

STUDI KETERSEDIAAN AIR DAERAH ALIRAN SUNGAI TERHADAP KEBUTUHAN AIR BAKU

Ardhika Bestary Rizkiani¹, Reni Suhaina², Faiz Urfan³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Geografi FKIP Universitas Samudra

¹ardhikabestary@gmail.com, ²suhainareni22@gmail.com, ³faiz.urfan@unsam.ac.id

ABSTRAK

Kota Langsa merupakan salah satu kota yang berada di Provinsi Aceh, Kota Langsa memiliki sebuah sungai yang disebut dengan Sungai Langsa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketersediaan air baku daerah aliran sungai hulu Langsa. Saat ini ketersediaan air mengalami pengurangan yang disebabkan oleh pertumbuhan penduduk yang semakin padat. Sungai Langsa memiliki jenis sungai musiman yang artinya jika saat musim hujan ketersediaan air di sungai tersebut meningkat, namun jika musim kemarau ketersediaan airnya relatif berkurang. Daerah aliran sungai merupakan salah satu alternatif sumber air baku yang dikelola oleh Perusahaan Daerah Air Minum Kota Langsa untuk memenuhi kebutuhan masyarakatnya. Penelitian ini menggunakan metode observasi lapangan, yang menghasilkan sebuah data yaitu debit aliran sungai, curah hujan dan kualitas air sungai. Untuk mengetahui data debit aliran maka dilakukan perhitungan debit aliran DAS, peta curah hujan, dan kualitas air sungai yang diambil dari sampel air yang berada di Sungai Langsa. Hasil dari penelitian ini yaitu menghasilkan peta Daerah Aliran Sungai, peta curah hujan, dan perhitungan kalkulasi debit aliran sebesar 113,742 m³/s yang dapat dikatakan maksimal dalam memenuhi ketersediaan air baku. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, peneliti merekomendasikan agar pemerintah dapat memperhatikan ketersediaan dan kebutuhan air baku secara optimal di Kota Langsa mengingat saat ini pertumbuhan penduduk terus mengalami peningkatan setiap tahunnya.

Kata kunci: Ketersediaan air, Debit Aliran Sungai, Daerah Aliran Sungai

ABSTRACT

Langsa City is one of the cities in Aceh Province, Langsa City has a river called the Langsa River. This study aims to determine the availability of raw water in the Upper Langsa watershed. Currently, the availability of water has decreased due to increasingly dense population growth. Langsa River has a seasonal river type, which means that during the rainy season the availability of water in the river increases, but during the dry season the availability of water is relatively reduced. The watershed is an alternative source of raw water managed by the Regional Drinking Water Company of Langsa City to meet the needs of the community. This study used field observation methods, which produced data, namely river flow rate, rainfall and river water quality. To find out the flow rate data, a watershed flow rate calculation, rainfall map, and river water quality were taken from water samples in the Langsa River. The results of this study are to produce watershed maps, rainfall maps, and calculations of flow rate of 113.742 m³/s which can be said to be the maximum in meeting the availability of raw water. Based on the results of this study, the researchers recommend that the government pay attention to the availability and optimal demand for raw water in Langsa City considering that currently population growth continues to increase every year.

Keywords: Availability of water, River Debt, River Basin Area

Dikirim: 08-11-2022; Disetujui: 16-06-2023; Diterbitkan: 30-06-2023

PENDAHULUAN

Semakin bertambahnya jumlah penduduk, otomatis kebutuhan air terus meningkat di masa yang akan datang. Namun jumlah ketersediaan air cenderung semakin berkurang maka dari itu diperlukan adanya upaya untuk mengoptimalkan ketersediaan air (Yunanto and Nugraha 2015). Beberapa faktor yang mempengaruhi ketersediaan air adalah iklim, vegetasi, dan sumber air yang tidak tercemar dengan bahan zat kimia (Bischoff et al. 2000; Nurjani 2016). Ketersediaan air merupakan jumlah volume air yang berada pada suatu wilayah dalam cakupan siklus hidrologi, dimana ketersediaan air merupakan gabungan dari beberapa sumber air seperti air hujan, air tanah, dan air permukaan. Air hujan yang jatuh ke permukaan bumi akan mengalami proses infiltrasi, yang sebagian air akan masuk ke dalam tanah, dan sisanya akan mengalir dari lokasi dataran tinggi menuju dataran yang lebih rendah (Staddal, Haridjaja, and Hidayat 2017).

