
ANALISIS KUALITAS AIR DENGAN PARAMETER TSS, BOD, DETERGEN DAN FOSFAT (PO₄) PADA SUNGAI WANGGU KOTA KENDARI

**Hema Hema¹, Moch. Assiddieq¹, Wa Ndibale¹, Ilham Ilham², Dwipayogo
Wibowo¹**

¹Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Kendari 93115 – Sulawesi Tenggara, Indonesia.

²Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, Kendari 93231 – Sulawesi Tenggara, Indonesia.
Email: dwipayogowibowo@yahoo.com

ABSTRAK

Sungai Wanggu merupakan sungai terbesar di Kota Kendari – Sulawesi Tenggara (Sultra) yang kondisinya sangat memprihatinkan karena menjadi salah satu tempat akhir pembuangan air limbah rumah tangga dan industri. Hal ini berdampak pada penurunan kualitas air dan pendangkalan sedimentasi. Oleh karenanya dalam penelitian ini pentingnya menganalisa kualitas air Sungai Wanggu dengan beberapa parameter fisika dan kimia seperti penentuan *total suspended solids (TSS)*, *biochemical oxygen demand (BOD)*, kandungan unsur fosfat (PO₄) dan bahan pencemar detergen yang ditentukan berdasarkan titik lokasi hulu, tengah, dan hilir. Hasil menunjukkan bahwa kandungan TSS dan PO₄ dari titik hulu, tengah, dan hilir mengalami peningkatan, sedangkan kandungan BOD dan detergen terjadi penurunan konsentrasi di wilayah hilir. Namun kondisi ini memperlihatkan bahwa Sungai Wanggu masih dikategorikan dalam kelas II masuk dalam batas ambang normal. Hasil ini diharapkan menjadi bahan rujukan bagi pemerintah dan masyarakat dalam meningkatkan pengelolaan air limbah dan meningkatkan pengetahuan dalam pengelolaan kualitas air sungai.

Kata kunci: Kualitas, Air, Sungai, Kendari, Wanggu, Lingkungan

ABSTRACT

Wanggu River is the largest river in Kendari City – Southeast Sulawesi (Sultra), whose condition is very poor because it is a final place for disposal of household and industrial wastewater. It will be impacted by decreasing water quality and silting sedimentation. In this study, it is important to analyze the water quality of the Wanggu River with several physical and chemical parameters analysis such as the determination of total suspended solids (TSS), biochemical oxygen demand (BOD), the content of phosphate (PO₄), and detergent pollutants which are determined based on location sampling such as upstream, middle, and downstream. Based on these results showed that the TSS and PO₄ contents from the upstream, middle, and downstream points had increased in concentration, while the BOD and detergent contents have decreased in the downstream area. However, this condition shows that the Wanggu River is still categorized as Class II within the normal threshold. These results are expected to become a reference for the government and society in improving wastewater management and increasing knowledge in managing river water quality.

Keywords: *Quality, Water, River, Kendari, Wanggu, Environment*

PENDAHULUAN

Beberapa dekade ini kota Kendari terus mengalami peningkatan jumlah penduduk yang dibuktikan berdasarkan hasil sensus penduduk di tahun 2014 tercatat sebanyak 335.889 jiwa dan di tahun 2018 sebesar 381.628 jiwa. Hal ini menjadikan kota Kendari memiliki tingkat kepadatan populasi tertinggi mencapai 1.237 jiwa/Km² (14,20%) dan penyumbang terbesar populasi di Provinsi Sultra (Tenggara, 2016, 2019). Peningkatan jumlah populasi juga seiring dengan meningkatnya taraf hidup masyarakat guna memajukan perindustrian dan perekonomian, sebab berbagai macam investor juga turut andil dalam meningkatkan perekonomian di kota Kendari (Amiruddin, 2014; Hadini et al., 2011). Tentu peningkatan populasi ini berdampak pada meningkatnya kebutuhan air bersih untuk menunjang keberlangsungan kehidupan manusia (Atmaja & Mahalli, 2015; Hidayati, 2017).

