



KARAKTERISTIK KIMIA FISIKA AIR DAN TANAH DI HUTAN LINDUNG AIR TELANG BANYUASIN SUMATERA SELATAN

Rangga¹, Syaiful Eddy², Andi Arif Setiawan*³

^{1,2,3}*Program Studi Sains Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas PGRI Palembang*

*e-mail: aaschem90@gmail.com

ABSTRACT

Forests are a vital natural resource for human life, nature, and the environment. The Air Telang Protected Forest has unique water and soil characteristics, given that it is a coastal area affected by tidal conditions. The purpose of this study was to analyze the chemical and physical characteristics of water and soil in the Air Telang Protected Forest, Banyuasin, South Sumatra. The parameters used in the water samples were temperature, electrical conductivity (Electrical Conductivity), pH, and salinity. The parameters used in the soil samples were pH, Electrification Capacity (*Electrical Conductivity*), salinity, and soil water content. The research method used a survey. The results showed that water conditions in the Air Telang Protected Forest varied between stations. The pH tended to be normal, with the highest Electrification Capacity (DHL) at Station 2, and the highest salinity at Station 3. Furthermore, the water temperature gradually increased. The analysis of the chemical and physical parameters of the soil in the Air Telang Protected Forest revealed that Station 2 had the most striking characteristics of the two stations, with low pH, Electrification Capacity (DHL), salinity, and soil water content.

Keywords: Physical Chemical Characteristics, Water and Soil, Air Telang Protected Forest

ABSTRAK

Hutan merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan alam serta lingkungan hidup. Hutan Lindung Air Telang memiliki karakteristik air dan tanah yang khas, mengingat wilayah ini merupakan daerah pesisir yang dipengaruhi oleh kondisi pasang surut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik kimia fisika pada air dan tanah di Hutan Lindung Air Telang Banyuasin Sumatera Selatan dengan parameter pada sampel air meliputi suhu, DHL (Daya Hantar Listrik), pH, dan kadar garam. Parameter pada sampel tanah adalah pH, DHL, kadar garam, dan kadar air tanah. Metode penelitian dengan cara survey. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kondisi air di Hutan Lindung Air Telang bervariasi antar stasiun. pH cenderung normal, nilai DHL tertinggi di Stasiun 2, kadar garam tertinggi ditemukan di Stasiun 3. Selain itu, suhu air mengalami peningkatan bertahap. Hasil analisis parameter kimia dan fisika tanah di Hutan Lindung Air Telang, ditemukan bahwa Stasiun 2 memiliki karakteristik yang paling mencolok dibandingkan dua stasiun, dengan pH rendah, DHL, kadar garam, dan kadar air tertinggi.

Kata kunci : Karakteristik Kimia Fisika, Air Dan Tanah, Hutan Lindung Air Telang

PENDAHULUAN

Hutan merupakan kawasan ekosistem yang luas dan didominasi oleh berbagai jenis vegetasi seperti pohon, semak, paku-pakuan, rumput, dan jamur. Keanekaragaman vegetasi tersebut menjadikan hutan sebagai habitat penting bagi berbagai flora dan fauna (Fitri et al., 2024). Selain menyediakan tempat hidup, beberapa fauna tanah seperti cacing, luwing, dan serangga berperan dalam menjaga kesuburan tanah serta mendukung ketersediaan air di dalamnya (Bela & Rahayu, 2021). Hutan tidak hanya berfungsi sebagai penyedia sumber daya hayati, tetapi juga berperan penting sebagai sistem penyangga kehidupan bagi makhluk hidup, sehingga keberlanjutannya harus senantiasa dijaga.

Salah satu ekosistem hutan yang memiliki nilai ekologis tinggi adalah hutan mangrove. Mangrove merupakan ekosistem khas pesisir yang tumbuh di kawasan tropis dan subtropis. Ekosistem ini memiliki fungsi penting, antara lain sebagai tempat pemijahan ikan, pelindung daratan dari abrasi dan intrusi air laut, penyaring logam berat, habitat burung migran, serta pelindung dari terpaan angin (Darmawan et al., 2023). Lebih dari itu, hutan mangrove juga memberikan manfaat sosial dan ekonomi bagi masyarakat melalui fungsi ekowisata serta pemanfaatan hasil hutan secara berkelanjutan (Maulana et al., 2021).

