



ANALISIS KUALITAS AIR PADA MATA AIR GUDANG GARAM DI DISTRIK SKANTO KABUPATEN KEEROM

Irwandi Yogo Suaka, Nofira Widyaningsih, Irja Sepriyanto Jenmau, Marsia Isa Bwefar

Universitas Cenderawasih, Indonesia

Email: irwandys@gmail.com, nofirawidyaningsih@gmail.com,

irjasepriyanto@fkip.uncen.ac.id, bwefarmarsia19@gmail.com

ABSTRAK

Kata kunci:

Beban pencemaran; Status mutu air; Storet

Distribusi air bersih di Distrik Skanto, Kabupaten Keerom, belum sepenuhnya mampu menjangkau seluruh penduduk meskipun terdapat sumber mata air alami yaitu Mata Air Gudang Garam. Pertumbuhan penduduk, kerusakan infrastruktur distribusi, serta tidak adanya pemantauan berkala terhadap kualitas air menimbulkan kekhawatiran terhadap kelayakan air sebagai sumber air minum. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis status mutu air Mata Air Gudang Garam berdasarkan parameter fisika, kimia, dan biologi, serta mengevaluasi kesesuaian air tersebut dengan baku mutu kelas I sesuai PP No. 82 Tahun 2001. Data diperoleh dari hasil uji laboratorium pada tahun 2010 dan 2019 dan dianalisis menggunakan metode STORET dari US-EPA. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada kedua tahun tersebut, nilai skor STORET adalah 0 yang mengindikasikan bahwa air tergolong dalam kualitas kelas A (baik sekali) dan memenuhi syarat sebagai air baku air minum. Temuan ini menunjukkan bahwa sumber air masih dalam kondisi layak pakai, namun diperlukan pemantauan berkelanjutan dan perlindungan terhadap aktivitas manusia yang dapat mencemari sumber air. Implikasi dari penelitian ini penting bagi pengambil kebijakan dan masyarakat dalam mengelola serta melestarikan sumber daya air secara berkelanjutan.

ABSTRACT

Keywords:

Beban pencemaran; Status mutu air; Storet

The distribution of clean water in Skanto District, Keerom Regency, remains inadequate despite the presence of a natural spring source known as Mata Air Gudang Garam. Rapid population growth, damaged infrastructure, and the absence of regular monitoring have raised concerns about the suitability of this water source for consumption. This study aims to assess the water quality status of Mata Air Gudang Garam based on physical, chemical, and biological parameters and evaluate its compliance with Class I water quality standards under Government Regulation No. 82 of 2001. Water quality data were collected from laboratory tests conducted in 2010 and 2019 and analyzed using the STORET method developed by the US Environmental Protection Agency (EPA). The results showed a consistent STORET score of 0 in both years, indicating Class A (excellent) water quality that meets the criteria for raw drinking water. These findings confirm the water source is still viable for human use; however, continuous monitoring and safeguards against human-induced pollution are necessary. The implications

of this study are significant for policymakers and communities aiming to manage and preserve water resources sustainably.

PENDAHULUAN

Air merupakan komponen terpenting bagi setiap makhluk hidup terutama manusia. Air digunakan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, pertanian, perkebunan, perikanan, pariwisata dan lain sebagainya (Ali & Waliden, 2019; Pangestu & Purba, 2021; Widyaningsih, 2015). Air bersih merupakan salah satu sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau dalam melakukan aktivitas mereka sehari-hari termasuk diantaranya adalah sanitasi (Wikipedia, diakses tanggal 5 Nopember 2018). Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat menyebabkan penggunaan air semakin tinggi. Kebutuhan terhadap kuantitas dan kualitas air terus meningkat. Air yang tercemar menimbulkan berbagai macam penyakit yang dapat menimbulkan kematian.

Penyediaan air minum merupakan salah satu kebutuhan dasar dan hak sosial ekonomi masyarakat yang harus dipenuhi oleh Pemerintah, baik itu Pemerintah Daerah maupun Pemerintah Pusat (Ansyhari & Hadi, 2021; Anti et al., 2022; Hidayati et al., 2023; Kamulyan et al., 2018; Swastomo & Iskandar, 2020). Ketersediaan air minum merupakan salah satu penentu peningkatan kesejahteraan masyarakat, yang mana diharapkan dengan ketersediaan air minum dapat meningkatkan derajat kesehatan masyarakat dan dapat mendorong peningkatan produktivitas masyarakat, sehingga dapat terjadi peningkatan pertumbuhan ekonomi Masyarakat (Diaz & Ramadhani, 2022; Suryani & Kusumayati, 2022; Wahyudi et al., 2020). Oleh karena itu, penyediaan sarana dan prasarana air minum menjadi salah satu kunci dalam pengembangan ekonomi wilayah.