Di tahun 2018 tercatat sebanyak 115.385 pelanggan air minum di Sultra, namun permasalahan mendasar dalam upaya pengelolaan air di kota Kendari seperti krisis air dari segi kuantitas, kualitas, dan distribusinya (Hidayati, 2017; Kete & Tuwu, 2017). Krisis air ini sudah lama dirasakan, sebagai akibat dari peningkatan penduduk yang terus berlangsung dan euforia otonomi yang cenderung dipaksakan. Oleh sebab itu penyediaan air bagi penduduk penting dilakukan dengan tetap mempertimbangkan aspek kualitas, biaya murah dan tersedia dalam jumlah sesuai dengan kebutuhan (Taib, 2012). Guna memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat kota Kendari memilih alternatif selain tergantung terhadap perusahaan air minum (PAM) juga melalui galian air tanah (Gusril, 2016; Riastika, 2011). Tingginya kebutuhan konsumsi air di Kota Kendari sejalan dengan peningkatan jumlah air limbah yang dihasilkan. Sayangnya penggunaan air bersih oleh masyarakat kota Kendari tidak dikelola dan dimanfaatkan dengan baik, banyaknya limbah air bersih dihasilkan dari sisa luaran rumah tangga dan industri yang dibuang secara langsung ke saluran drainase (Bachrein, 2012; Yulida et al., 2016). Lebih parahnya lagi tentu limbah air ini mengalir menuju pembuangan terbesar seperti aliran sungai mengakibatkan penurunan kualitas air

serta terjadinya pendangkalan di sepanjang Sungai Wanggu sehingga tidak sesuai dengan daya dukung lingkungan (Kahirun et al., 2019). Apalagi Sungai Wanggu merupakan sungai terbesar yang memotong kota Kendari menjadikan sungai ini merupakan tempat terakhir pembuangan air limbah (Sahabuddin et al., 2014).

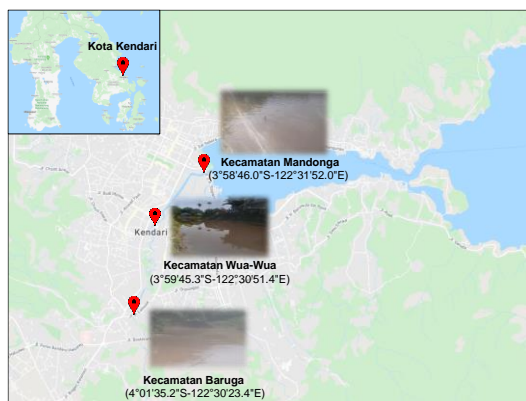
Sungai Wanggu terletak di satuan wilayah sungai (SWS) (Desa Lasolo-Sampara) di wilayah Kabupaten Konawe Selatan dan Kota Kendari. Sungai ini bermuara di Teluk Kendari dan sebagian besar alirannya berada pada daerah pemukiman penduduk, industri, tambak dan areal pertanian (Kahirun et al., 2019; Sudardjat et al., 2012). Banyaknya hasil pembangunan yang sedemikian pesat di bantaran aliran Sungai Wanggu mengakibatkan terjadinya perubahan pola tata guna lahan seperti penggunaan lahan usaha dan pemukiman yang cukup pesat menimbulkan permasalahan pada daerah pengaliran sungai tersebut (La Ode & Marwah, 2014). Perubahan penggunaan lahan yang paling mencolok terjadi di daerah aliran Sungai Wanggu bagian tengah dan bagian hilir. Di bagian tengah di daerah aliran sungai, terdapat lahan rawa yang sudah beralih fungsi menjadi lahan permukiman, persawahan, dan tambak. Sedangkan di bagian hilir terutama di sekitar Teluk Kendari sudah sangat kompleks umumnya didominasi oleh kawasan permukiman, kawasan komersial, industri, infrastruktur perkotaan, dan fasilitas sosial (Murbawan et al., 2018).

Maka pentingnya penelitian ini dilakukan untuk mengetahui eksistensi pencemaran air di Sungai Wanggu dengan menganalisa beberapa parameter fisika-kimianya seperti TSS, BOD, PO₄ dan bahan pencemar detergen sebagai hasil limbah rumah tangga. Upaya strategis pengendalian pencemaran air Sungai Wanggu dapat dilakukan dengan meningkatkan inventaris dan indikasi sumber pencemar air, meningkatkan pengelolaan limbah, menetapkan daya tampung beban pencemaran, meningkatkan pengetahuan dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan air limbah (Sahabuddin et al., 2014).