Selain hutan mangrove, hutan lindung juga memiliki peran strategis dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Fungsi majemuk hutan lindung mencakup aspek ekologi, sosial, dan ekonomi, antara lain sebagai penyerap karbon, pengendali hidrologi, penopang biodiversitas, pencegah banjir dan erosi, serta penyedia sumber ekonomi bagi masyarakat sekitar (Khairulallah et al., 2016; Eddy et al., 2019; Eddy et al., 2021). Hutan lindung mampu menyerap karbon hingga 4 gigaton C/tahun

(Purnobakti, 2012), sehingga berperan penting dalam mitigasi perubahan iklim.

Salah satu kawasan yang memiliki fungsi ekologis dan hidrologis signifikan adalah Hutan Lindung Air Telang (HLAT) di Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. Kawasan ini mendukung kelestarian lingkungan pesisir dan daerah pasang surut yang sangat dipengaruhi oleh faktor abiotik, terutama air dan tanah. Kondisi hidrologi, jenis vegetasi, serta aktivitas manusia di sekitar kawasan hutan turut memengaruhi karakteristik tanah dan kualitas air di wilayah tersebut.

Karakteristik tanah memiliki peranan penting dalam mendukung keberlanjutan ekosistem hutan. Sifat fisika tanah, seperti tekstur, kerapatan, porositas, dan bobot isi, menentukan kemampuan tanah dalam mendukung pertumbuhan vegetasi dan siklus air. Sementara itu, sifat kimia tanah, meliputi pH, kadar bahan organik, serta kandungan unsur hara, sangat berpengaruh terhadap kesuburan dan ketersediaan nutrisi bagi flora (Utami et al., 2024). Parameter pendukung lainnya seperti Electrical Conductivity (EC) dan Total Suspended Solids (TSS) dapat memberikan gambaran mengenai tingkat salinitas dan kualitas tanah maupun air di kawasan hutan (Hadi, 2005).

Karakteristik air dan tanah (HLAT) memiliki sifat yang khas, karena dipengaruhi oleh kondisi pasang surut pesisir. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik kimia fisika pada air dan tanah di Hutan Lindung Air Telang Banyuasin Sumatera Selatan. Penelitian mengenai karakteristik kimia dan fisika tanah di kawasan ini untuk dilakukan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan pemahaman mengenai adaptasi ekosistem terhadap kondisi lingkungan, sekaligus menjadi dasar ilmiah bagi upaya pengelolaan dan

konservasi hutan lindung secara berkelanjutan.

BAHAN DAN METODE

Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol sampel, oven, digester, pipet ukur, tabung reaksi, beker gelas, magnetic stirrer, timbangan analitik, cawan porselin, gelas ukur, pipet volumetrik, GPS, pH meter, DHL meter. Bahan yang digunakan adalah sampel air, tanah, KCl 0,01 M, aquadest.

Metode penelitian ini adalah survey yang dilakukan di lapangan Hutan Lindung Air Telang diikuti dengan pengambilan sampel tanah, sedangkan sampel air langsung diperiksa di lapangan (insitu) dengan parameter suhu, Daya Hantar Listrik (DHL), pH, dan kadar garam. Sampel tanah yang diperoleh lalu dianalisis di laboratorium meliputi parameter pH, DHL, kadar garam dan kadar air tanah.

Pengambilan Sampel tanah dengan menggunakan sendok semen pada permukaan, lalu sampel disimpan dalam kantong dan diberi label.

Kadar Air

Kadar air tanah dianalisis menggunakan metode grafimetri. Sampel tanah yang telah dihaluskan pada langkah tersebut diatas, ditimbang sebanyak 5 g. Sampel tanah dikeringkan dalam oven suhu 105°C selama 3 jam, lalu didinginkan dalam desikator, lalu ditimbang berat akhir. Ulangi langkah tersebut hingga didapatkan berat konstan.

Keasaman (pH)

Besarnya nilai pH mencerminkan tingkat derajat keasaman dari tanah (konsentrasi H⁺) yang dinyatakan dalam rumus $-\log(H^+)$. Adapun sampel terlebih dahulu ditimbang sebanyak 25 gram, lalu dilarutkan dengan 40 ml air demin, lalu diaduk selama 30 menit hingga homogeny. Derajat keasaman suspensi

tanah diukur dengan pH meter yang telah dikalibrasi dengan larutan buffer pH 7,0 dan 4,0.

