

DESALINASI DENGAN METODE EVAPORASI SEBAGAI PENYEDIA AIR BERSIH DI DESA KURANDAK

Abdul Rafid Fakhrun Gani¹, Najwa Aulia Putri¹, Syahir Sasri Habibi², Dwi Antika Br Nasution³, Dita Aulia Putri⁴

¹Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan

²Program Studi S1 Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan

³Program Studi S1 Pendidikan Matematika Bilingual, Universitas Negeri Medan

⁴Program Studi S1 Pendidikan Sejarah, Universitas Negeri Medan

Email : Rtnkurniawan@gmail.com

Abstrak

Desa Kurandak adalah salah satu desa kecil yang terletak di Pesisiran Sumatera Utara, Kecamatan Labuhan Deli, Kabupaten Deli Serdang. Berdasarkan penelitian awal yang dilakukan pada bulan Desember 2021 didapatkan bahwa kualitas air di Desa Kurandak tergolong dalam kategori rendah. Desa Kurandak merupakan desa yang terletak di daerah pesisiran, yang merupakan tempat pertemuan antara lautan dan daratan, sehingga air yang dihasilkan di Desa Kurandak sebagian besar bersifat payau. Tujuan penelitian ini membuat rancangan desalinasi yang dapat diterapkan di Desa Kurandak. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, telah diciptakan perancangan alat desalinasi dengan metode evaporasi yang dapat diterapkan di Desa Kurandak. Perancangan alat ini dapat membantu penggunaan air payau yang dilakukan oleh masyarakat Desa Kurandak.

Kata kunci : desalinasi, evaporasi, air payau

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan yang diapit oleh dua benua (Benua Asia dan Benua Australia) dan dua samudera (Samudera Hindia dan Samudera Pasifik) (Kusmana and Hikmat 2015). Luas wilayah Indonesia secara keseluruhan sekitar 7.827.087 km² yang tersusun dari 17.500 pulau, di mana sebanyak 5 pulau seluas > 10.000 km², 26 pulau memiliki luas sekitar 2.000-10.000 km², dan sisanya pulau kecil dengan luas sekitar < 2.000 km² (Alihar 2018; Putri, KUSDARIYANTO, and Putri 2014). Indonesia memiliki luas perairan sebesar 5,8 juta km², yang terdiri dari Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) seluas 2,7 juta km², perairan kepulauan 2,8 juta km², dan wilayah laut 0,3 km² (Zamroni and Kafrawi 2021). Bentuk dan sifat geografis dari wilayah Indonesia, menjadikan Indonesia sebagai negara yang memiliki kawasan pesisir yang luas dan sebagian besar masyarakat Indonesia tinggal di sepanjang garis pantai Indonesia (Riasasi 2019).

Wilayah pesisir merupakan suatu wilayah yang dinamis, di mana laut dan daratan saling berinteraksi yang menghasilkan wilayah yang unik (Marfai, Rahayu, and Triyanti 2018; Pratama, Apriansyah, and Risiko 2020). Wilayah pesisir dapat juga didefinisikan pertemuan antara lautan dan daratan yang meliputi 8% di permukaan bumi (Hidayat 2017). Ke arah darat, wilayah pesisir mencakup pada bagian daratan baik yang kering maupun terendam air dan masih dipengaruhi oleh sifat-sifat laut seperti pasang surut, angin laut, dan intrusi air asin (Bibin dan Ardian 2020). Sedangkan ke arah laut, wilayah pesisir mencakup pada bagian lautan yang masih terpengaruh oleh proses alami yang terjadi di daratan, seperti sedimentasi, aliran air tawar, maupun proses-proses yang disebabkan oleh perlakuan manusia (Zefri 2021). Wilayah pesisiran merupakan wilayah yang terletak antara daratan dan lautan yang kaya akan air, namun tidak dapat dipungkiri bahwa wilayah pesisiran merupakan salah satu wilayah yang krisis akan air bersih (Lubis 2021; Munawar, Yunus, and Irwansyah 2020; Nurrohim, Tjaturahono.BS, and Setyaningsih 2012; Suryani 2020). Kualitas air yang buruk di wilayah pesisiran disebabkan oleh perembesan air laut, perembesan air berakibat salinitas (peningkatan air garam) pada air tanah, dikarenakan air laut yang masuk bercampur dengan kolom air tanah, air jenis ini disebut dengan air payau (Baroroh et al. 2019).