METODE PENELITIAN

Lokasi Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel air Sungai Wanggu – Kota Kendari diambil berdasarkan tiga titik penentuannya yaitu hulu sungai di Kecamatan Baruga ($4^{\circ}01'35.2''\text{S}-122^{\circ}30'23.4''\text{E}$), daerah hulu sungai di Kecamatan Wua-wua ($3^{\circ}59'45.3''\text{S}-122^{\circ}30'51.4''\text{E}$) dan hilir Sungai Wanggu di Kecamatan Mandonga ($3^{\circ}58'46.0''\text{S}-122^{\circ}31'52.0''\text{E}$) yang bermuara di Teluk Kendari, seperti yang ditampilkan pada Gambar-1.



Gambar -1: Lokasi titik pengambilan sampel air Sungai Wanggu

Teknik Pengambilan Sampel

Pada penelitian ini pengambilan sampel air sungai dilakukan dengan kondisi tidak hujan berturut-turut selama 2 hari dengan asumsi kondisi normal aliran Sungai Wanggu. Sampel air diambil di bagian tengah bentangan sungai sebanyak 1000 mL. Proses pengambilan sampel air merujuk berdasarkan SNI No. 03-7016-2004 tentang tata cara pengambilan contoh dalam rangka pemantauan kualitas air pada suatu daerah pengaliran sungai frekuensi pengambilan sampel yang dapat dilakukan setiap 1 minggu sekali (pengambilan sampel sebanyak 3 kali). Karena kualitas air sungai umumnya hanya berubah karena pengaruh curah hujan, sehingga perubahan tersebut bersifat bulanan atau musiman. Kemudian sampel dianalisa beberapa parameter fisika TSS, BOD, kimia fosfat, dan detergen. Nilai konsentrasi beberapa parameter pengujian tersebut kemudian dibandingkan dengan baku mutu yang telah ditetapkan pada Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang

Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Bagian ini merupakan bagian penjelasan mengenai metode atau teknik analisis yang dilakukan pada kajian ilmiah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran umum Sungai Wanggu

Sungai Wanggu merupakan sungai besar yang melintasi Kota Kendari dengan panjang ± 28 Km, dengan luas daerah aliran sungai ± 152 km² yang aliran airnya bermuara di Teluk Kendari. Secara administratif daerah aliran sungai (DAS) Wanggu mencakup 5 Kecamatan yaitu Mandonga, Wua-wua, Baruga, Ranomeeto, Konda. Sungai ini merupakan sungai yang memiliki daerah tangkapan terluas dengan total luasan wilayah 32.389 ha, membentang dari pegunungan Boro-Boro, Wolasi hingga ke Teluk Kendari. Sebagian besar DAS tersebut berupa hutan, semak belukar, ladang dan lain-lain (La Ode & Marwah, 2014). Kondisi eksisting Sungai Wanggu dapat dilihat pada Gambar-2.



Gambar -2: Kondisi eksisting Sungai Wanggu ($4^{\circ}01'35.2''\text{S}-122^{\circ}30'23.4''\text{E}$)

Penentuan Kualitas Air Sungai Wanggu

Pengukuran secara keseluruhan kualitas air Sungai Wanggu dari ketiga titik pantau bertujuan untuk menentukan tingkat pencemaran air berdasarkan aliran sungai berawal dari hulu, tengah dan hilir. Kemudian hasil analisa ini kami bandingkan dengan PP. No. 82 Tahun 2001 tentang pengendalian kualitas air dan pengendalian pencemaran air untuk parameter TSS, BOD, Phosphate dan Detergen (RI, n.d.). Adapun hasil analisa dapat dilihat pada **Tabel-1**.