Hantar Listrik (DHL)

Penentuan DHL ini secara tidak langsung mencerminkan kandungan garam berupa ion-ion yang terlarut, semakin banyak garam yang terlarut, semakin banyak ion-ion yang menyebabkan nilai DHL tinggi. Ion-ion terlarut ditentukan dengan menggunakan alat konduktometer (Spitzer et al., 2005). Tahapan untuk menentukan DHL yaitu dengan cara menimbang 10 g sampel tanah, lalu dilarutkan dalam 50 ml air demin, diaduk dengan menggunakan magnetic stirrer selama 30 menit. Setelah larut diukur nilai DHL dengan menggunakan konduktometer, yang telah dikalibrasi dengan larutan baku kalium klorida, KCl 0,01 M. Larutan ini pada suhu 25oC mempunyai daya hantar listrik 58460 jtmhos/cm (SNI 06-6989 1-2004).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pengukuran parameter kimia dan fisika pada sampel air di Tanjung Api-Api, khususnya di kawasan Hutan Lindung Air Telang, dilakukan untuk mengevaluasi kualitas lingkungan perairan dan potensi dampaknya terhadap ekosistem pesisir. Kawasan ini memiliki peran penting sebagai penyangga keanekaragaman hayati dan penyedia jasa lingkungan, sehingga pemantauan kualitas air menjadi langkah strategis dalam menjaga kelestariannya

Koordinat tempat pengambilan dan pengukuran sampel air dan tanah di tampilkan pada Tabel 1:

Tabel 1. Koordinat Pengambilan dan Pengukuran Sampel

Stasiun	Koordinat
1	S 02.37142; E 104.81631
2	S 02.36862; E 104.81512
3	S 02.36868; E 104.81512

Hasil pengukuran parameter kimia dan fisika pada sampel air yang dianalisis meliputi suhu, konduktivitas

listrik (DHL), pH, dan kadar garam (salinitas) disajikan pada Tabel 2:

Tabel 2. Hasil Pengukuran Parameter Kimia dan Fisika pada Sampel Air di Tanjung Api-Api kawasan Hutan Lindung Air Telang

Stasiun	Suhu (°C)	Parameter		
		DHL(μS/cm)	pH	Kadar Garam (%)
1	29,0	1644	7,64	0,92
2	30,3	1768	7,32	1,44
3	32,3	1432	8,03	1,64

Pengukuran parameter kimia dan fisika sampel tanah di kawasan Tanjung Api-Api, Hutan Lindung Air Telang dilakukan untuk mengetahui kondisi dan kesuburan tanah.

Data ini penting untuk menjaga kelestarian lingkungan dan mendukung pertumbuhan tanaman. Parameter yang diukur meliputi pH, DHL, kadar garam, dan kandungan air tanah, disajikan pada Tabel 3:

Tabel 3. Hasil Pengukuran Parameter Kimia dan Fisika pada Sampel Tanah di Tanjung Api-Api kawasan Hutan Lindung Air Telang

Stasiun	pH	DHL (μS/cm)	Parameter	
			Kadar Garam (%)	Kadar Air (%)
1	5,82	2090	0,10	51
2	5,42	2490	0,15	74
3	6,19	1686	0,08	56

Pembahasan

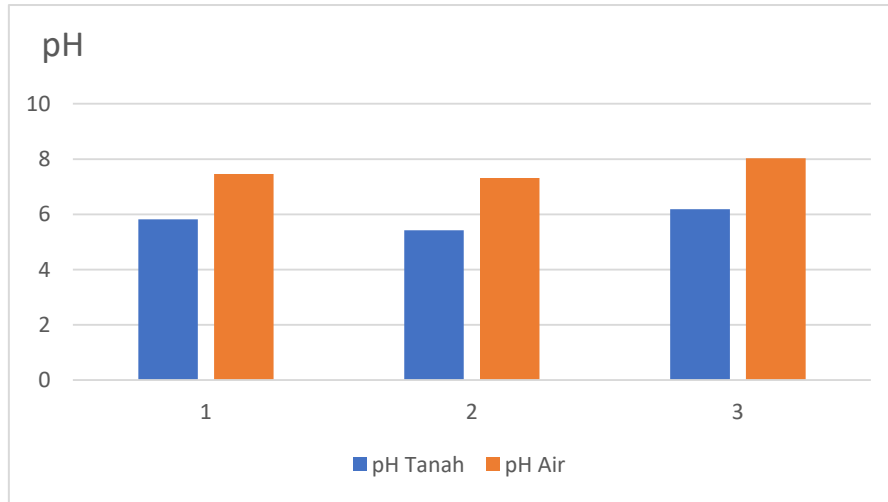
Hasil pengukuran parameter kimia fisika pada sampel air dan sampel tanah yang meliputi pemeriksaan pH, DHL, dan kadar garam di tiga stasiun. Stasiun pertama berada di kawasan rawa-rawa yang masih memiliki banyak tumbuhan paku-pakuan dan tumbuhan liar lainnya dan juga memiliki struktur tanah yang lembek, stasiun ke dua di lakukan di