Desa Kurandak adalah salah satu desa kecil yang terletak di pesisiran Sumatera Utara, Kecamatan Labuhan Deli, Kabupaten Deli Serdang. Desa ini memiliki total luas wilayah sekitar 2.000 Ha, 500 Ha hutan bakau, 500 Ha daerah tambak, 480 Ha daerah perkebunan, dan 520 Ha daerah pertanian. Berdasarkan penelitian awal yang dilakukan pada bulan Desember 2021 didapatkan bahwa kualitas air di Desa Kurandak tergolong dalam kategori rendah. Desa Kurandak merupakan desa yang terletak di daerah pesisiran, yang merupakan tempat pertemuan antara lautan dan daratan, sehingga air yang dihasilkan di Desa Kurandak sebagian besar bersifat payau. Kelangkaan air bersih dapat berdampak pada berbagai aspek kehidupan

Gani, dkk., Desalinasi Dengan Metode...

masyarakat, diantaranya pada aspek kesehatan, ekonomi dan kehidupan sosial. Oleh sebab itu diperlukan solusi untuk mengatasi krisis air bersih yang terdapat di Desa Kurandak.

Solusi yang dapat ditawarkan dalam penelitian ini adalah pemanfaatan teknologi filter air desalinasi di Desa Kurandak. Desalinasi adalah teknik yang digunakan untuk mengurangi kadar garam yang terdapat pada air dengan memanfaatkan tetesan embun air yang dihasilkan dari uap air (Sari and Sudarti 2021). Dengan memanfaatkan energi surya, desalinasi dapat dilakukan dengan mengubah kadar garam pada air payau dengan cara mengubahnya menjadi uap air, uap air kemudian diembunkan dan menghasilkan air yang bersih dan murni (Aji et al. 2021). Desalinasi merupakan salah satu cara paling efektif dan efisien yang dapat diterapkan di daerah Desa Kurandak. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Ely 2019; Munawar, Satriananda, and Herzan 2018; Rusdi, Ampirin, and Kahar 2021) pada penelitian ini air yang dihasilkan melalui proses desalinasi memiliki karakteristik tidak berbau, $pH = 8,40$, $Coliform > 1,8$, dan dari segi fisik air yang dihasilkan tidak berbau, tidak berasa, dan tidak berwarna, hal ini menunjukkan bahwa air yang dihasilkan melalui proses desalinasi memenuhi baku mutu air minum yang sesuai. Desa Kurandak merupakan desa yang terletak di daerah pesisir yang memungkinkan ketersediaan energi surya dan air laut yang dapat menjadi solusi atas kelangkaan air bersih.

2. METODE PENGABDIAN

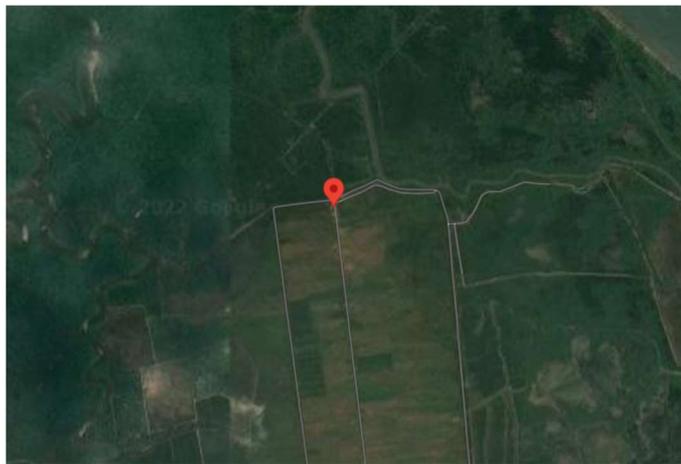
Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kualitatif. Menurut Heriyanto (2018) penelitian kualitatif adalah penelitian dengan proses yang cukup kompleks dengan karakteristik penelitian yang mengeksplorasi dan menceritakan pengalaman seseorang yang terlibat dalam kegiatan. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang bertujuan mengumpulkan informasi mengenai indikasi yang ada, yaitu indikasi yang terdapat saat penelitian dilaksanakan (Zellatifanny and Mudjiyanto 2018). Penelitian deskriptif atau survei merupakan penelitian yang hanya memaparkan data yang didapat di lapangan, data tersebut diklasifikasikan atau dikelompokkan menurut jenis, sifat, maupun kondisinya (Arikunto 2013).