Tabel -1: Parameter kualitas air Sungai Wanggu

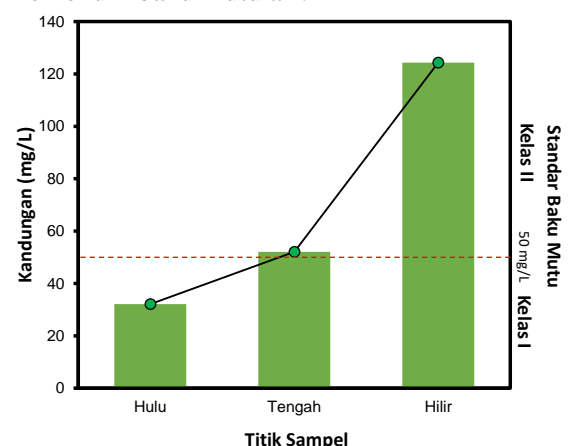
Parameter Pengujian	Satuan	Titik Pantau			Baku Mutu PP. No. 82 Tahun 2001	Kategori Klasifikasi	Metode Analisis
		Hulu	Tengah	Hilir			
TSS	mg/L	32,10	52,10	124,30	50-400	Kelas II-III	Gravimetri
BOD	mg/L	1,74	1,98	1,82	2,00	Kelas I	Titrimetri
Phosphate (PO ₄)	mg/L	0,14	0,18	0,21	0,20-1,00	Kelas II	Spektrofotometri
Detergen	mg/L	0,04	0,05	0,12	200	Kelas I	Spektrofotometri

Hasil uji laboratorium kadar TSS menggunakan metode gravimetri pada Tabel-1 menunjukkan pola persebaran konsentrasi TSS yang fluktuatif, dimulai dari titik awal sebelum masuknya pencemaran hingga titik terakhir pengambilan sampel. Kadar TSS di titik hulu sungai menunjukkan angka terendah, yakni 32,1 mg/L. Peningkatan konsentrasi dimulai pada titik tengah sungai dengan nilai konsentrasi sebesar 52,1 mg/L yang disebabkan oleh masuknya kembali beban pencemar tambahan dari anak sungai yang berada di segmen sungai antara titik hulu dan tengah Sungai Wanggu yang kemudian menuju ke sungai utama Sungai Wanggu dan di titik hilir kadar TSS mengalami kenaikan dengan nilai 127,3 mg/L.

Berdasarkan hal tersebut, menunjukkan bahwa pola konsentrasi TSS dari air Sungai Wanggu yang tercemar di titik hulu dan hilir sungai belum menunjukkan penurunan signifikan yang disebabkan oleh adanya pemasukan kembali beban pencemar pada bagian tengah Sungai Wanggu. Hasil ini jauh lebih tinggi dibandingkan hasil yang telah dilakukan oleh Kahirun dkk. (2019) bahwa nilai TSS Sungai Wanggu sebesar 11,53 mg/L (Kahirun et al., 2019). Menurut (Mustika & Sarita, 2017) menunjukkan bahwa semakin besar debit aliran Sungai (Q) Wanggu maka debit sedimen juga akan semakin besar sehingga nilai TSS juga meningkat.

Berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 kriteria klasifikasi baku mutu air, maka kadar TSS air Sungai Wanggu masih memenuhi syarat dalam ambang batas yang telah ditentukan, klasifikasi tertinggi berdasarkan peraturan pemerintah pada kelas IV dengan kategori buruk dengan nilai TSS sebesar 400 mg/L. Dengan demikian, berdasarkan hasil

analisis laboratorium Sungai Wanggu masuk kriteria baku mutu air kelas I masuk di wilayah hulu, dan kelas II dikategorikan di titik wilayah tengah dan hilir menunjukkan bahwa masih kategori baik. Namun kadar TSS belum bisa menjadi patokan bahwa air Sungai Wanggu memenuhi standar baku mutu secara keseluruhan, karena dibutuhkan parameter lain yang juga berperan dalam menentukan kelayakan kualitas air yang baik, seperti halnya tingkat kebersihan ataupun keberadaan senyawa dalam air. Kadar TSS Sungai Wanggu Kota Kendari dapat dilihat pada Gambar-3. Selanjutnya penentuan kualitas air dari 2 parameter yaitu BOD dan Fosfat terhadap ketiga titik pantau yang dibandingkan dengan baku mutu air berada pada kelas I dan II, serta parameter BOD dari ketiga titik pantau masih memenuhi baku mutu air.