tempat sekitar pemukiman masyarakat setempat dan di sebelah aliran sungai, sedangkan stasiun ke tiga di ambil tidak terlalu jauh dari stasiun ke dua stasiun ke tiga berlokasi di kawasan lahan kosong yang sudah di jadikan lahan pertanian kelapa sawit bagi warga sekitar, pengamatan menunjukkan variasi yang mencerminkan kondisi lingkungan

setempat di kawasan Hutan Lindung Air Telang, Banyuasin, disajikan dalam bentuk gambar

Parameter pH

Parameter pengukuran parameter pH pada sampel air dan tanah ditampilkan pada Gambar 1



Gambar 1. Nilai pH pada sampel tanah dan sampel air di ketiga stasiun

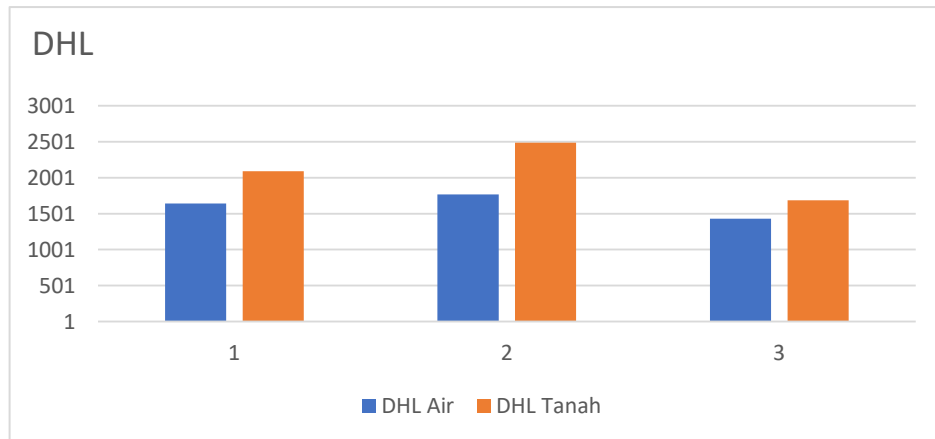
Hasil pengukuran analisis parameter pH tanah pada tiga stasiun menunjukkan adanya variasi yang cukup signifikan antar lokasi. Nilai pH tanah berkisar antara 5,42 hingga 6,19, yang mengindikasikan bahwa kondisi tanah tergolong masam hingga netral. pH terendah terdapat pada Stasiun 2, yang dapat mengurangi ketersediaan unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg) dan menekan aktivitas mikroba penting seperti bakteri nitrifikasi, Rhizobium, serta mikroba pengurai yang berdampak langsung pada fungsi biologis dan kesuburan tanah (Hartati et al., 2023).

Nilai pH tersebut secara umum masih tergolong dalam kisaran normal untuk perairan alami di daerah rawa atau hutan gambut, meskipun menunjukkan kecenderungan agak asam. Kondisi ini kemungkinan besar disebabkan oleh pelapukan bahan organik dan masuknya asam humat dari vegetasi hutan sekitar yang umum terjadi di wilayah basah tropis (Siregar & Anwar, 2020).

Nilai pH pada sampel air yang ditunjukkan pada gambar 1 di ketiga stasiun berkisar antara 7,64 hingga 8,03. Stasiun 2 menunjukkan nilai pH terendah yaitu 7,32, yang mengindikasikan kondisi air yang lebih asam dibandingkan dengan stasiun lainnya. Stasiun 1 memiliki pH 7,64, sementara stasiun 3 menunjukkan pH tertinggi yaitu 8,03.