Kebutuhan akan penyediaan dan pelayanan air bersih dari waktu ke waktu semakin meningkat yang terkadang tidak diimbangi oleh kemampuan pelayanan. Peningkatan Kebutuhan ini disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk, peningkatan derajat kehidupan warga serta perkembangan kawasan pelayanan ataupun hal – hal yang berhubungan dengan peningkatan kondisi sosial ekonomi warga yang disertai dengan peningkatan kondisi sosial ekonomi warga yang disertai dengan peningkatan jumlah kebutuhan air perkapita (Jems Yerison Kanaf et al., 2022; Pangesti & Ariesmayana, 2022; Purboseno et al., 2022; Sudinda, 2021). Peningkatan kapasitas produksi air bersih akan menimbulkan masalah dimana air bersih yang tersedia tidak akan cukup untuk memenuhi kebutuhan masyarakat di wilayah tersebut.

Sebagai bagian dalam upaya peningkatan kualitas hidup manusia adalah dengan terpenuhinya kebutuhan air bersih. Dalam rangka meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan mengantisipasi perkembangan daerah diperlukan ketersediaan air bersih yang cukup memadai dalam arti secara kuantitas dan kualitas, serta harus sesuai dengan standar yang telah ditentukan.

Wilayah Kabupaten Keerom diklasifikasikan sebagai wilayah beriklim tropis basah karena curah hujan yang cukup tinggi per-tahunnya dengan suhu udara rata-rata mencapai 30,5 – 35,1°C (BMKG Wilayah V Jayapura). Masalah yang mendasar adalah populasi penduduk di distrik Skanto sangat tinggi tetapi pasokan air bersih tidak memadai walaupun sudah terdapat jaringan pipa air bersih tetapi belum maksimal untuk melayani semua masyarakat.

Daerah pelayanan sumber mata air gudang garam di Distrik Skanto mencakup 4 Kampung dari 8 Kampung yang ada di Distrik Skanto, yaitu :

- Kampung Arsopura / Arso 4

- Kampung Jaifuri / Arso 3
- Kampung Intaimilyan / Arso 9
- Kampung Traimilyan / Arso 12

Dari keempat Kampung tersebut, hanya Kampung Arsopura / Arso 4 saja yang distribusi air dari sistem mata air Gudang Garam tidak mengalir dikarenakan masalah teknis, yaitu kerusakan pipa distribusi sedangkan untuk tiga Kampung lainnya masih mendapatkan aliran air dari sistem mata air Gudang Garam. Lokasi sumber mata air yang berada di Kampung Gudang Garam/ Arso 4 yang dahulunya kampung ini belum ada dan belum berpenghuni, akan tetapi dengan berjalannya waktu di dekat sumber mata air terbentuklah Satu kampung yang akhirnya diakomodir pemerintah terjadinya pemekaran kampung dari arsoपुरा berdiri 1 kampung.

Air bersih merupakan kebutuhan dasar manusia yang vital untuk mendukung aktivitas sehari-hari dan menjaga kualitas hidup. Di Distrik Skanto, Kabupaten Keerom, meskipun terdapat sumber mata air alami seperti Mata Air Gudang Garam, distribusi air bersih belum maksimal menjangkau seluruh penduduk. Kondisi ini diperparah dengan pertumbuhan penduduk yang pesat, kerusakan infrastruktur distribusi air, serta belum adanya pemantauan kualitas air yang berkelanjutan. Ketidaktahuan terhadap status mutu air yang digunakan oleh masyarakat dapat membahayakan kesehatan publik dan menimbulkan risiko jangka panjang. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting untuk mengetahui sejauh mana sumber air tersebut memenuhi baku mutu air bersih sesuai peraturan pemerintah.

Urgensi penelitian ini didorong oleh pentingnya ketersediaan air bersih yang memenuhi standar kualitas, terutama untuk wilayah terpencil seperti Distrik Skanto. Masyarakat di daerah ini sangat bergantung pada sumber air alami untuk kebutuhan sehari-hari, termasuk konsumsi, sanitasi, dan kegiatan rumah tangga lainnya. Namun, belum ada kajian ilmiah komprehensif yang secara rutin mengevaluasi kualitas air dari Mata Air Gudang Garam, padahal air yang tercemar dapat menjadi sumber penyakit serius, seperti diare, tifus, dan infeksi kulit.