Subjek penelitian ini adalah masyarakat umum yang tinggal di Desa Kurandak. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Kurandak, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara pada bulan Desember 2021 sampai bulan Januari 2022. Penelitian ini dilakukan melalui 3 tahapan yaitu : 1) Tahap prapenelitian yaitu tahap awal yang bertujuan untuk merancang dan mempersiapkan penelitian seperti survei lokasi, sosialisasi, identifikasi masalah, dan penyusunan instrumen; 2) Tahap penelitian yaitu tahap melaksanakan penelitian secara keseluruhan seperti pembuatan produk, wawancara, dan sebagainya; 3) Tahap pascapenelitian yaitu tahap akhir berupa pendukung dari penelitian seperti evaluasi kegiatan, menarik kesimpulan, penyajian data, dan penyusunan laporan akhir (Gani et al. 2020).

Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer yang diteliti berupa data hasil survei lapangan dan data terkait kondisi kebutuhan air bersih di Desa Kurandak. Sedangkan data sekunder merupakan data tambahan yang berupa data geologi daerah Desa Kurandak dan data mengenai hasil desalinasi air laut yang dapat dihasilkan oleh alat desalinasi air laut. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *systematic literature review* dan metode survei. Metode survei ini digunakan untuk mendiskripsikan serta memberikan gambaran mengenai kondisi yang terjadi pada tempat penelitian, yaitu di Desa Kurandak. Dengan teknik pengambilan data berupa data kualitatif, sehingga didapat data kekurangan air bersih di Desa Kurandak dan data perancangan desalinasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

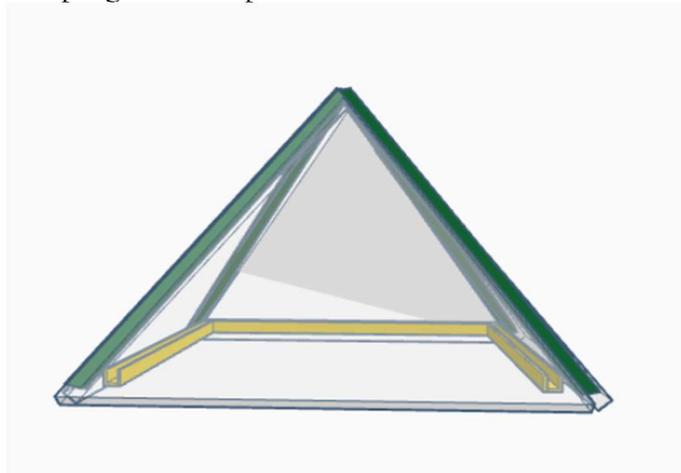
Dusun Kurandak merupakan salah satu dusun kecil yang terletak di daerah pesisir Kecamatan Labuhan Deli, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, yang secara geografis terletak pada 3.885558 N dan 98.669844 E. Warga dusun Kurandak mayoritas beragama Islam dengan suku Melayu dan Banjar yang merupakan salah satu suku bangsa Indonesia. Jumlah populasi yang terdapat di desa ini sekitar 526 jiwa yang dihuni 157 kepala keluarga. Sebagian besar masyarakat di Desa Kurandak bermata pencaharian sebagai buruh tani dan nelayan tradisional. Terdapat 3 jalur transportasi menuju Desa Kurandak, pertama melalui jalur darat (2 jam 30 menit dari Medan menuju Desa Kurandak), jalur kedua melalui jalur laut (1 jam 20 menit dari Pelabuhan Belawan menuju Desa Kurandak), dan jalur ketiga melalui jalur darat. adalah jalur laut dan darat (50 menit dengan perahu dari Sundari ke Batang Seri dan 35 menit dengan kereta api dari Batang Seri ke Kurandak).