Parameter DHL

Parameter DHL menunjukkan tingkat konsentrasi ion terlarut dalam air. Nilai DHL pada sampel air tertinggi ditemukan pada Stasiun 2 sebesar 1768 $\mu\text{S}/\text{cm}$, diikuti oleh Stasiun 1 sebesar 1644 $\mu\text{S}/\text{cm}$, dan terendah di Stasiun 3 dengan nilai 1432 $\mu\text{S}/\text{cm}$.



Gambar 2. DHL pada sampel air dan sampel tanah di ketiga stasiun

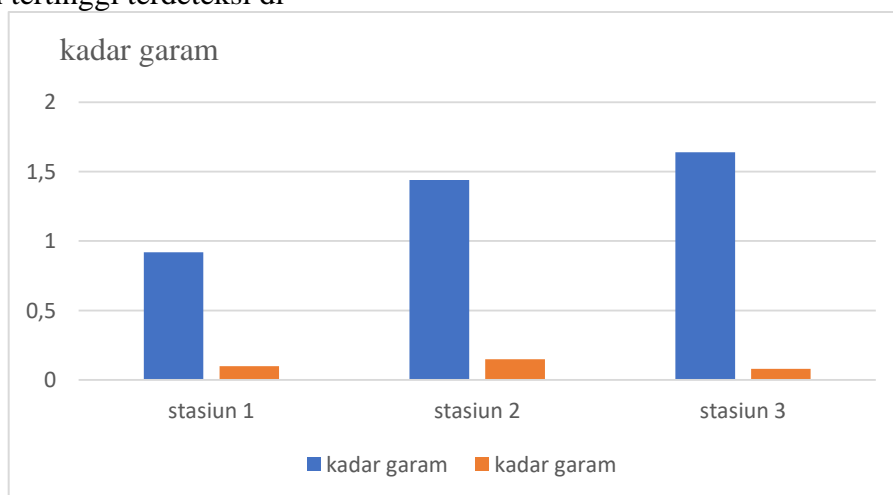
Tingginya nilai DHL di Stasiun 2 mengindikasikan adanya konsentrasi ion (seperti natrium, kalium, kalsium, dan magnesium) yang lebih tinggi, yang dapat disebabkan oleh faktor alami seperti pelapukan mineral, atau dari pengaruh air pasang dari laut yang membawa mineral terlarut (Lestari et al., 2021). Nilai DHL yang relatif tinggi juga dapat dipengaruhi oleh aktivitas antropogenik di sekitar kawasan jika terdapat aliran air dari luar (Pratiwi et al., 2024).

Daya hantar listrik (DHL) pada sampel tanah tertinggi terdeteksi di

Stasiun 2 sebesar 2490 $\mu\text{S}/\text{cm}$, sedangkan terendah di Stasiun 3 sebesar 1686 $\mu\text{S}/\text{cm}$. DHL yang tinggi dapat menunjukkan adanya konsentrasi ion terlarut yang lebih besar, yang biasanya berkorelasi dengan kadar garam (Prihatno et al., 2021)

Parameter Kadar Garam

Hasil pengukuran kadar garam pada sampel air tanah di HLAT ditampilkan Gambar 3



Gambar 3 Kadar garam pada sampel air dan sampel tanah di ketiga stasiun.

Kadar garam tertinggi pada sampel air juga ditemukan di Stasiun 3, yaitu 1,64%, diikuti oleh Stasiun 2 (1,44%) dan Stasiun 1 (0,92%). Peningkatan kadar garam di Stasiun 3 yang memperkuat indikasi bahwa stasiun ini lebih dekat atau lebih terpengaruh oleh intrusi air payau atau air laut (Qathrunnada et al., 2023)

Kadar garam yang terukur secara umum masih rendah, namun menunjukkan adanya gejala intrusi salinitas, yang menjadi perhatian penting dalam pengelolaan kawasan hutan lindung pesisir. Intrusi garam berpotensi memengaruhi komposisi vegetasi serta kualitas habitat bagi flora dan fauna lokal (Hilmi et al., 2017)

Hasil pengukuran kadar garam pada sampel tanah, di mana Stasiun 2 memiliki kadar garam tertinggi yaitu 0,15%, sedangkan kadar garam terendah terdapat di Stasiun 3 sebesar 0,08%. Kadar garam yang tinggi dapat mempengaruhi struktur tanah dan ketersediaan air bagi tanaman, serta berpotensi menyebabkan stres osmotik pada tanaman (Pramudya et al., 2022)

Suhu pada Sampel Air

Pengamatan dilakukan dengan mencatat suhu pada tiga titik waktu atau kondisi yang berbeda. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa suhu mengalami peningkatan bertahap. Pada pengukuran pertama, suhu tercatat sebesar 29,0°C. Kemudian pada pengukuran kedua, suhu meningkat menjadi 30,3°C, dan pada pengukuran ketiga mencapai 32,3°C.