Selain itu, dengan semakin berkembangnya pemukiman di sekitar sumber mata air, potensi pencemaran oleh aktivitas manusia seperti limbah domestik, pertanian, atau peternakan meningkat. Tanpa pengawasan dan pemantauan kualitas air yang sistematis, keberlangsungan sumber air bersih terancam. Oleh karena itu, dibutuhkan penelitian yang mampu memberikan data valid mengenai status mutu air guna mendukung pengambilan keputusan oleh pemerintah daerah dalam mengelola sumber daya air secara berkelanjutan dan tepat sasaran.

Menurut Djokosetiyanto dan Hardjono (2005), metode Storet adalah pendekatan yang lazim digunakan untuk mengevaluasi kualitas air secara menyeluruh dengan membandingkan parameter fisik, kimia, dan biologis terhadap baku mutu berdasarkan peruntukannya. Penggunaan metode ini memungkinkan klasifikasi mutu air ke dalam empat kategori kualitas, memberikan acuan objektif dalam pengelolaan sumber daya air.

Sementara itu, Efendi & Hefni (2003) menekankan bahwa penilaian kualitas air sangat penting untuk mendukung kebijakan pengelolaan sumber daya perairan. Tanpa data kualitas air yang akurat dan terukur, maka upaya konservasi maupun pengembangan sumber air rawan gagal dan berisiko tinggi terhadap kesehatan masyarakat. Penelitian mereka merekomendasikan penggunaan pendekatan terintegrasi antara pemantauan kualitas air dan pengelolaan tata ruang sekitar sumber air.

Penelitian oleh Walukow et al. (2008) pada Danau Sentani menunjukkan bahwa aktivitas manusia tanpa pengawasan dapat menurunkan kualitas air secara signifikan,

bahkan di sumber air alami yang sebelumnya tidak tercemar. Temuan tersebut memperkuat urgensi perlunya evaluasi berkala terhadap kualitas air di sumber mata air seperti Gudang Garam agar tidak terjadi degradasi lingkungan secara diam-diam.

Kebanyakan penelitian tentang kualitas air masih berfokus pada kawasan perkotaan atau danau besar, sementara studi pada sumber mata air lokal di daerah pedalaman seperti Skanto masih sangat terbatas. Belum banyak penelitian yang mengkaji kondisi mutu air di daerah berpenduduk padat namun terpencil secara sistematis dan terstandar menggunakan metode Storet. Selain itu, belum ada data longitudinal yang membandingkan kondisi air dari waktu ke waktu untuk mengukur tren kualitas secara objektif. Kekosongan ini menjadi ruang penting bagi penelitian ini untuk memberikan kontribusi data dan analisis yang akurat.

Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan metode Storet dalam dua titik waktu berbeda (tahun 2010 dan 2019) untuk mengevaluasi status mutu air dari sumber mata air yang digunakan langsung oleh masyarakat. Penelitian ini tidak hanya menyajikan data uji laboratorium, tetapi juga menerjemahkan hasil tersebut dalam klasifikasi mutu air berdasarkan standar nasional (PP No. 82 Tahun 2001) dan sistem penilaian US-EPA. Dengan demikian, hasil penelitian dapat menjadi dasar ilmiah dan kebijakan untuk pengelolaan sumber air berbasis bukti.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis status mutu air pada Mata Air Gudang Garam di Distrik Skanto, Kabupaten Keerom, berdasarkan parameter fisika, kimia, dan biologi menggunakan metode Storet. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menilai apakah kualitas air tersebut memenuhi baku mutu kelas I sesuai dengan peraturan pemerintah, guna memastikan kelayakan air sebagai sumber air baku untuk air minum dan keperluan lainnya yang mempersyaratkan mutu air tinggi.