Sumber daya air merupakan salah satu hal yang terpenting bagi kebutuhan makhluk hidup di dunia khususnya manusia (Umayasari et al. 2022). Dalam kehidupan sehari-hari, penggunaan air dimanfaatkan sebagai sumber air minum, kebutuhan rumah tangga, kebutuhan industri dan lain-lain. Dalam pengelolaan air, segi kualitas dan kuantitas air perlu diperhatikan untuk mengetahui bahwa air tersebut layak diolah dan dikonsumsi oleh masyarakat (Noperissa and Waspodo 2018; Wurbs 2021).

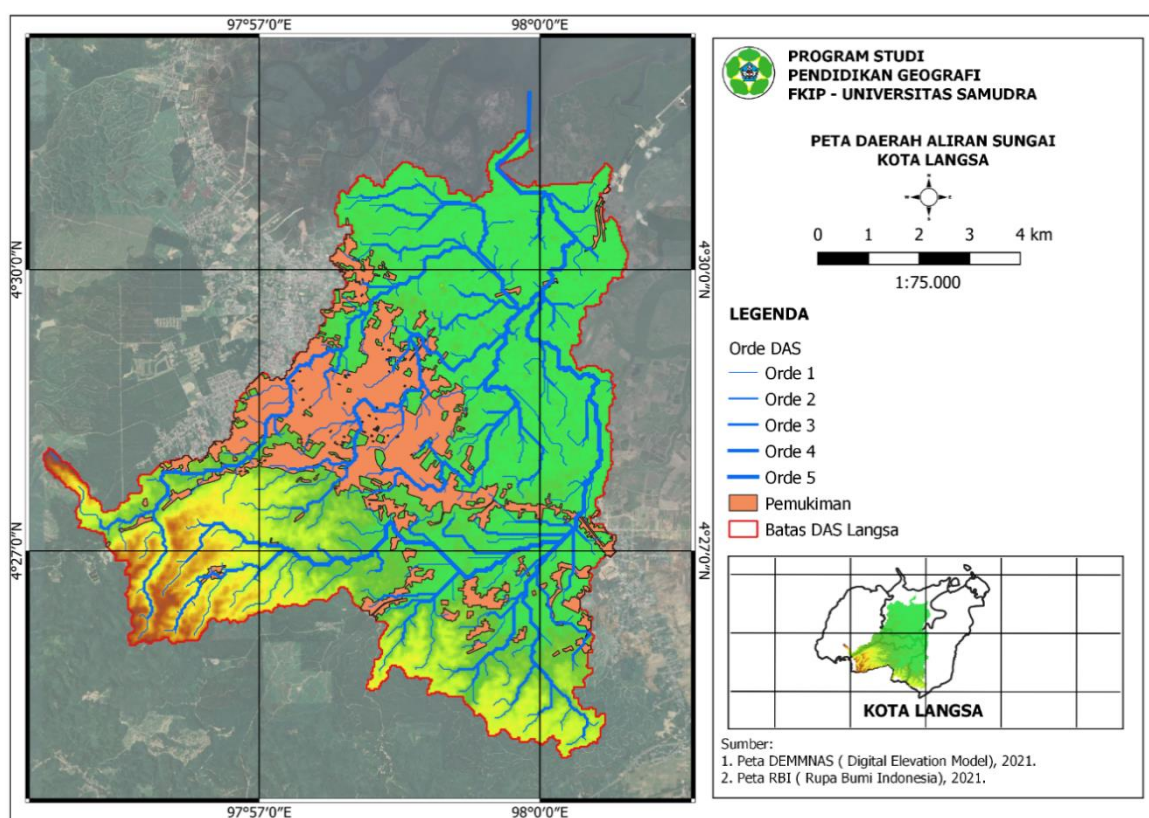
Daerah Aliran Sungai adalah suatu daerah yang dibatasi oleh punggung-punggungan gunung, dimana air hujan yang jatuh akan ditampung oleh cekungan yang berada di tengah bantaran sungai kemudian dialirkan melalui sungai-sungai kecil (Trisakti and Teguh 2008). Di Kota Langsa terdapat Daerah Aliran Sungai yang disebut sebagai Sungai Langsa. Sungai Langsa merupakan salah satu sumber air yang dimanfaatkan sebagai sumber air baku oleh PDAM Kota Langsa. Pada saat ini, permasalahan yang selalu terjadi di Sungai Langsa adalah kurangnya ketersediaan dan kebutuhan air baku dikarenakan terkendalanya fasilitas tempat penampungan air atau *intake* oleh pihak PDAM (Estika, dkk. 2017). Selain itu sungai di Kota Langsa juga bersifat musiman artinya apabila musim hujan debit air akan meningkat dan sebaliknya jika saat musim kemarau datang maka keadaan debit aliran sungai akan berkurang.