Kenaikan suhu ini dapat mengindikasikan adanya perubahan lingkungan atau proses yang sedang berlangsung, seperti pemanasan secara bertahap (Munawat et al., 2023). Data ini penting sebagai dasar untuk analisis lebih lanjut terhadap pengaruh suhu terhadap variabel lain yang mungkin sedang diamati.

Kadar Air Tanah

Kadar air tanah juga menunjukkan variasi, dengan nilai tertinggi di Stasiun 2 (74%) dan terendah di Stasiun 1 (51%). Kadar air yang tinggi dapat meningkatkan kelarutan garam dan mempercepat pergerakan ion dalam tanah, yang sejalan dengan tingginya nilai DHL dan kadar garam di Stasiun 2.

Secara keseluruhan, Stasiun 2 menunjukkan kondisi tanah yang paling berbeda dibanding dua stasiun lainnya, dengan nilai pH lebih rendah, DHL dan kadar garam lebih tinggi, serta kadar air tertinggi. Hal ini dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan setempat seperti aktivitas antropogenik, drainase, atau jenis penggunaan lahan yang berbeda (Manurung et al., 2023)

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Kondisi air di Hutan Lindung Air Telang bervariasi antar stasiun. pH cenderung normal di Stasiun 2, kemungkinan akibat pelapukan bahan organik. Nilai DHL tertinggi juga di Stasiun 2, mengindikasikan tingginya ion terlarut yang dapat berasal dari mineral, air pasang, atau aktivitas manusia. Kadar garam tertinggi ditemukan di Stasiun 3, menandakan potensi intrusi air laut. Selain itu, suhu air mengalami peningkatan bertahap, yang bisa mengindikasikan perubahan lingkungan.
2. Hasil analisis parameter kimia dan fisika tanah di Hutan Lindung Air Telang, ditemukan bahwa Stasiun 2 memiliki karakteristik yang paling mencolok dibandingkan dua stasiun, dengan pH rendah, DHL, kadar garam, dan kadar air tertinggi. Ini menandakan tanah masam dengan ion terlarut tinggi yang dapat mengganggu hara dan mikroorganisme, serta menyebabkan stres osmotik pada tanaman. Faktor

lingkungan seperti aktivitas manusia, drainase, dan penggunaan lahan diduga menjadi penyebabnya.