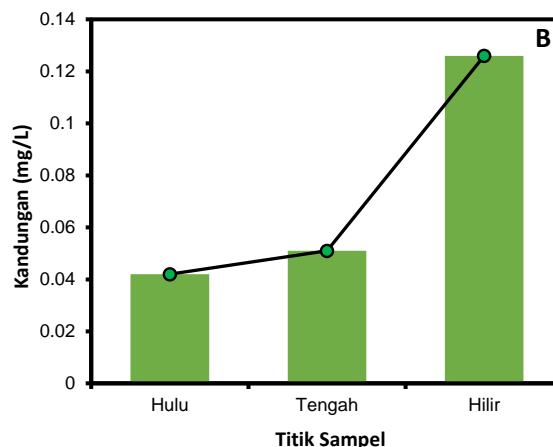
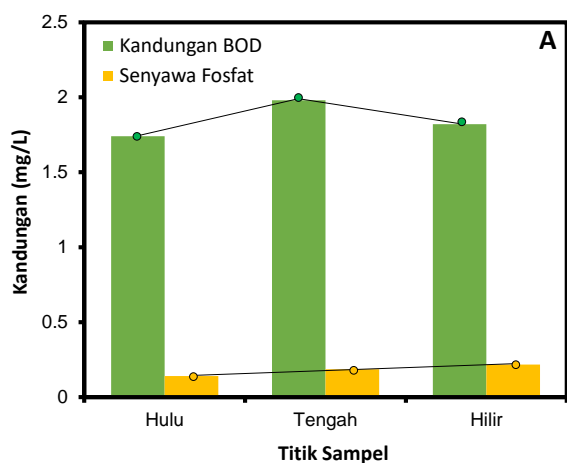


Gambar -3: Grafik beban pencemar TSS Sungai Wanggu

Hasil ini juga tidak jauh beda dengan hasil yang diperoleh oleh Kahirun dkk. (2019) dengan rentang nilai BOD yaitu 1,09-1,39 (Kahirun et al., 2019). Tingginya kandungan BOD pada hulu Sungai Wanggu dapat mengakibatkan tidak adanya kehidupan biota air sehingga akan membawa dampak

menurunnya kandungan oksigen terlarut dari air limbah (Wibowo et al., 2017, 2018). Dari hasil pengukuran kualitas air Sungai Wanggu dari daerah hulu, tengah dan hilir yang dibandingkan dengan baku mutu air dapat dilihat pada **Tabel-1** dari daerah hilir sampai hulu parameter BOD berada di kelas I.

Sementara itu, parameter Fosfat daerah hulu dan tengah sungai berada di kelas I dan daerah hilir berada pada kelas II. Hal ini menunjukkan bahwa parameter BOD daerah hilir masuk kategori dengan status tercemar ringan seperti yang dilaporkan oleh Sahabuddin dkk. (Sahabuddin et al., 2014). Salah satu faktor yang dapat menyebabkan kadar fosfat tinggi adalah karena adanya limbah domestik yang mengandung senyawa kimia seperti detergen atau sisa dari hasil pembuangan sampah. Dampak ini akan menimbulkan peningkatan kadar fosfat dalam perairan karena ion fosfat dalam air sangat mempengaruhi keseimbangan ekosistem perairan seperti kurangnya pertumbuhan ganggang (oligotrop) atau berlebih (eutrop) (Irianto, 2015). Kondisi ini akan mengurangi jumlah oksigen terlarut air. Hal ini tentu sangat berbahaya bagi kelestarian ekosistem perairan. Hubungan penentuan kadar fosfat dan BOD Sungai Wanggu dapat dilihat pada Gambar-4.



Gambar-4: Grafik beban pencemar Sungai Wanggu, (A) Penentuan kadar BOD dan fosfat (B) Bahan pencemar detergen

Gambar-4 (A) memperlihatkan tingginya kandungan BOD dari Sungai Wanggu di titik tengah ini menunjukkan bahwa tingginya tingkat kepadatan penduduk di wilayah tengah (Kec. Mandonga) dengan persebaran konsentrasi yang fluktuatif tentu mengakibatkan penurunan kualitas air (Kete & Tuwu, 2017). Hal ini dibuktikan juga dengan peningkatan nilai fosfat yang terakumulasi dalam perairan semakin meningkat menuju di wilayah hilir. Walaupun terlihat masih dalam taraf cukup baik namun diperkirakan masih banyak kandungan senyawa kimia lainnya yang terkandung dalam air Sungai Wanggu (Sukri & Prayitno, 2013).