Terkait dengan masalah kurangnya ketersediaan air baku di Kota Langsa, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar debit air yang mengalir di hulu sungai dalam satuan per detik. Dengan menghitung debit aliran di Sungai Langsa, mengukur

kedalaman sungai, lebar sungai, dan analisis curah hujan, maka kita dapat mengetahui jumlah ketersediaan air baku untuk memenuhi kebutuhan masyarakat khususnya di Kota Langsa.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini data yang dikumpulkan adalah data observasi berupa luas penampang sungai, perhitungan debit aliran sungai. Data primer dapat berupa hasil pengukuran data debit sungai, data perhitungan luas sungai. Data sekunder berupa peta curah hujan yang diperoleh dari RPJMD (Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah) Kota Langsa, serta dokumentasi penelitian. Sungai Langsa berada di Desa Tromp, Kecamatan Langsa Baro, Kota Langsa. Secara Geografis, luas DAS Langsa sebesar 23.581,01 ha dan jika dilihat dari segi letak titik koordinat, Sungai Langsa berada di $04^{\circ}27,317'$ LU dan $97^{\circ}52.076'$ BT (Mutia, Lydia, and Purwandito 2020). Adapun lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Peta Lokasi DAS Langsa

Jenis penelitian ini bersifat kuantitatif. Teknik analisis data yang peneliti gunakan yaitu memanfaatkan citra *Digital Elevation Model* (DEM) yang dapat berfungsi sebagai memberikan gambaran topografi dan permukaan bumi yang spesifik serta menghasilkan data spasial yang lebih akurat (Mukherjee et al. 2013). Pengambilan data penelitian ini dilakukan dengan cara

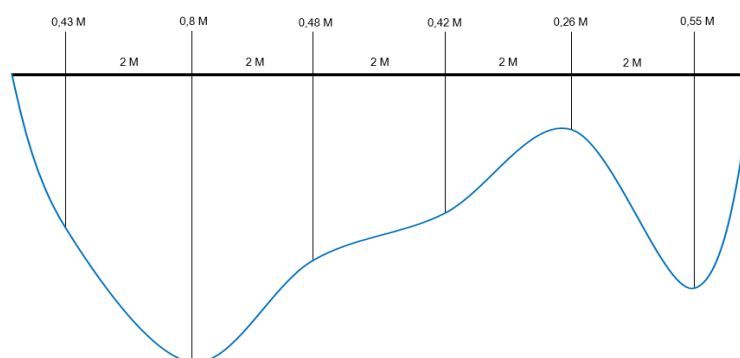
melakukan observasi lapangan, selain itu peneliti juga melakukan pengolahan data dengan menggunakan aplikasi QGIS untuk menghasilkan peta DAS Langsa, data curah hujan, serta menganalisis sampel air sungai untuk mengetahui kualitas air baku pada DAS Kota Langsa. Pengukuran debit aliran sungai dilakukan menggunakan alat *current meter* dengan metode merawas, peneliti mengukur debit aliran dengan cara turun langsung ke dalam badan air, petugas pengukur minimal terdiri dari 2 orang, 1 orang bertugas memasang peralatan yang dibutuhkan dan 1 lagi bertugas mencatat data hasil pengukuran.

