun 2) dan pabrik minyak sawit (stasiun 3) semuanya di Karawaci Hilir.

Analisis Data

Data dianalisis di laboratorium meliputi DO, COD, BOD dan PO₄.

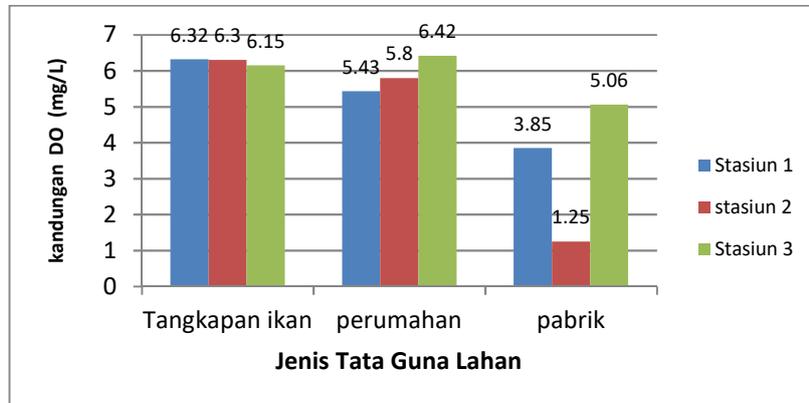
Metode Sampling Data

Penelitian menggunakan metode survey. Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*, mengacu pada penelitian Damarany *et al.* (2009), Agustiningsih *et al.* (2012), Sahabuddin *et al.* (2014) dan Sasongko *et al.* (2014). Disiapkan botol sampel berukuran 600 ml yang terlebih dahulu telah dibersihkan. Diclupkan botol tersebut ke dalam air dengan posisi miring dengan mulut botol sampel yang menghadap atau berlawanan arus. Botol sampel yang bermuatan 600 ml ini diberi keterangan setiap pengambilan. Ke dalam botol sampel tersebut diukur DO, COD, BOD, dan PO₄. Sampel air disimpan ke dalam lemari pendingin/kulkas yang disediakan di laboratorium.

HASIL PENELITIAN

Kandungan DO Air Sungai

DO (*Dissolved Oxygen*) jumlah oksigen yang larut dalam air. Kandungan DO dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini :



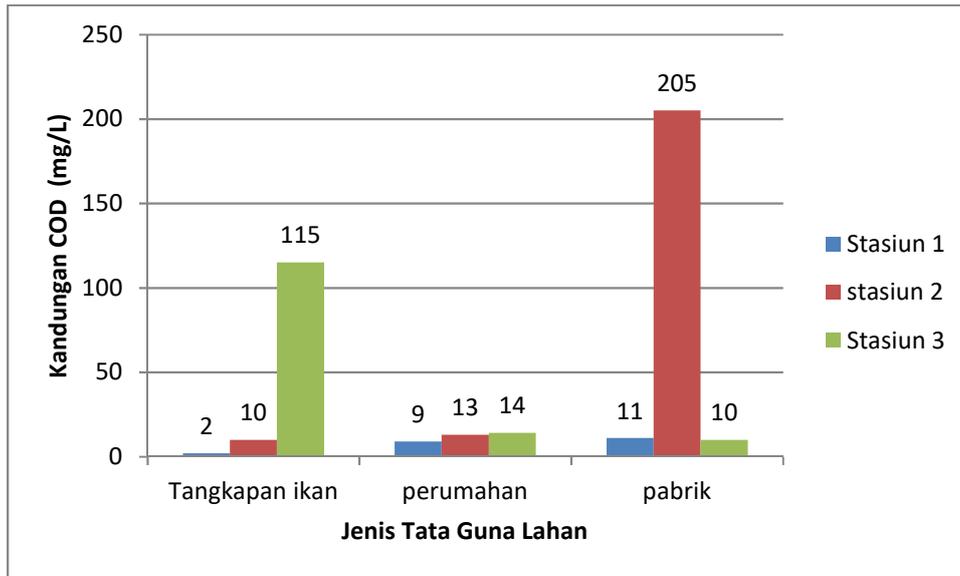
Gambar 1. Kandungan DO di tiga tata guna lahan

