

Diversity of Waterbirds in the Mangrove Area of Syiah Kuala District, Banda Aceh

Ahmad Zidan Al Ghifari^{1*}, Rizky Ahadi¹, Samsul Kamal¹, Elita Agustina¹, Riri Rahmadani Putri¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-raniry, Banda Aceh, Indonesia;

Article History

Received : March 17th, 2026

Revised : April 10th, 2026

Accepted : April 20th, 2026

*Corresponding Author: **Ahmad Zidan Al Ghifari**, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh, Indonesia;
Email: ahmadzidanalghifari04@gmail.com

Abstract: The diversity of bird species illustrates the range of species present across ecosystems, which is characterized by variations in morphology, behavior, ecological roles, and their adaptability to environmental conditions. In mangrove ecosystems, birds function as important biological components that contribute to maintaining ecological balance and overall system stability. This research was conducted to determine the diversity level and composition of water bird species in the mangrove area of Syiah Kuala District, Banda Aceh, in order to provide scientific information for conservation planning and sustainable ecosystem management. The study applied an exploratory survey method by carrying out direct observations at selected sampling points based on purposive sampling considerations. Fieldwork was conducted in December 2025 within the mangrove ecosystem of Syiah Kuala District, Banda Aceh. The collected data on water bird diversity were processed and analyzed using the Shannon–Wiener diversity index formula. The observation results recorded a total of 291 individual water birds, consisting of 10 species grouped into 5 families. The calculated diversity index value ($H' = 2.010429$) indicates a moderate diversity category. These findings demonstrate that the mangrove ecosystem in Syiah Kuala District still has the capacity to support biodiversity. Therefore, proper management and continuous conservation efforts are necessary to ensure the sustainability of this ecosystem.

Keywords: Bird diversity; Mangrove ecosystem; Syiah Kuala District; Water birds.

Pendahuluan

Burung merupakan satwa liar yang hidup dan beradaptasi secara alami tanpa campur tangan manusia secara langsung. Keanekaragaman dan kelimpahan burung menjadi komponen penting dalam ekosistem global karena berperan dalam menjaga keseimbangan alam serta mendukung keberlanjutan keanekaragaman hayati (Tamar *et al.*, 2020; Manisa *et al.*, 2025). Keanekaragaman jenis burung mencerminkan variasi spesies pada berbagai tipe ekosistem yang meliputi perbedaan morfologi, perilaku, dan kemampuan adaptasi

terhadap kondisi lingkungan tertentu (Saputri *et al.*, 2022). Setiap spesies memiliki fungsi ekologis yang berbeda, seperti pengendalian populasi serangga, penyebaran biji, dan penyerbukan, yang secara langsung maupun tidak langsung berkontribusi terhadap stabilitas ekosistem (Sari *et al.*, 2020).

Kehidupan burung sangat berkaitan dengan ketersediaan habitat yang sesuai, seperti burung air yang sangat bergantung dengan lahan basah. Lahan basah merupakan salah satu ekosistem penting yang berfungsi sebagai penunjang utama kehidupan burung air melalui berbagai peran ekologisnya (Nayak & Bhushan,

2022). Lahan basah berperan sebagai habitat transit bagi burung migran yang memanfaatkannya untuk beristirahat dan mengisi kembali energi selama perjalanan antara daerah berkembang biak dan daerah musim dingin (Catry *et al.*, 2022). Ekosistem lahan basah seperti mangrove, rawa, dataran berlumpur, danau, tambak, serta sawah (Makkatenni, 2023).

Mangrove merupakan ekosistem pesisir yang memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan baik secara ekologis maupun ekonomis (Mulyono *et al.*, 2018). Hutan mangrove memiliki fungsi ekologis sebagai tempat berkembang biak bagi beragam biota akuatik, seperti ikan, krustasea (udang dan kepiting), serta moluska. Di samping itu, ekosistem ini juga menyediakan habitat yang mendukung kehidupan berbagai satwa liar, khususnya burung dan spesies burung migrasi. (Arceo-Carranza *et al.*, 2021). Mangrove turut berfungsi sebagai habitat yang mendukung keberadaan burung air serta beberapa kelompok burung darat yang memanfaatkan kawasan ini untuk aktivitas hidupnya. (Malindu *et al.*, 2016), ikut berperan dalam penyimpanan karbon, pengurangan erosi pantai, dan menjaga kestabilan ekosistem pesisir (Asari *et al.*, 2021).