Adapun alat yang peneliti gunakan yaitu pipa berukuran 2 meter, tali plastik, gunting/cutter, botol, roll meter, alat tulis, GPS, pH meter, *current meter*, laptop, dan kompas. Sedangkan bahan yang peneliti gunakan adalah data *Digital Elevation Model* (DEM) yang diperoleh dari portal Tanah Air Indonesia (<https://tanahair.indonesia.go.id>), data curah hujan yang berasal dari RPJMD (Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah) Kota Langsa, dan peta Daerah Aliran Sungai yang diolah menggunakan aplikasi QGIS 3.16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Debit Aliran Air

Debit aliran air adalah kecepatan aliran pada daerah aliran sungai yang dinyatakan dalam satuan meter kubik (m^3/s). Fungsi dari pengukuran debit aliran adalah untuk mengetahui berapa jumlah air yang mengalir pada aliran sungai dan kecepatan air mengalir dalam waktu satu detik (Hunt et al. 2022; Sri Martini, Bahri, and Miranda 2020). Berdasarkan ilustrasi di bawah ini, peneliti melakukan pengukuran lebar sungai menggunakan alat rol meter. Hasil yang diperoleh dari pengukuran lebar sungai yang berada di hulu diketahui bahwasanya panjang lebar sungai sebesar 12 m. Setelah itu, peneliti membagi pengukuran menjadi 6 bagian yang dimana masing-masing ukuran lebar sungai sebesar 2 m. Pada pengukuran sungai yang pertama diperoleh kedalaman sungai sebesar 0,43 m, pengukuran kedua 0,8 m, pengukuran ketiga 0,48 m, pengukuran keempat 0,42 m, pengukuran kelima 0,26 m, dan pengukuran terakhir yaitu 0,56 m. Setiap titik pengukuran, memiliki kedalaman yang berbeda yang dikarenakan adanya sedimentasi seperti pada bagian tepi sungai, hal tersebut yang menyebabkan terjadinya banjir di DAS Langsa. Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak PDAM, diketahui bahwa Sungai Langsa merupakan jenis sungai yang bersifat musiman, artinya jika di musim hujan ketersediaan air dapat melimpah sedangkan saat musim kemarau ketersediaan air akan berkurang.



Gambar 2 Bentuk Penampang Sungai Hulu Langsa

Untuk mengetahui debit aliran sungai, peneliti melakukan pengukuran dengan menggunakan alat *current meter*, ketersediaan air di hulu sungai memiliki kecepatan aliran mencapai $113,742 \text{ m}^3/\text{s}$, dan jumlah ketersediaannya mencapai 114 liter/detik. Kecepatan aliran tersebut sudah dapat dikatakan maksimal tetapi untuk pengelolaan air baku tersebut pihak PDAM belum bisa mengelolanya dengan baik dikarenakan terkendalanya akan kurangnya ketersediaan pada tempat penampungan air. Selain diperoleh dari sungai ketersediaan waduk menjadi suatu alternatif lain sumber air baku, karena ketersediaan air sungai juga masih belum maksimal maka saat ini pihak PDAM Kota Langsa sedang melakukan adanya pembangunan pertambahan waduk untuk meningkatkan ketersediaan sumber air baku (Nang Lei et al. 2012).