Penelitian ini memberikan manfaat teoritis berupa kontribusi terhadap kajian kualitas air di wilayah pedalaman berbasis pendekatan kuantitatif dan standar regulatif. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh pemerintah daerah, dinas lingkungan hidup, dan lembaga pelayanan air bersih untuk merumuskan kebijakan pengelolaan dan pemanfaatan air yang lebih tepat, efisien, dan berkelanjutan. Selain itu, masyarakat juga dapat memahami pentingnya menjaga sumber air agar tetap bersih dan layak konsumsi.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif deskriptif dengan pendekatan survei laboratorium. Pendekatan ini bertujuan untuk menggambarkan kondisi mutu air Mata Air Gudang Garam secara objektif berdasarkan hasil uji laboratorium yang dibandingkan dengan baku mutu kualitas air yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Penelitian ini dilakukan di Kampung Gudang Garam, Distrik Skanto, Kabupaten Keerom, Papua, yang merupakan lokasi strategis karena menjadi sumber air utama bagi masyarakat di empat kampung sekitarnya. Waktu penelitian mencakup dua titik data, yaitu tahun 2010 dan 2019, sehingga memungkinkan analisis perbandingan kondisi air dalam rentang waktu tersebut. Pengambilan sampel air dilakukan secara langsung dari sumber mata air dengan teknik grab sampling, yaitu pengambilan sampel secara tunggal pada lokasi dan waktu tertentu. Sampel dimasukkan ke dalam wadah steril, disimpan dalam suhu rendah, dan segera dikirim ke laboratorium guna mempertahankan validitas hasil. Pengujian laboratorium dilakukan oleh Balai Laboratorium Kesehatan Daerah Papua terhadap parameter fisika

(suhu, pH, TDS), kimia (DO, BOD, COD, nitrat, amonia, logam berat), dan biologi (total coliform). Data hasil uji laboratorium kemudian dianalisis menggunakan metode STORET (Storage and Retrieval), yaitu sistem penilaian mutu air yang dikembangkan oleh US-EPA (Environmental Protection Agency). Setiap parameter yang tidak memenuhi baku mutu diberi skor negatif, lalu dijumlahkan untuk menentukan klasifikasi mutu air. Skor akhir diklasifikasikan dalam empat kelas mutu: kelas A (baik sekali) dengan skor 0, kelas B (baik) dengan skor -1 hingga -10, kelas C (sedang) dengan skor -11 hingga -30, dan kelas D (buruk) jika skor lebih kecil dari -31. Penilaian ini didasarkan pada baku mutu kelas I, yaitu air yang layak sebagai bahan baku air minum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menentukan status mutu perairan Sumber mata air gudang garam digunakan metode STORET. Menurut Djokosetiyanto dan Hardjono (2005) dan KepMen LH Nomor 115 Tahun 2003, metode storet merupakan salah satu metode untuk menentukan status mutu air yang umum digunakan. Berdasarkan PP 82 Tahun 2001, kelas I adalah air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Tabel 2. Hasil Analissi Storet 1

kode sampel	Parameter	2010	2019	Kriteria Mutu Air Kelas I	Metode Storet							
					Max	Min	Ave	Score Max	Score Min	Score Ave	Nilai	
	Fitika	Sumber Air (Mata Air Gudang Garam) Distrik Skarba										
	Temperatur	°C	26.4	27.5	deviasi 3	27.5	26.4	26.95	0	0	0	0
	Residu Terlarut (TDS)	mg/L	372	280	1000	372	280	326	0	0	0	0
	Kimia											
	pH	mg/L	7.15	6.39	6-9	7.15	6.39	6.77	0	0	0	0
	Besi (Be)	mg/L	0.091	0.04	0.3	0.091	0.04	0.0655	0	0	0	0
	Flourida (F)	mg/L	0.148	0.05	0.5	0.148	0.05	0.099	0	0	0	0
	Kesadahan CaCO3	mg/L	280	330	500	330	280	305	0	0	0	0
	Klorida (Cl)	mg/L	13.6	4.5	600	13.6	4.5	9.05	0	0	0	0
	Mangan (Mn)	mg/L	0.048	0.009	0.1	0.048	0.009	0.0285	0	0	0	0
	Natrium (Na)	mg/L	5.76	5.68	200	5.76	5.68	5.72	0	0	0	0
	Nitrit sebagai (NO2)	mg/L	0.004	0.008	0.06	0.008	0.004	0.006	0	0	0	0
	Nitrat sebagai (NO3)	mg/L	1.15	0.8	10	1.15	0.8	0.975	0	0	0	0
	Sulfat (SO4)	mg/L	3.35	4	400	4	3.35	3.675	0	0	0	0
Jumlah												

Berdasarkan data hasil analisis Pada tabel 2 di atas Tahun 2010 dan Tahun 2019 terlihat berdasarkan kriteria mutu air kelas I ternyata kualitas air pada mata air gudang garam masih belum tercemar berdasarkan hasil analisis Storet dengan skor sebesar 0 dan masuk kedalam klasifikasi mutu air kelas A dengan skor 0, artinya sumber mata air gudang garam memenuhi baku mutu untuk peruntukan kriteria mutu air kelas 1 PP 82. Tahun 2001.