Kawasan mangrove juga diketahui dapat membantu mengurangi dampak perubahan iklim dan kerusakan habitat yang dapat mengganggu pola migrasi burung (Biswas, 2021; Pahrurrozzid *et al.*, 2025). Selain sebagai habitat, burung juga sering digunakan sebagai bioindikator untuk menilai kondisi suatu ekosistem karena memiliki sensitivitas tinggi terhadap perubahan lingkungan (Zaida, 2021). Salah satu ekosistem penting bagi kehidupan burung adalah ekosistem mangrove.

Kawasan mangrove Syiah Kuala mengalami kerusakan yang signifikan, namun kemudian menunjukkan proses pemulihan melalui rehabilitasi dan penanaman kembali mangrove dalam beberapa tahun terakhir (Gogo *et al.*, 2022; Hidayat *et al.*, 2025). Walaupun berfungsi penting secara ekologis, ekosistem mangrove kini menghadapi ancaman yang berasal dari kegiatan manusia, antara lain penebangan liar, perubahan fungsi lahan, dan pembangunan pesisir yang kurang memperhatikan aspek lingkungan. Kondisi tersebut berpotensi menyebabkan degradasi habitat yang berdampak pada penurunan

keanekaragaman burung air.

Berdasarkan temuan yang diperoleh dari penelitian (Kurniawan *et al.*, 2024) di ekowisata mangrove Gunung Anyar Surabaya ditemukan sebanyak 9 spesies burung air yang termasuk dalam 5 famili berhasil diidentifikasi. Nilai indeks keanekaragaman burung air di kawasan ekowisata mangrove Gunung Anyar, Surabaya, tergolong dalam kategori sedang dengan nilai indeks keanekaragaman sebesar 1,53.

Berdasarkan observasi awal di kawasan mangrove Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh diketahui masih menjadi habitat berbagai jenis burung air, seperti kuntul kecil (*Egretta garzetta*), kuntul besar (*Egretta alba*), dan kuntul kerbau (*Bubulcus ibis*). Namun, adanya gangguan lingkungan dikhawatirkan dapat mempengaruhi keberadaan dan distribusi spesies burung air. Penurunan keanekaragaman burung air dapat berdampak pada terganggunya keseimbangan ekosistem, mengingat burung memiliki peran penting sebagai bioindikator dalam menilai kualitas lingkungan.

Berdasarkan kondisi tersebut, kajian mengenai keanekaragaman burung air di kawasan mangrove menjadi penting untuk dilakukan sebagai dasar dalam memahami kondisi ekosistem dan mendukung upaya konservasi. Penelitian mengenai burung air di ekosistem mangrove telah banyak dilakukan di berbagai daerah. Namun demikian, studi yang secara khusus mengkaji indeks keanekaragaman burung air di kawasan mangrove Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh, masih tergolong terbatas. Penelitian ini diharapkan dapat menyumbangkan data ilmiah terkait komposisi jenis dan tingkat keanekaragaman burung air di kawasan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis burung air yang terdapat di kawasan mangrove Kecamatan Syiah Kuala serta menghitung nilai indeks keanekaragaman burung air yang ada di lokasi penelitian. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat menjadi sumber informasi ilmiah yang mendukung upaya konservasi, pengelolaan, dan perlindungan ekosistem mangrove secara berkelanjutan.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada Desember 2025 yang berlokasi di kawasan mangrove Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh yang terbagi kedalam 5 titik pengamatan, terdiri dari mangrove Hutan Kota BNI, mangrove Alue Naga Kanan, mangrove Alue Naga Kiri, mangrove Tibang dan mangrove Makam Syiah Kuala. Lokasi penelitian dapat dilihat pada pada Gambar 1.

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan beberapa jenis alat yang dijelaskan pada tabel 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Tabel 1. Alat Penelitian

No.	Alat	Fungsi
1	Kamera digital/ Kamera DSLR	Untuk merekam objek penelitian dan aktivitas yang berlangsung selama pengamatan.
2	Teropong binokuler	Untuk meningkatkan kejelasan pengamatan terhadap burung yang berada di lokasi penelitian
3	Alat tulis	Untuk mencatat objek yang ditemukan selama penelitian.
5	Tabel pengamatan	Untuk mencatat objek yang dijumpai dalam penelitian
6	GPS	Untuk menentukan posisi koordinat pada masing-masing titik pengamatan di lokasi penelitian.
7	Hand counter	Untuk menghitung jumlah burung yang terdapat di lokasi penelitian.
8	Timer	Untuk mengetahui dan mengontrol waktu selama pelaksanaan penelitian.
9	Buku identifikasi pengarang John Mackinnon	Untuk mengidentifikasi jenis-jenis burung