Curah Hujan

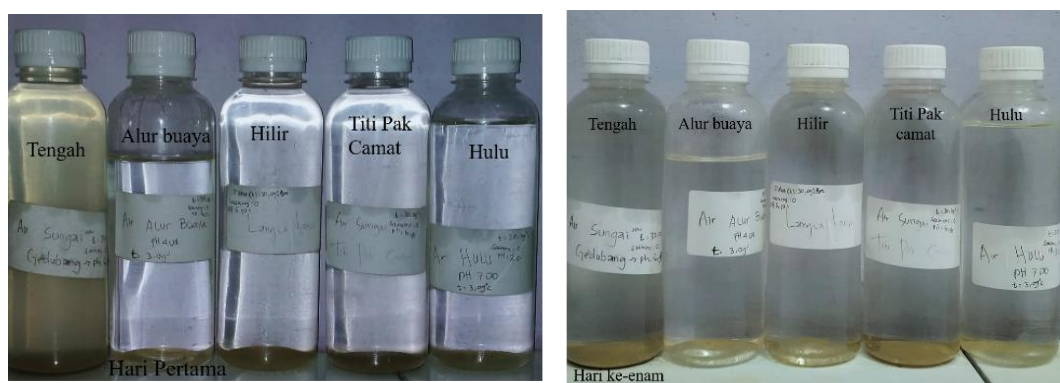
Hujan adalah proses kondensasi uap air dalam jangka waktu tertentu di atmosfer kemudian jatuh menjadi butir air ke daratan. Curah hujan yang tinggi berpengaruh terhadap ketersediaan air di suatu daerah (Mulyono 2016). Kota Langsa memiliki tingkat curah hujan yang tinggi khususnya di bagian hulu yang berada di Desa Tromp, Kemuning Hulu. Sementara untuk bagian tengah dan hilir yang berada di Desa Geudubang dan Langsa Baro, Memiliki tingkat curah hujan yang dominan rendah (Prodi, Tagliavini, and Medini 2000). Dalam pengelolaan sumber air baku yang berasal dari curah hujan, pihak distribusi menampung air hujan menggunakan waduk, air waduk dijadikan sebagai sumber alternatif lain apabila ketersediaan air sungai tersebut berkurang saat musim kemarau (Maciel et al. 2021).

Kualitas Air Sungai

Kualitas air secara umum mengarah pada kandungan zat-zat kimia yang terlarut dalam air serta hubungannya untuk mendukung aktivitas ekosistem yang ada di dalamnya (Setyowati 2015). Kualitas air merupakan, salah satu komponen utama yang penting untuk kita ketahui sebelum menggunakan atau mengkonsumsi air tersebut. Air sungai sebagai salah satu sumber

ketersediaan air baku di masyarakat tentunya harus memiliki parameter standar kualitas air yang layak untuk digunakan dan dikonsumsi. Standar kualitas air ditentukan oleh beberapa syarat yaitu, bersih dan bebas dari bahan kimia berbahaya, mempunyai pH atau derajat keasaman, dan suhu yang sesuai, serta tidak tercemar dari limbah industri dan limbah rumah tangga.

Berdasarkan hasil penelitian, air sungai di bagian hulu cenderung berwarna jernih namun tidak ada ditemukan tingkat pencemaran oleh manusia dikarenakan daerah tersebut jauh dari permukiman warga (Tröger et al. 2021). Peneliti juga melakukan pengukuran pH sampel air menggunakan pH meter di tiga bagian sungai yaitu hilir, tengah, dan hulu. Hulu Sungai Langsa memiliki pH air sebesar 7,0 yang artinya layak untuk digunakan dalam pengelolaan sumber air baku karena memiliki pH normal, untuk bagian tengah sungai berada di Desa Geudubang memiliki pH 6,98 yang artinya sudah mendekati ambang normal parameter kualitas air bersih, sedangkan pada bagian hilir sungai yang berada di Desa Langsa Baro memiliki pH 6,50 yang artinya memiliki sifat asam. Perbedaan pH tersebut ditemukan di bagian tengah dan hilir karena daerah sungai berada di sekitar permukiman warga sehingga muncul pencemaran yang disebabkan oleh kegiatan aktivitas manusia.