Gambar 1 menunjukkan bahwa kandungan DO memenuhi baku mutu air pada kawasan tangkapan ikan dan perumahan di semua stasiun, dengan nilai lebih dari 5 mg/L. Sedangkan pada kawasan seitar pabrik, nilai DO yang memenuhi baku mutu air hanya di stasiun 3, yaitu di kawasan pabrik pengolahan minyak kelapa sawit. Diduga pabrik tersebut telah memenuhi standar pengolahan limbah dengan baik, sehingga nilai DO cukup baik, yang terlihat di kawasan ini juga menjadi tempat penangkapan ikan dan cacain darah. Sedangkan di stasiun 1 (pabrik tahu) dan stasiun 2 (pabrik kertas) nilai DO tidak memenuhi baku mutu air, dengan nilai di bawah 4 mg/L.

DO merupakan faktor penting bagi kehidupan mikro dan makro organisme akuatik. Karena diperlukan untuk proses pernafasan, oksigen dalam suatu perairan berasal dari difusi langsung dari udara. Hujan yang jatuh dalam air ataupun dari proses asimilasi tumbuh – tumbuhan berklorofil. Air harus mengandung DO sekurangnya 5 mg/L (Yudo dan Said, 2019). Jika tidak, maka ikan akan mati, dan bakteri yang membutuhkan oksigen kurang dari 5 mg/L akan berkembang. Ketika air banyak mengandung bahan organik, maka bakteri aerob akan berkembang dan kadar oksigen terlarut berkurang. Sementara bakteri anaerob (tak memerlukan oksigen bebas) membantu penguraian sampah organik. Makin besar DO, kualitas air makin baik (Odum,1971 dalam Kusmeri dan Rosanti, 2015).

Kandungan COD Air Sungai

Chemical Oxygen Demand (COD) merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi secara kimiawi bahan-bahan organik baik yang bisa didegradasi secara biologis (*biodegradable*) maupun yang sukar didegradasi secara biologis (*non biodegradable*) menjadi CO₂ dan H₂O. Kandungan COD di perairan dipengaruhi oleh curah hujan dan banyaknya bahan pencemar (polutan) yang masuk ke badan perairan. Menurut PP No 82 tahun 2001 nilai baku mutu untuk COD sebesar 25 mg/L. Hasil pengukuran COD dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini :



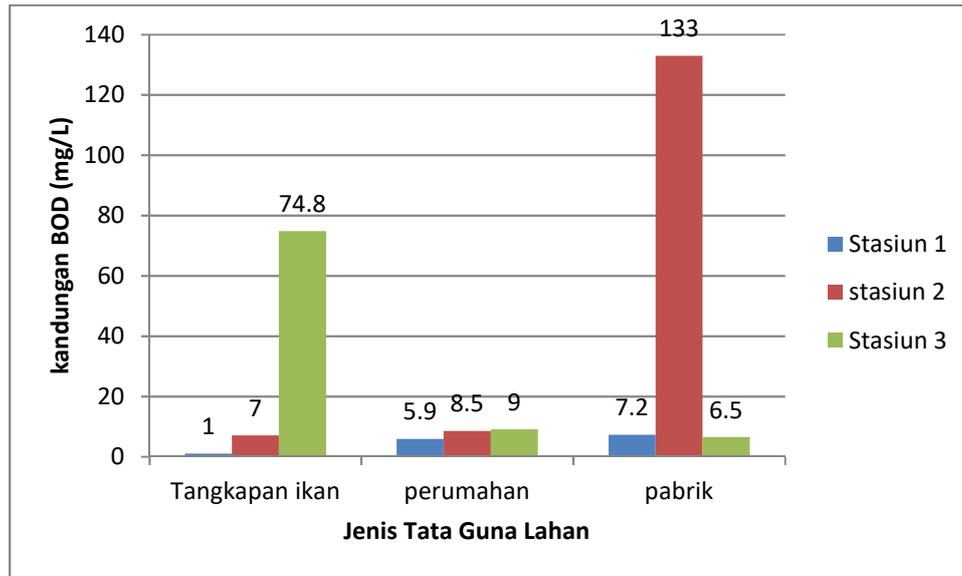
Gambar 2. Hasil pengukuran COD di tiga tata guna lahan