Hasil uji kandungan senyawa kimia detergen di lokasi sebelum terkena beban limbah di daerah hulu sungai menunjukkan konsentrasi terendah dengan nilai 0,042 mg/L, kemudian di tengah sungai konsentrasi detergen mengalami peningkatan hingga 0,51 mg/L dan di hilir sungai mencapai puncaknya mencapai 0,126 mg/L (Gambar-4B). Jika dibandingkan dengan standar baku mutu maka kadar detergen air Sungai Wanggu Kota Kendari memenuhi syarat dan masih dalam ambang batas yang telah ditentukan, yakni kriteria baku mutu air kelas I dengan kategori baik dengan status memenuhi baku mutu. Namun begitu kebolehjadian kandungan detergen dalam air sungai secara umum telah terakumulasi sehingga kandungan yang dianalisis cukup kecil.

Sumber-sumber pencemaran yang berada di Sungai Wanggu saat ini perlu untuk diketahui agar lebih mudah diantisipasi untuk pencegahan agar setiap tahun tidak mengalami peningkatan. Untuk parameter-parameter yang tidak memenuhi baku mutu air diperlukan upaya pemeliharaan, penanggulangan dan pencegahan pencemaran air serta pemulihan kualitas air agar sesuai baku mutu air karena Sungai Wanggu yang diperuntukkan kelas II, diupayakan ada peningkatan kualitas air di kelas I untuk mempersiapkan apabila sumber air baku dari Sungai Wanggu dapat dimanfaatkan sebagai sumber air bersih bagi penduduk Kota Kota Kendari yang telah rencana oleh pemerintah Kota Kendari.

Strategis pengendalian pencemaran air Sungai Wanggu dapat dilakukan dengan meningkatkan inventaris dan indikasi sumber pencemar air, meningkat pengelolaan limbah, menetapkan daya tampung beban Pencemaran, meningkatkan pengetahuan dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan limbah.

Meningkatkan pengawasan terhadap pembuangan air limbah dan meningkatkan pemantauan kualitas air sungai (Sahabuddin et al., 2014). Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi Pemerintah Provinsi Sultra ataupun Pemerintah Daerah Kota Kendari terhadap upaya meminimalisir pencemaran Sungai Wanggu terdapat beberapa parameter yang dilakukan analisis diantaranya TSS BOD, fosfat, dan detergen sebagai acuan referensi terhadap penurunan kualitas air Sungai Wanggu di Kota Kendari.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kandungan air Sungai Wanggu Kota Kendari terhadap tiga titik acuan sampel memperlihatkan bahwa tergolong sungai yang cukup baik yang masuk dalam rentang kelas II dengan pola persebaran konsentrasi TSS yang semakin meningkat.

Sementara itu, Parameter BOD dan senyawa fosfat berada pada kelas I dan II yang masih memenuhi baku mutu air. Konsentrasi detergen juga mengalami peningkatan namun memenuhi syarat dan masih dalam ambang batas yang telah ditentukan, yakni kriteria baku mutu air kelas I dengan kategori baik. Sumber-

sumber pencemaran yang berada di Sungai Wanggu saat ini perlu untuk diketahui agar lebih mudah diantisipasi untuk pencegahan agar setiap tahun tidak mengalami peningkatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Kendari dan Universitas Halu Oleo dalam mendukung pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiruddin, A. (2014). Pengaruh Keberadaan Universitas Haluoleo Terhadap Perubahan Tata Guna Lahan Di Kawasan Andonuhu Kota Kendari. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 2(1), 73–88.
- Atmaja, H. K., & Mahalli, K. (2015). Pengaruh peningkatan infrastruktur terhadap pertumbuhan ekonomi di Kota Sibolga. *Ekonomi Dan Keuangan*, 3(4).
- Bachrein, S. (2012). Pengembangan daerah aliran sungai (das) cikapundung: Diagnostik wilayah. *Jurnal Bina Praja: Journal of Home Affairs Governance*, 4(4), 227–236.
- Gusril, H. (2016). Studi Kualitas Air Minum PDAM di Kota Duri Riau. *Jurnal Geografi*, 8(2), 190–196.
- Hadini, H. A., Nurtini, S., & Sulastri, E. (2011). Analisis Permintaan dan Prediksi Konsumsi Serta Produksi Daging Broiler di Kota Kendari Propinsi Sulawesi Tenggara. *Buletin Peternakan*, 35(3), 202–207.
- Hidayati, D. (2017). Memudarnya nilai kearifan lokal masyarakat dalam pengelolaan sumber daya air. *Jurnal Kependudukan Indonesia*, 11(1), 39–48.
- Irianto, E. W. (2015). Antisipasi Ekohidro dinamika Pengendalian Eutrofikasi Mendukung Sistem Irigasi Jatiluhur yang Berkelanjutan. *Jurnal Irigasi*, 10(2), 111–124.
- Kahirun, K., Surya, R. A., Yasin, A., & Ifrianty, I. (2019). Indikator Kualitas Air Sungai dengan menggunakan Makroinvertebrata di Sungai Wanggu. *Jurnal Ecogreen*, 5(1), 63–67.
- Kete, S. C. R., & Tuwu, E. R. (2017). Analisis Kualitas Air Tanah Berdasarkan Variasi Kedalaman Muka Air di Daerah Aliran