Gambar 4: Sampel Kualitas air sungai dari beberapa bagian sungai di Kota Langsa

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian ketersediaan dan kebutuhan air baku di Sungai Kota Langsa, menyatakan bahwa sudah dapat dikatakan maksimal. Ketersediaan air baku di Kota Langsa berasal dari air sungai dan waduk. Untuk menghitung berapa ketersediaan air sungai diperoleh dengan cara perhitungan debit air sungai, untuk bagian hulu sungai langsa yaitu 113,742 m³/s dan ketersediaannya dapat mencapai 114 liter/detik. Sedangkan untuk ketersediaan air baku yang bersumber dari waduk dapat dilihat berdasarkan jumlah curah hujan, semakin meningkat curah hujan maka semakin banyak pula ketersediaan air baku yang dapat digunakan untuk

memenuhi kebutuhan air masyarakat. Namun, dalam pengelolaan sumber air baku pihak PDAM belum bisa mengelolanya dengan baik karena memiliki kendala fasilitas alat dan tempat penampungan air baku. Jika dilihat dari segi kualitas, air sungai di bagian hulu Langsa tidak ditemukan terjadinya pencemaran hal ini disebabkan karena lokasi sungai dibagian hulu jauh dari pemukiman masyarakat serta terdapat banyak vegetasi pepohonan dari perkebunan masyarakat. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, kualitas pH air yang berada di hulu sebesar 7,0 yang artinya layak dalam pengelolaan sumber air baku karena memiliki pH normal.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti merekomendasikan bahwa perlu dilakukannya studi lebih lanjut dari aspek geologi, infrastruktur, dan mencari sumber penambahan air baru seperti pemanfaatan sumber air tanah sebagai upaya dalam pemenuhan kebutuhan air baku masyarakat, dan pembuatan pembangunan sumur resapan penampung air hujan pada setiap pemukiman. Selain itu pemerintah harus memperhatikan ketersediaan dan kebutuhan air mengingat saat ini pertumbuhan penduduk terus mengalami peningkatan disetiap tahunnya. Dan masyarakat juga perlu berperan aktif dalam upaya konservasi daerah aliran sungai, agar ketersediaan air baku dapat terjaga dalam berbagai perubahan musim.

DAFTAR PUSTAKA

- Bischoff, Susana A., Norberto O. García, Walter M. Vargas, Phil D. Jones, and Declan Conway. 2000. "Climatic Variability and Uruguay River Flows." *Water International* 25 (3): 446–56. <https://doi.org/10.1080/02508060008686852>.
- Estika, Novita Ita, Suprihatin Suprihatin, and Muhammad Yani. 2017. "Analisis Dan Formulasi Strategi Ketersediaan Air Bersih Di Lokasi Transmigrasi (Studi Kasus: Kecamatan Lasalimu Selatan Kabupaten Buton)." *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)* 7 (2): 114–21. <https://doi.org/10.29244/jpsl.7.2.114-121>.
- Hunt, Julian David, Andreas Nascimento, Carla Schwengber ten Caten, Fernanda Munari Caputo Tomé, Paulo Smith Schneider, André Luis Ribeiro Thomazoni, Nivalde José de Castro, et al. 2022. "Energy Crisis In Brazil: Impact Of Hydropower Reservoir Level On The River Flow." *Energy* 239 (January): 121927. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.121927>.
- Maciel, Paulo Marcos Faria, Natália de Melo Nasser Fava, Antônio Wagner Lamon, Pilar Fernandez-Ibañez, John Anthony Byrne, and Lyda Patricia Sabogal-Paz. 2021. "Household Water Purification System Comprising Cartridge Filtration, UVC Disinfection and Chlorination to Treat Turbid Raw Water." *Journal of Water Process Engineering* 43 (October): 102203. <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2021.102203>.