Nilai COD yang memenuhi baku mutu air kelas II adalah 25 mg/L. Gambar 2 menunjukkan nilai COD tertinggi terdapat pada kawasan tangkapan ikan di stasiun 3 (Sukajadi) dan kawasan pabrik di stasiun 1 (pabrik kertas). Tingginya kadar COD pada kawasan Sukajadi diduga akibat aktifitas pembangunan dan pembongkaran lahan untuk kepentingan industri serta limbah rumah tangga di sekitarnya yang masuk ke perairan, baik limbah organik maupun limbah anorganik. Sedangkan di kawasan industri nilai COD di sekitar pabrik kertas sangat tinggi sebesar 205 mg/L, mengindikasikan pencemaran berat ke badan perairan. Pada kawasan ini terlihat beberapa rumput eceng gondok tumbuh subur, ditandai pula dengan bau yang menyengat.

Menurut Rahman *et al.* (2016), nilai COD dapat lebih besar bila dibandingkan dengan BOD, karena jumlah senyawa kimia yang dapat dioksidasi secara kimiawi lebih besar dibandingkan secara biologis. Tingginya nilai COD dan BOD mengindikasikan banyaknya organisme di perairan dengan pertumbuhan bakteri yang tinggi. Hal ini menyebabkan bau tak sedap di lingkungan perairan. COD tertinggi di stasiun 2 mengindikasikan tingkat pencemaran di kawasan tersebut tinggi, yang dibuktikan dengan bau tak sedap dan warna perairan yang keruh.

Kandungan BOD Air Sungai

Parameter BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) merupakan salah satu parameter kimia yang mengindikasikan jumlah senyawa organik-terurai dalam air, yang menunjukkan laju penggunaan oksigen terlarut (DO) yang dipakai mikroba untuk menguraikan senyawa organik-terurai, biasanya selama 5 hari, sehingga sering dikenal dengan BOD₅ dalam penelitian terhadap kualitas air. Semakin tinggi nilai BOD, maka semakin tinggi juga jumlah senyawa organik terurai. Hasil pengukuran BOD di ketiga kawasan ditampilkan pada gambar 3 berikut ini :



Gambar 3. Hasil Pengukuran BOD di tiga tata guna lahan

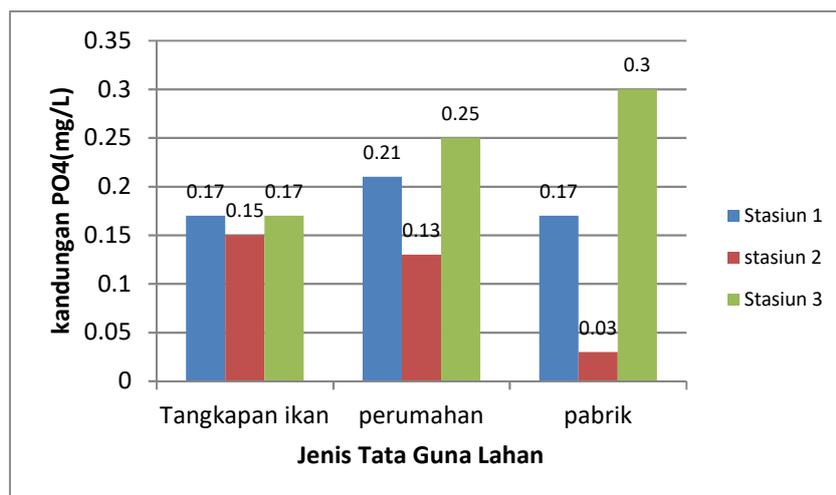
Kandungan BOD yang memenuhi baku mutu air kelas II adalah sebesar 3 mg/L. Gambar 3 menunjukkan kandungan BOD dalam badan perairan di ketiga tata guna lahan secara umum telah melampaui ambang batas baku mutu air kelas II, kecuali di stasiun 1 daerah tangkapan ikan. Stasiun 1 kawasan tangkapan ikan merupakan lahan hijau, yang memang diperuntukkan untuk nelayan mencari ikan. BOD di kawasan permukiman dan pabrik terbilang tinggi. Tingginya BOD di stasiun ini diduga disebabkan karena aktifitas manusia yang tinggi di kawasan ini. Menurut Pohan *et al.* (2012), perubahan tata guna lahan yang ditandai dengan meningkatnya aktifitas domestik, dan industri akan mempengaruhi dan memberikan dampak terhadap kondisi kualitas air sungai, yang memberikan masukan BOD terbesar ke badan sungai.