Gambar 1. Lokasi Desa Kurandak

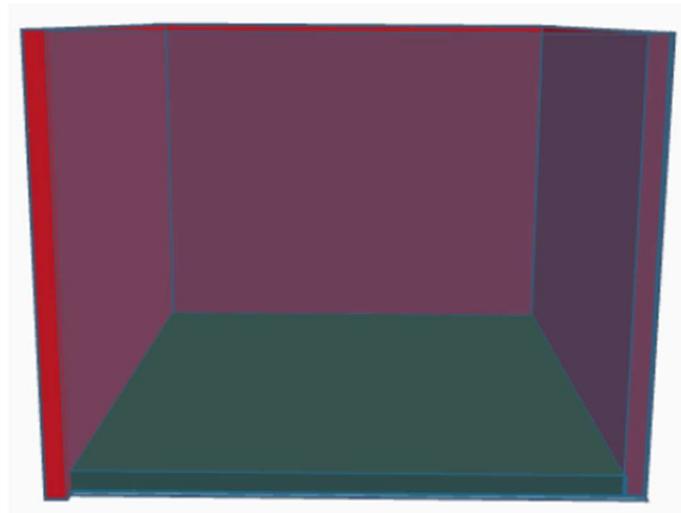
Berdasarkan penelitian awal yang dilakukan pada bulan Januari 2022 didapatkan bahwa kualitas air di Desa Kurandak tergolong dalam kategori rendah. Desa Kurandak merupakan desa yang terletak di daerah pesisiran, yang merupakan tempat pertemuan antara lautan dan daratan (Hidayat 2017), sehingga air yang dihasilkan di Desa Kurandak sebagian besar bersifat payau. Kelangkaan air bersih merupakan salah satu permasalahan yang dikeluhkan oleh warga Dusun Kurandak. Sebagian dari warga menggunakan sumber air yang berasal pompa *compressor* air yang digali berkisar 21 pipa (105 meter) dari permukaan tanah, sedangkan sebagian dari warga yang tidak memiliki *compressor* harus menyuplai air yang dibeli dengan harga Rp. 5000/60l dengan kualitas air yang tidak memenuhi kategori air bersih dikarenakan air yang dihasilkan merupakan air payau dengan tingkat salinitas yang tinggi.

Perancangan teknologi desalinasi untuk kawasan pesisir Dusun Kurandak bertujuan untuk membantu permasalahan masyarakat terkait dengan minimnya kebutuhan air bersih yang tersedia, terkhusus pada kebutuhan air minum. Perancangan alat terdiri dari perancangan rangka atap dan perancangan bak evaporasi. Pada perancangan rangka atap, desain yang digunakan dalam perancangan ini adalah dengan ketebalan air baku = 0,3 cm, Sudut elevasi atap = 60° , dan Ukuran 1 papan atap = 1,5m x 3m. Perancangan atap desalinasi menggunakan material *Plycarbonate* dengan ketebalan 4,2 mm yang memiliki sifat transparan, ringan, tahan lama, dan tahan terhadap suhu yang tinggi. Bagian ini berfungsi untuk meneruskan transfer cahaya matahari dan menghambat serta menampung tetesan uap air.



Gambar 2. Perancangan Atap Desalinasi

Perancangan bak evaporasi merupakan perancangan tempat penampung air tempat terjadinya proses evaporasi. Perancangan bak evaporasi harus memperhatikan aspek perubahan suhu, perpindahan kalor, dan pemuai material. Desain bak evaporasi adalah dengan bahan bak beton yang merupakan bahan material yang mudah untuk menampung air dan *titanium* bahan material dengan konduktifitas yang tinggi dan anti korosi. Ketinggian bak evaporasi direncanakan setinggi 30 cm, lebar yang berkisar 200 cm, dan panjang yang direncanakan berkisar 100 cm. Sehingga volume air payau maksimum yang dapat ditampung berkisar 600.000 cm^3 atau 600 liter air payau. Sementara itu, saluran penampung air tawar terdapat 3 bagian yang terletak di pinggir atap dan bak evaporasi yang masing-masing berukuran 3 cm x 200 cm.