Prosedur Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode survei eksploratif melalui observasi langsung pada setiap lokasi penelitian. Penentuan titik pengamatan dilakukan secara porposif dengan mempertimbangkan lokasi yang menunjukkan aktivitas burung air. Teknik purposive sampling digunakan dalam pengamatan spesies, dengan dasar pemilihan lokasi berdasarkan keberadaan burung air di kawasan tersebut. Pengamatan dilakukan pada 5 titik pengamatan yang terletak di kawasan mangrove Syiah Kuala yang terdiri dari mangrove Alue Naga sebelah kanan, mangrove Alue Naga sebelah kiri, mangrove Tibang, mangrove Hutan Kota BNI dan mangrove belakang makam Syiah Kuala. Kegiatan pengamatan dilaksanakan dalam dua rentang waktu, yaitu pagi (06.00–09.00 WIB) dan sore (16.00–18.00 WIB). Durasi pengamatan pada setiap titik ditetapkan selama 15 menit, dengan melakukan pencatatan dan dokumentasi terhadap seluruh spesies burung air beserta jumlah individunya yang teramati. Setelah selesai pada satu titik, pengamatan dilanjutkan ke titik berikutnya secara berurutan.

Analisis Data

Spesies burung air yang ditemukan di lokasi penelitian terlebih dahulu didokumentasikan. Spesies yang telah dikenali dapat langsung diidentifikasi di lapangan, sedangkan spesies yang belum diketahui jenisnya diidentifikasi menggunakan buku panduan lapangan karya John Mackinnon berjudul “Burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan” (2010). Selanjutnya, data dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan Rumus

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini meliputi seluruh spesies burung air yang menghuni kawasan mangrove Kecamatan Syiah Kuala Banda Aceh. Sementara itu, sampel penelitian ditentukan berdasarkan spesies burung air yang teridentifikasi atau terlihat pada titik-titik pengamatan selama kegiatan observasi.

indeks keanekaragaman Shannon–Wiener (Bibby et al., 2000). Rumus indeks keanekaragaman yang digunakan pada persamaan 1.

$$\hat{H} = - \sum P_i \ln P_i \quad (1)$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman

P_i = n_i/N

N_i = jumlah individu jenis ke-i

N = jumlah total individu semua jenis

Tingkat keanekaragaman dianalisis berdasarkan kriteria di bawah ini:

Apabila $\hat{H} > 3,0$ Indeks Keanekaragamannya tinggi.

Apabila $\hat{H} = 2-3$ Indeks Keanekaragamannya sedang.

Apabila $\hat{H} < 2$ Indeks Keanekaragamannya rendah.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Hasil penelitian mengenai keanekaragaman burung air di kawasan mangrove Syiah Kuala menunjukkan adanya 10 spesies yang tergolong dalam 5 famili dengan total individu yang teramati sebanyak 291. Indeks keanekaragaman diperoleh nilai indeks keanekaragaman sebanyak ($H'=2.010429$) dengan kategori sedang. Data nilai indeks keanekaragaman spesies burung air di kawasan mangrove Syiah Kuala dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Keanekaragaman Burung Air di Kawasan Mangrove Syiah Kuala

No	Famili	Spesies	Σ	H'
1	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	60	0.325563
2		<i>Egretta garzetta</i>	80	0.354996
3		<i>Ardea intermedia</i>	23	0.200584
4		<i>Egretta alba</i>	30	0.23424
5		<i>Nycticorax nycticorax</i>	20	0.184027
6		<i>Butorides striata</i>	23	0.200584
7	Recurvirostridae	<i>Himantopus leucocephalus</i>	30	0.23424
8	Scolopacidae	<i>Actitis hypoleucos</i>	2	0.034228
9	Charadriidae	<i>Charadrius javanicus</i>	5	0.069826
10	Alcedinidae	<i>Todiramphus chloris</i>	18	0.172141
Total			291	2.010429

Indeks keanekaragaman burung dipengaruhi oleh kehadiran spesies pada suatu ekosistem. Kehadiran burung dipengaruhi oleh ketersediaan pakan di habitat, ketersediaan pohon pakan, tingkat gangguan, dan predasi. Indeks keanekaragaman spesies burung air di kawasan mangrove Syiah Kuala tergolong dalam kategori sedang dikarenakan ketersediaan pakan yang cukup dan habitat yang mendukung kegiatan harian burung air.