BOD secara langsung berhubungan dengan kandungan oksigen di dalam air. BOD merupakan jumlah oksigen yang digunakan mikroorganisme (bakteri) untuk menguraikan bahan-bahan organik di dalam air. Jumlahnya tergantung pada pH, suhu, jenis mikroorganisme dan jenis bahan organik dan inorganik di dalam air.

Menurut Rosarina dan Laksanawati (2018.b), sumber BOD antara lain dari daun-daun dan potongan kayu pada air tergenang, tumbuhan atau hewan yang sudah mati, kotoran hewan, dan lain-lain. Semakin tinggi kandungan BOD, semakin cepat oksigen di dalam air habis, sehingga akan membawa dampak negatif bagi perkembangan makhluk hidup yang ada di dalam air, sehingga di kawasan ini tidak layak digunakan untuk air minum dan kehidupan biota perairan.

Kandungan Fosfat (PO_4) Air Sungai

Fosfat adalah salah satu unsur nutrisi utama pertumbuhan sel makhluk hidup. Nilai dalam parameter PO_4 menunjukkan konsentrasi ion fosfor (P). Keberadaan senyawa fosfat dalam air sangat berpengaruh terhadap keseimbangan ekosistem perairan. Bila kadar fosfat dalam perairan rendah maka pertumbuhan organisme perairan akan terhambat, sedangkan bila kadar fosfat dalam perairan tinggi maka pertumbuhan organisme air menjadi tidak terbatas, sehingga akan merusak ekosistem air. Kandungan fosfat yang dapat ditolerir dalam perairan sebesar 0.2 mg/L. Kandungan fosfat di tiga kawasan tata guna lahan ditampilkan pada gambar 4 berikut ini :



Gambar 4. Kandungan fosfat di tiga stasiun pengamatan

Gambar 4 menunjukkan kandungan fosfat di ketiga tata guna lahan secara umum dapat dikatakan normal. Nilai fosfat agak tinggi di daerah permukiman Babakan dan di sekitar pabrik pengolahan sawit. Keberadaan fosfat di perairan sungai bersumber dari kegiatan antropogenik seperti limbah aktivitas perkotaan, domestik dan industri. Menurut Sutamihardja *et al.* (2018), perairan yang tercemar limbah organik, khususnya fosfat akan meningkatkan tegangan permukaan air dalam bentuk lapisan tipis, sehingga dapat menghalangi difusi O₂ dari udara ke dalam badan air. Keberadaan fosfat di perairan dengan segera dapat diserap oleh bakteri. Hampir setengah dari fosfor yang terkandung dalam limbah rumah tangga berasal dari detergen.

5. SIMPULAN

Kualitas air di kawasan tangkapan nelayan memiliki nilai DO, BOD, COD dan PO₄ yang memenuhi baku mutu air, kecuali di stasiun 3 yang memiliki nilai BOD dan COD sangat tinggi. Untuk kawasan perumahan, hanya kandungan BOD yang tinggi, melebihi ambang batas baku mutu air. Sedangkan pada kawasan pabrik, kadar DO tergolong rendah mengindikasikan tidak layak untuk kehidupan biota air dan kandungan BOD tergolong tinggi di semua stasiun, kandungan COD sangat tinggi hanyadi stasiun 2. Secara umum, kualitas air sungai Cisadane di tiga jenis tata guna lahan perlu penanganan khusus untuk mencegah pencemaran lingkungan yang berbahaya bagi ekosistem perairan.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Disampaikan kepada Kemenristek Dikti yang telah membiayai penelitian Dosen Pemula Tahun 2019 ini.