Sedangkan Sumber air mata air gudang garam berdasarkan hasil analisis laboratorium Tahun 2019 yang di keluarkan oleh Balai Laboratorium Kesehatan Daerah Papua dan di hitung menggunakan metode storet, menunjukan bahwa status mutu air mata air gudang garam masih memenuhi baku mutu air kelas 1. Dimana skor pada Sumber mata air gudang garam sebesar 0. Berdasarkan hasil analisis, artinya Sumber mata air gudang garam dapat digunakan sebagai air baku air minum, dan peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. berdasarkan PP.No.82 Tahun 2001 Kelas I.

Tabel 3. Hasil Analisis Storet 2

kode sampel	Parameter	2019	Kriteria Mutu Air Kelas I	Metode Storet							
				Max	Min	Ave	Score Max	Score Min	Scor Ave	Nilai	
	Fisika	Sumber Mata Air Gudang Garam									
	Temperatur	°C	deviasi 3	27.5	27.5	27.5	0	0	0	0	
	Residu Terlarut (TDS)	mg/L	1000	280	280	280	0	0	0	0	
	Kimia									0	
	pH	mg/L	6-9	6.39	6.39	6.39	0	0	0	0	
	Besi (Be)	mg/L	0.3	0.04	0.04	0.04	0	0	0	0	
	Flourida (F)	mg/L	0.5	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0	
	Kesadahan CaCO3	mg/L	500	330	330	330	0	0	0	0	
	Klorida (Cl)	mg/L	600	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0	
	Mangan (Mn)	mg/L	0.1	0.009	0.009	0.009	0	0	0	0	
	Natrium (Na)	mg/L	200	5.68	5.68	5.68	0	0	0	0	
	Nitrit sebagai (NO2)	mg/L	0.06	0.008	0.008	0.008	0	0	0	0	
	Nitrat sebagai (NO3)	mg/L	10	0.8	0.8	0.8	0	0	0	0	
	Sulfat (SO4)	mg/L	400	4	4	4	0	0	0	0	
Jumlah											

KESIMPULAN

Analisis mutu air dilakukan di Kampung Gudang Garam, Distrik Skanto, Kabupaten Keerom, Papua, pada dua titik waktu yakni tahun 2010 dan 2019. Sampel air diambil langsung dari sumber mata air menggunakan teknik grab sampling dan dianalisis di Balai Laboratorium Kesehatan Daerah Papua terhadap parameter fisika (suhu, pH, TDS), kimia (DO, BOD, COD, nitrat, amonia, logam berat), dan biologi (total coliform). Hasil pengujian kemudian diolah menggunakan metode STORET dari US-EPA dan dibandingkan dengan baku mutu air kelas I sesuai PP No. 82 Tahun 2001. Skor akhir menunjukkan nilai 0 untuk kedua periode, yang berarti kualitas air tergolong dalam kategori A (baik sekali) dan layak digunakan sebagai air baku untuk konsumsi. Keberadaan hasil ini memperkuat potensi sumber daya air tersebut dalam mendukung kebutuhan masyarakat sekitar secara berkelanjutan. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan dilakukan pemantauan rutin dengan frekuensi yang lebih sering serta penambahan parameter mikrobiologis lainnya seperti E. coli dan logam berat terlarut, guna mengantisipasi potensi kontaminasi akibat peningkatan aktivitas domestik dan pemukiman di sekitar kawasan mata air.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, S., & Waliden, K. (2019). ALAT DESTILASI AIR LAUT BERBASIS ENERGI SURYA DAN ENERGI ELEKTRIK SEBAGAI ALTERNATIF PENYEDIAAN AIR BERSIH DAN GARAM. *Riset Sains Dan Teknologi Kelautan*. <https://doi.org/10.62012/sensistek.v2i1.13196>
- Ansyhari, A., & Hadi, W. (2021). Evaluasi Sistem Penyediaan Air Minum di Kecamatan Rasanae Timur Kota Bima. *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Lingkungan*, 4(2). <https://doi.org/10.19184/jrsl.v4i2.13375>