Saran

Saran untuk penelitian lebih lanjut, disarankan menambahkan analisis kandungan logam berat atau bahan pencemar lainnya untuk menilai potensi dampak lingkungan yang lebih luas terhadap ekosistem hutan lindung.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmawan, B., Zulkaarnain, A., Ansyari, I., 2023., Nilai Dan Peran Ekologis Masyarakat Dalam Pelestarian Hutan Mangrove., *Jurnal Neo Societal*., Vol. 8., Hal. 262-272
- Eddy, S., Ridho, M. R., Iskandar, I. & Mulyana, A. 2019. Species composition and structure of degraded mangrove vegetation in the Air Telang Protected Forest, South Sumatra, Indonesia, *Biodiversitas*, 20 (8), 2119-2127
- Eddy, S., Milantara, N. & Basyuni, M., 2021. Carbon emissions as impact of mangrove degradation: A case study on the Air Telang Protected Forest, South Sumatra, Indonesia (2000-2020), *Biodiversitas*, 22 (4), 2142-2149
- Fitri, D.S., Dika Anggraini Puspita, D.A., Sari Nurkhasanah, S. Dan Pramasha, R.R., 2024. Strategi Kebijakan Konservasi Untuk Melindungi Satwa Dari Dampak Alih Fungsi Hutan (Studi: Taman Nasional Gunung Leuser Aceh), Ijen: *Indonesian Journal Of Economy And Education Economy* 02 (01), 283-291.
- Hartati, D. R., Suryaman, M., & Saepudin, A. (2023). The Effect Of Phosphate Solublizing Bacteria At Various Soil Ph On Plant Growth And Yield Of Soybean (*Glycine max (L.) Merr.*). *Journal of Agrotechnology and Crop Science*. 1(1). In *JA-CROPS Journal of Agrotechnology and Crop Science* (Vol. 1, Issue 1).
- Hilmi, E., Kusmana, C., Suhendang, E., & Iskandar. (2017). Correlation Analysis Between Seawater Intrusion And Mangrove Greenbelt. *Indonesian Journal of Forestry Research*, 4(2), 151–168. <https://doi.org/10.20886/ijfr.2017.4.2.151-168>
- Lestari, I. L., Singkam, A. R., Agustin, F., Miftahussalimah, P. L., Maharani, A. Y., & Lingga, R. (2021). Perbandingan Kualitas Air Sumur Galian dan Bor Berdasarkan Parameter Kimia dan Parameter Fisika. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 4(2), 155–165. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v4i2.2346>
- Manurung, R. A. F. A. , Arifin, & Asbanu, G. C. (2023). Pengaruh Jarak Saluran Drainase Terhadap Suhu Dan Kelembaban Tanah Di Desa Teluk Empening Kecamatan Terentang Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 11(3), 755–763.
- Pramudya, Y., Sigit, S., Pamungkas, T., Program, S., Budidaya, T., Perkebunan D-Iii, P., & Lpp, Y. (2022). Studi Respon Cekaman Garam Terhadap Kondisi Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum*) Study of Salt Stress Response to Sugarcane (*Saccharum officinarum*) Conditions. *Open*

- Science and Technology*, 02(01), 2776–169.
<https://opscitech.com/journal>
- Pratiwi, O. A., Nurwidyanto, M. I., & Widada, S. (2024). Analysis of Groundwater Salinity Distribution Based on Electrical Conductivity (EC) and Hydrochemical Approaches to Deep Wells in Sayung Subdistrict, Demak Central Java. *Cognizance Journal of Multidisciplinary Studies*, 4(10), 53–61.
<https://doi.org/10.47760/cognizance.2024.v04i10.004>
- Prihatno, H., Abida, R. F., & Sagala, S. L. (2021). Korelasi Antara Konduktivitas Air Laut Dengan Jumlah Mineral Terlarut Pada Perairan Selat Madura. *Jurnal Kelautan Nasional*.16(3).
- Qathrunnada, N., Puryanti, D., Purwanto, E., (2023). Profil Kualitas Air Sumur Akibat Intrusi Air Laut di Kawasan Sekitar Pantai Air Manis Kota Padang. *Jurnal Fisika Unand* 12(1), 145–151.
<https://doi.org/10.25077/jfu.12.1.145-151.2023>
- Siregar, A. P., & Anwar, S. (2020). *Kualitas Air dan Kandungan Asam Humat pada Ekosistem Gambut di Sumatera Selatan*. *Jurnal Hutan Lestari*, 8(2), 109–116.
- Sundoko, A., Ulqodry, T.,Z. dan Armanto, M.,E.,2024, indeks Vegetasi Hutan Mangrovedi Kawasan Hutanlindung Air Telang Kabupaten Banyuasin Provinsisumatera Selatandengan Pemanfaatan Citra Satelit Pleiades, *Maspari Journal* 16(2):85-92
- Syachroni, S.H. 2019. Kajian Beberapa Sifat Kimia Tanah Pada Tanah Sawah Di Berbagai Lokasi Di Kota Palembang. *Sylva Viii – 2* : 60 – 65
- Utami, R.W., Lestariningsih, I.D., Wicaksono, K.S, Anggara, A.D., Lathif, S. 2024. Pengaruh Tutupan Lahan Dan Curah Hujan Terhadap Sifat Fisik Tanah Serta Debit Mata Air Di Hutan Cempaka, Pasuruan, Jawa Timur. *Jurnal Tanah dan*

*Sumberdaya Lahan Vol 11 No 1:
271-281*

Purnaweni, H. 2014. Kebijakan Pengelolaan Lingkungan di Kawasan Kendeng Utara Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 12(1):53-65.

Skidmore, J.P. 2015. Respiratory dan Osmoregulation in Rainbow Trout Damage with Zine Sulfate. *Journal of Experimental Biology*. 52(2): 481-494.