Gambar 3. Perancangan Bak Evaporasi

Proses desalinasi dengan metode evaporasi merupakan proses perubahan air payau menjadi air tawar melalui proses transfer kalor yang bersumber dari matahari yang dilanjutkan dengan transfer massa dalam wujud uap (Astuti 2016). Uap yang bergerak ke atas akan dihambat oleh bagian atap sistem dan kemudian jatuh ke samping bak evaporasi (Alimah et al. 2019). Air yang jatuh disamping bak evaporator merupakan air tawar murni yang telah terpisah dari kandungan garam (Damanik et al. 2021; Elma et al. 2020; Sari and Sudarti 2021). Air tawar akan menguap dan ditampung di bak evaporasi, sedangkan sisa garam hasil penguapan tetap terdapat dalam bak evaporasi.

4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan telah dilakukan perancangan desalinasi di Desa Kurandak, memanfaatkan energi surya sebagai sumber energi. Desa Kurandak merupakan desa yang terletak didaerah pesisiran yang merupakan daerah dengan penyiranan matahari dalam kategori cukup, dealinasi dengan menggunakan metode evaporasi merupakan pilihan yang tepat dalam proses mengubah air payau menjadi air tawar. Perancangan alat ini dapat di implementasikan untuk mengurangi tingkat penggunaan air payau oleh masyarakat Desa Kurandak.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, Kunto, Miftachul Ulum, Haryanto, and Riza Alfita. 2021. "Implementasi Data Logger Sebagai Perangkat Monitoring Pada Sistem Desalinasi Hybrid Berbasis Energi Terbarukan." *Multitek Indonesia* 15(1): 1–16.
- Alihar, Fadri. 2018. "Kebijakan Pengelolaan Pulau-Pulau Terluar Ditinjau Dari Aspek Kependudukan." *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan* 8(1): 39–51.
- Alimah, Siti, Erlan Dewita, Heni Susiati, and Teguh Aryanto. 2019. "Review Teknologi Desalinasi Yang Dikopling Reaktor Daya Eksperimental." *Majalah Ilmiah Pengkajian Industri* 13(2): 141–48.
- Arikunto, S. 2013. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Astuti, Ulvi Pri. 2016. "Atap Desalinasi Sebagai Solusi Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Di Daerah Pesisir." *Journal of Research and Technology* 2(2): 57–64.
- Baroroh, Zulai Fatul, Tricahyono Nur Harsono, Moch Balya Ali Sya'ban, and Siti Dahlia. 2019. "Sebaran Salinitas Air Tanah Bebas Di Desa Pulo Gading Kecamatan Bulakamba Kabupaten Brebes Jawa Tengah." *Jurnal Geografi, Edukasi dan Lingkungan (JGEL)* 3(2): 69–76.
- Bibin, Muhammad, and Ani Ardian. 2020. "Strategi Pengembangan Kawasan Wisata Pantai Songka Di Kota Palopo." *Edutourism Journal Of Tourism Research* 2(1): 72–78.
- Damanik, Wawan Septiawan, Munawar Alfansury Siregar, Sudirman Lubis, and Ahmad Marabdi Siregar. 2021. "Kajian Pengaruh Ketebalan Kaca Evaporator Terhadap Energi Yang Diserap Kolektor Pada Proses Desalinasi Air Laut." *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi* <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RMME> 4(2): 108–15.
- Elma, Muthia et al. 2020. "Aplikasi Membran Silika-Pektin Untuk Desalinasi Air Payau." *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)* 6(1): 10–16.

Gani, dkk., Desalinasi Dengan Metode...