- Sungai (DAS) Wanggu Kota Kendari, Sulawesi Tenggara. *BioWallacea: Jurnal Penelitian Biologi (Journal of Biological Research)*, 4(1), 547–557.
- La Ode, A., & Marwah, S. (2014). Dampak Penggunaan Lahan terhadap Sumber Daya Air: Studi Literatur dan Hasil Penelitian. *Jurnal Agroteknos*, 4(2), 135–146.
- Murbawan, I., Ma'ruf, A., & Manan, A. (2018). Kesiapsiagaan Rumah Tangga Dalam Mengantisipasi Bencana Banjir Di Daerah Aliran Sungai (Das) Wanggu. *Jurnal Ecogreen*, 3(2), 59–69.
- Mustika, W., & Sarita, U. (2017). Analisa Kestabilan Dasar Sungai Wanggu Berdasarkan Nilai Parameter Shield. *STABILITA// Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 5(3), 53–61.
- RI, P. P. (n.d.). No. 82 Tahun 2001 tentang. *Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air*.
- Riastika, M. (2011). Pengelolaan Air Tanah Berbasis Konservasi Di Recharge Area Boyolali. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 9(2), 86–97.
- Sahabuddin, H., Harisuseno, D., & Yuliani, E. (2014). Analisa status mutu air dan daya tampung beban pencemaran Sungai Wanggu Kota Kendari. *Jurnal Teknik Pengairan*, 5(1), 19–28.
- Sudardjat, C., BK, M. S., & Kardhana, H. (2012). Kajian Sedimentasi di Sekitar Muara Sungai Wanggu Teluk Kendari Sulawesi Tenggara. *Magister Progr. Stud. Pengelolaan Sumber Daya Air Inst. Tehnol. Bandung*, 12–30.
- Sukri, A. S., & Prayitno, N. (2013). Analisis Erosi dan Sedimen Transpor pada Sungai Wanggu-Kendari. *STABILITA// Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 1(1), 35–46.
- Taib, D. (2012). Aspek Kualitas Air dan Hygiene Sanitasi Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di Kecamatan Kota Utara Kota Gorontalo Tahun 2012. *Public Health Journal*, 1(1), 37239.
- Tenggara, B. P. S. S. (2016). Sulawesi Tenggara dalam angka. *Badan Pusat Statistik Sulawesi Tenggara, Kendari*.
- Tenggara, B. P. S. S. (2019). Provinsi Sulawesi Tenggara Dalam Angka 2019. *Biro Pusat Statistik. Sulawesi Tenggara*.
- Wibowo, D., Maulidiyah, Ruslan, Azis, T., & Nurdin, M. (2018). A high-performance electrochemical sensor based on FeTiO₃ synthesis coated on conductive substrates. *Analytical and Bioanalytical Electrochemistry*, 10(4), 465–477.
- Wibowo, D., Ruslan, Maulidiyah, & Nurdin, M. (2017). Determination of COD based on Photoelectrocatalysis of FeTiO₃.TiO₂/Ti Electrode. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 267(1), 012007. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/267/1/012007>
- Yulida, N., Suwarni, A., & Sarto, S. (2016). Perilaku masyarakat dalam membuang sampah di aliran sungai batang bakarek-karek Kota Padang Panjang Sumatera Barat. *Berita Kedokteran Masyarakat*, 32(10), 373–378.