7. REFERENSI

- Agustiningsih, D.,S.B.Sasongko dan Sudarno. 2012. Analisis Kualitas Air dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Blukar Kabupaten Kendal. *Jurnal Presipitasi*. Volume 9 No 2 September 2012. Universitas Diponegoro.Semarang.
- Damarany, P.,M.S.Fachrul dan W.Astono. 2009. Kajian Kualitas Air Sungai Cipinang Bagian Hilir Ditinjau dari Parameter BOD dan DO menggunakan Model Qual2E. *Jurnal Teknologi Lingkungan*.Vol 5 No 2. Fakultas Teknik Lingkungan Universitas Trisakti. Jakarta.
- Davies, O.A.dan E. Ansa. 2010. Comparative Assessment Of Water Quality Parameters Of Freshwater Tidal Earthen Ponds And Stagnant Concrete Tanks For Fish Production In Port Harcourt, Nigeria. *International Journal Of Science And Nature*. Vol 1 (1). 34-37.
- Kusmeri, L. dan D.Rosanti. 2015. Struktur Komunitas Zooplankton di Danau OPI Jakabaring Palembang. *Jurnal Sainmatika*. Vol 14 No 1. Juni 2015. Fakultas MIPA.Universitas PGRI.Palembang.

- Pohan, D.A.S., Budiyono dan Syafrudin. 2016. Analisis Kualitas Air Sungai Guna Menentukan Peruntukan Ditinjau dari Aspek Lingkungan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Volume 14 Nomor 2. Program Pasca Sarjana. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Rahman, E.C., Masyamsir dan A. Rizal. Kajian Variabel Kualitas Air dan Hubungannya dengan Produktivitas Primer Fitoplankton di Perairan Waduk Darma Jawa Barat. 2016. *Jurnal Perikanan Kelautan*. Vol VII No.3. Universitas Padjajaran. Bandung. <https://jurnal.unpad.ac.id>.
- Rosarina, D. dan E.K. Laksanawati. 2018.a. Studi Kualitas Air Sungai Cisadane Ditinjau dari Parameter Fisika. *Jurnal Redoks*. Volume 3 No 2. Fakultas Teknik Universitas PGRI.Palembang.
- Rosarina, D. dan E.K. Laksanawati. 2018.b. Studi Kualitas Air Sungai Cisadane Kota Tangerang Ditinjau dari Sifat Kimia. *Prosiding Prosiding Semnas SINTA FT UNILA* Vol. 1 Tahun 2018 Riset PT-Eksplorasi Hulu Demi Hilirisasi Produk. Bandar Lampung.
- Rosarina, D. dan D.Rosanti. 2018. Struktur Komunitas Plankton di Sungai Cisadane Kota Tangerang. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*. Fakultas Saintek UIN Radeh Fatah. Palembang.
- Sahabuddin, H., D.Harisuseno dan E. Yuliani. 2014. Analisa Status Baku Mutu Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Wanggu Kota Kendari. *Jurnal Teknik Pengairan*. Vol 5 No.1. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sasongko, E.B., E.Widiastuti dan R.E. Priyono. 2014. Kajian Kualitas Air dan Penggunaan Sumur Gali oleh Masyarakat di Sekitar Sungai Kaliyasa Kabupaten Cilacap. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Volume 12. Program Studi Ilmu Lingkungan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sutamihardja, R.T.M., M. Azizah dan Hardini. 2018. Studi Dinamika Senyawa Fosfat dalam Kualitas Air Sungai Ciliwung Hulu Kota Bogor. *Jurnal Sains Natural*. Universitas Nusa Bangsa. Bogor.
- Yudo, S. dan N.I. Said. 2019. Kondisi Kualitas Air Sungai Surabaya : Studi Kasus Peningkatan Kualitas Air Baku PDAM Surabaya. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. Volume 20 Nomor 1. BPPT. Jakarta.