- Mukherjee, Sandip, P.K. Joshi, Samadrita Mukherjee, Aniruddha Ghosh, R.D. Garg, and Anirban Mukhopadhyay. 2013. "Evaluation Of Vertical Accuracy Of Open Source Digital Elevation Model (DEM)." *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 21 (April): 205–17. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2012.09.004>.
- Mulyono, Dedi. 2016. "Analisis Karakteristik Curah Hujan di Wilayah Kabupaten Garut Selatan." *Jurnal Konstruksi* 12 (1). <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.12-1.274>.
- Mutia, Eka, Ellida Novita Lydia, and Meilandy Purwandito. 2020. "River Map Sungai Krueng Langsa Sebagai Pengendalian Banjir Kota Langsa." *Jurnal Teknologi* 12 (2): 10.
- Nang Lei, Chin, In Chio Lou, Heng Un Song, and Pei Sun. 2012. "Turbidity Removal Improvement For Yangtze River Raw Water." *Desalination and Water Treatment* 45 (1–3): 215–21. <https://doi.org/10.1080/19443994.2012.692060>.
- Noperissa, Virssa, and Roh Santoso Budi Waspodo. 2018. "Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Domestik Menggunakan Metode Regresi di Kota Bogor." *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan* 3 (3): 121–32. <https://doi.org/10.29244/jsil.3.3.121-132>.
- Nurjani, Emilya. 2016. "Analisis Ketersediaan Air Meteorologis dan Kebutuhan Air Domestik di Kota Palu, Provinsi Sulawesi Tengah," 9.
- Prodi, F, A Tagliavini, and R Medini. 2000. "Time Variability In Rainfal Events Observed By Pludix." *Physics and Chemistry of the Earth, Part B: Hydrology, Oceans and Atmosphere* 25 (10–12): 959–63. [https://doi.org/10.1016/S1464-1909\(00\)00133-7](https://doi.org/10.1016/S1464-1909(00)00133-7).
- Setyowati, Rr Diah Nugraheni. 2015. "Status Kualitas Air Das Cisanggarung, Jawa Barat." *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan* 1 (1): 37–45. <https://doi.org/10.29080/alard.v1i1.32>.
- Sri Martini, Ra, Zainul Bahri, and Ade Tricia Miranda. 2020. "Pengaruh Debit Aliran Terhadap Sedimentasi di Sungai Lematang Kabupaten Lahat." *Bearing: Jurnal Penelitian dan Kajian Teknik Sipil* 6 (3). <https://doi.org/10.32502/jbearing.2841202063>.
- Staddal, Ikrima, Oteng Haridjaja, and Yayat Hidayat. 2017. "Analisis debit aliran sungai DAS Bila, Sulawesi Selatan." *JURNAL SUMBER DAYA AIR* 12 (2): 117–30. <https://doi.org/10.32679/jsda.v12i2.56>.
- Trisakti, Bambang, and Kuncoro Teguh. 2008. "Kajian Distribusi Spasial Debit Aliran Permukaan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Berbasis Data Satelit Pengindraan Jauh" 5: 11.
- Tröger, Rikard, Hanwei Ren, Daqiang Yin, Cristina Postigo, Phuoc Dan Nguyen, Christine Baduel, Oksana Golovko, et al. 2021. "What's In The Water? – Target And Suspect Screening Of Contaminants Of Emerging Concern In Raw Water And Drinking Water From Europe And Asia." *Water Research* 198 (June): 117099. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.117099>.
- Umayasari, Ulfa, Syarief Makhya, Maulana Mukhlis, and Tabah Maryanah. 2022. "Peran Perusahaan Daerah Air Minum Way Sekampung dalam Pemerataan Aksesibilitas Air

Bersih di Kabupaten Pringsewu.” *Perspektif* 11 (2): 515–26.
<https://doi.org/10.31289/perspektif.v11i2.5872>.

Wurbs, Ralph A. 2021. “Monthly River Flows in Texas for Natural and Developed Conditions.” *Water Cycle* 2: 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.watcyc.2020.10.001>.

Yunanto, Muhammad Kholiq, and Setya Nugraha. 2015. “Analisis Daya Dukung Lahan Berdasarkan Ketersediaan dan Kebutuhan Air di Daerah Aliran Sungai Jlantah Hulu Kabupaten Karanganyar tahun 2013 (Untuk Substansi Pembelajaran Geografi),” 11.