- Ely, Jumarni. 2019. "Kualitas Air Hasil Desalinasi Menggunakan Sistem Destilasi Sederhana." *Global Health Science* 4(3): 165–68.
- Gani, Abdul Rasyid Fakhrun, Widya Arwita, Silvana Syahraini, and Nur Kholijah Daulay. 2020. "Literasi Informasi Dalam Tugas Mini Riset Mahasiswa Baru Jurusan Biologi Pada Mata Kuliah Morfologi Tumbuhan." *Jurnal Pelita Pendidikan* 8(3): 174–80.
- Heriyanto. 2018. "Thematic Analysis Sebagai Metode Menganalisa Data Untuk Penelitian Kualitatif." *Anuva* 2(3): 317–24.
- Hidayat, Mohammad Taufiq. 2017. "Penanggulangan Pencemaran Pesisir Di Desa Tamberu Untuk Peningkatan Pelestarian Ekosistem Laut." In *Seminar Nasional Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, , 255–59.
- Kusmana, Cecep, and Agus Hikmat. 2015. "Keanekaragaman Hayati Flora Di Indonesia." *Journal of Natural Resources and Environmental Management* 5(2): 187–98.
- Lubis, Rachmat Fajar. 2021. "Indonesia Negeri Tropis, Tapi Krisis Air Bersih Di Kawasan Pesisir Terjadi?" <http://lipi.go.id/>: 1.
- Marfai, Muh Aris, Esti Rahayu, and Annisa Triyanti. 2018. *Peran Kearifan Lokal Dan Modal Sosial Dalam Pengurangan Risiko Bencana Dan Pembangunan Pesisir Integrasi Kajian Lingkungan, Kebencanaan, Dan Sosial Budaya*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Munawar, Satriananda, and Edrisya Dwikandi Almira Herzan. 2018. "Kajian Penggunaan Biomassa Tempurung Kelapa Dalam Sistem Desalinasi Air Payau." In *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, , 82–85.
- Munawar, Muhammad Yunus, and Abdullah Irwansyah. 2020. "Sistem Penyedia Air Bersih Untuk Masyarakat Di Kawasan." *Jurnal Vokasi* 4(1): 1–7.
- Nurrohm, Ahmad, Tjaturahono.BS, and Wahyu Setyaningsih. 2012. "Kajian Intrusi Air Laut Di Kawasan Pesisir Kecamatan Rembang Kabupaten Rembang." *Geo-Image* 1(1).
- Pratama, Prasetya Rahmat, Apriansyah, and Risiko. 2020. "Perubahan Garis Pantai Di Perairan Batu Burung Singkawang Singkawang Selatan Change of Coastline in Batu Burung Singkawang Waters South Singkawang." *Jurnal Laut Khatulistiwa* 3(1): 23–30.
- Putri, Chitra Widyasani Surya, Irwan Kusdaryanto, and Intan Adhi Perdana Putri. 2014. "Kemampuan Adaptasi Masyarakat Di Pulau-Pulau Kecil Dalam Menghadapi Krisis Air (Studi Kasus: Pulau Buluh, Pulau Kelong Dan Pulau Penyengat Provinsi Kepulauan Riau)." *Jurnal Sosek Pekerjaan Umum* 6(3): 140–221.
- Riasasi, Widiyana. 2019. "Identifikasi Garis Pantai Kawasan Pesisir Kabupaten Brebes Berbasis Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis." *Geomedia: Majalah Ilmiah dan Informasi Kegeografian* 17(1): 47–53.
- Rusdi, Muhammad, Ampirin, and Kahar. 2021. "Variasi Temperatur Dan Waktu Destilasi Terhadap Sifat Fisik , Kimia , Dan Rendemen Air Laut Menggunakan Pemanas Elektrik." *Jurnal Pertanian Terpadu* 9(2): 201–14.
- Sari, Shindi Antika, and Sudarti. 2021. "Jurna Pendidikan Fisika Dan Sains (JPFS)." *Jurna Pendidikan Fisika dan Sains (JPFS)* 4(2): 64–68.
- Suryani, Novelisa. 2020. "Strategi Pengembangan Dan Pengelolaan Wilayah Pesisir Berbasis Tipologi Di Wilayah Kepesisiran Kabupaten Gunungkidul Yogyakarta." *Jurnal Azimut* 3(1): 1–8.
- Zamroni, Mohammad, and Rachman Maulana Kafrawi. 2021. "Perlindungan Masyarakat Hukum Adat Di Wilayah Pesisir Pasca Berlakunya UU Nomor 11 Tahun 2020 Tentang Cipta Kerja." *Perspektif Hukum* 21(2): 52–73.
- Zefri. 2021. "Model Rencana Tata Ruang Untuk Pengelolaan Wilayah Pesisir (Kasus Wilayah Pesisir Kabupaten Bekasi) (Penelitian Hibah Bersaing Tahun 2008)." *Plano Krisna* 17(2): 1–19.
- Zellatifanny, Cut Medika, and Bambang Mudjiyanto. 2018. "Tipe Penelitian Deskripsi Dalam Ilmu Komunikasi." *Jurnal Diakom* 1(2): 83–90.