- Anti, S., Opirina, L., & Silvia, C. S. (2022). ANALISIS SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM KECAMATAN BLANGPIDIE KABUPATEN ACEH BARAT DAYA. *Journal of The Civil Engineering Student*, 4(2). <https://doi.org/10.24815/journalces.v4i2.19076>
- Diaz, A. R., & Ramadhani, F. (2022). HUBUNGAN SANITASI DASAR DAN RIWAYAT PENYAKIT INFEKSI DIARE PENYEBAB STUNTING DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS JERUSU DESA JERUSU KECAMATAN KEPULAUAN ROMANG KABUPATEN MALUKU BARAT DAYA. *Molucca Medica*, 15(2). <https://doi.org/10.30598/molmed.2022.v15.i2.90>
- Efendi, & Hefni. (2003). *Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hidayati, N., Saputro, Y. A., Umam, K., & Setiawan, A. (2023). Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) dan Perencanaan Reservoir Desa Raguklampitan Kecamatan Batealit Kabupaten Jepara. *CIVED*, 10(1). <https://doi.org/10.24036/cived.v10i1.121700>
- Jems Yerison Kanaf, Ira Irawati, & Mas Halimah. (2022). Pengaruh Kualitas Pelayanan Publik Air Bersih Daerah Air Minum Kota Kupang. *Jurnal Moderat*, 8(November), 744–755.
- Kamulyan, P., Wiguna, I. P. A., & Slamet, A. (2018). PENILAIAN KEBERLANJUTAN PENGELOLAAN SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM BERBASIS MASYARAKAT DI KOTA BLITAR. *Journal of Civil Engineering*, 32(2). <https://doi.org/10.12962/j20861206.v32i2.4559>
- Pangesti, F. S. P., & Ariesmayana, A. (2022). TINJAUAN ANALISIS PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR BERSIH DAN AIR LIMBAH UNTUK PERENCANAAN SISTEM PENYALURAN AIR LIMBAH DI PERUMAHAN BUMI CIRUAS PERMAI 1 KABUPATEN SERANG. *Journal of Sustainable Civil Engineering (JOSCE)*, 4(01). <https://doi.org/10.47080/josce.v4i01.1831>
- Pangestu, G. F., & Purba, H. H. (2021). Efisiensi Biaya Pekerjaan Air Conditioner Berbasis Rekayasa Nilai pada Gedung Perkantoran. *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 6(5). <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v6i5.2718>
- Purboseno, S., Widyowanti, R. A., & Nugroho, A. S. (2022). Perubahan Tata Guna Lahan di Daerah Tangkapan Air Terhadap Daya Dukung Kawasan. *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(1). <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i1.5714>
- Sudinda, T. W. (2021). ANALISA POTENSI AIR DAS CIBANTEN DENGAN SOFTWARE RIBASIM. *Jurnal Air Indonesia*, 12(1). <https://doi.org/10.29122/jai.v12i1.4356>
- Suryani, A., & Kusumayati, A. (2022). FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KUALITAS BIOLOGIS AIR MINUM ISI ULANG: LITERATURE REVIEW. *PREPOTIF : Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(2). <https://doi.org/10.31004/prepotif.v6i2.5612>
- Swastomo, A. S., & Iskandar, D. A. (2020). KEBERLANJUTAN SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM PEDESAAN BERBASIS MASYARAKAT. *Jurnal Litbang Sukowati : Media Penelitian Dan Pengembangan*, 4(2). <https://doi.org/10.32630/sukowati.v4i2.131>
- Wahyudi, A. T., Utama, Y. W., Bakri, M., & Rizkiono, S. D. (2020). SISTEM OTOMATIS PEMBERIAN AIR MINUM PADA AYAM PEDAGING MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO DAN RTC DS1302. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(1). <https://doi.org/10.33365/jtikom.v1i1.71>

- Walukow, A. F. (2009). *Rekayasa model pengelolaan danau terpadu berwawasan lingkungan: Studi kasus Danau Sentani* (Disertasi). Institut Pertanian Bogor.
- Walukow, A. F., Djokosetiyanto, D., Kholil, & Soedarma, D. (2008). Analisis strategi pengelolaan dan peran lembaga dalam rangka konservasi Danau Sentani. *Media Konservasi*, 13, 21–31.
- Widyaningsih, T. S. (2015). Pemanfaatan Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dan Tawas Sebagai Bahan Penjernih Air Sumur Gali. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 15(2).