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa spesies burung air yang memiliki tingkat dominansi di kawasan mangrove Syiah Kuala yaitu burung kuntul kecil (*Egretta garzetta*) sebanyak 80 individu sedangkan yang paling sedikit yaitu burung trinil pantai (*Actitis hypoleucos*) sebanyak 2 individu. Komposisi famili yang mendominasi burung air di kawasan mangrove Syiah Kuala yaitu famili Ardeidae dengan

jumlah 6 spesies yang terdiri dari spesies kuntul kerbau, kuntul kecil, kuntul perak, kuntul besar, kowok malam dan kokokan laut. Indeks keanekaragaman burung air berdasarkan titik pengamatan pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Indeks Keanekaragaman Burung Air Setiap Titik Pengamatan di Kawasan Mangrove Kecamatan Syiah Kuala Banda Aceh

Gambar 2 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai indeks Keanekaragaman (H') Burung air di kawasan mangrove Kecamatan Syiah Kuala di antara titik-titik pengamatan. Kawasan dengan nilai tertinggi terdapat pada mangrove BNI sebanyak ($H'=2.746638$) dengan kategori sedang, sedangkan yang mendapatkan nilai rendah terdapat pada mangrove Alue Naga kanan sabanayk ($H'=1.501327$) dengan kategori rendah.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa Burung kuntul kecil (*Egretta garzetta*) paling banyak ditemukan pada kawasan mangrove Syiah Kuala, hal ini disebabkan karena jenis burung ini pada umumnya mencari mangsa di kawasan pesisir pantai atau muara sungai yang berlumpur, dengan jenis makanan utama berupa ikan dan memiliki perilaku khas dalam memperoleh makanan dengan cara berdiri diam di suatu titik sambil menunggu mangsa, atau bergerak mengikuti pergerakan mangsa. (Wilkinson dkk., 2024) *Egretta garzetta* menggunakan mangrove sebagai tempat berteduh dan beristirahat, serta mencari makan di lumpur sekitar akar mangrove dan membantu mengontrol populasi organisme air kecil di sekitar mangrove dengan cara memakan ikan, krustasea, dan serangga air. Diperkuat oleh (Ahadi, 2024) *Egretta garzetta* dikenal sebagai spesies yang sangat adaptif dan dapat hidup di berbagai lingkungan perairan, tetapi mereka menunjukkan preferensi yang kuat untuk ekosistem mangrove.

Tingginya frekuensi burung di kawasan mangrove juga mencerminkan kemampuan beradaptasinya terhadap perubahan lingkungan yang terjadi di luar kawasan mangrove. Kelimpahan yang tinggi dari spesies-spesies tertentu dalam suatu lokasi menandakan dominasi yang lebih besar dari spesies-spesies lainnya, juga menunjukkan kemampuan habitat dalam menyediakan tempat mencari makan, perlindungan dan area untuk melakukan aktivitas harian (Wahyuni *et al.*, 2022).

Burung trinil pantai (*Actitis hypoleucos*) sedikit ditemukan di kawasan mangrove, hal ini dikarenakan trinil pantai (*Actitis hypoleucos*) memiliki habitat terbuka seperti tepi sungai, pantai berpasir dan lumpur dangkal yang

menyediakan permukaan terbuka dan sedikit vegetasi untuk mencari makan, sehingga daerah dengan vegetasi padat kurang mendukung kebutuhan makan spesies ini. Hal tersebut seperti yang di jelaskan oleh (Elas, 2024) burung trinil pantai (*Actitis hypoleucos*) lebih sering terlihat di area tepi perairan dengan tekstur kerikil dan pasir yang luas serta vegetasi yang tidak terlalu rapat. Diperkuat oleh pernyataan (Ibrahim *et al.*, 2023) trinil pantai (*Actitis hypoleucos*) sering menempati daerah lahan basah selama periode migrasinya). (Hadiprayitno *et al.*, 2014) menyatakan bahwa mangrove meskipun kaya keanekaragaman, umumnya memiliki struktur vegetasi dan akar yang kompleks yang membuat zona tepi berlumpur menjadi kurang luas dan lebih sulit dijangkau untuk mencari makan bagi trinil pantai,

Komposisi Famili yang paling mendominasi yaitu Ardeidae dengan jumlah 6 spesies. Hal ini menunjukkan bahwa habitat tersebut mampu menyediakan berbagai komponen yang dibutuhkan oleh famili Ardeidae. Selain itu, kelompok Ardeidae diketahui memiliki kemampuan adaptasi yang cukup baik terhadap kondisi ekosistem mangrove. (Zaida, 2021) menyatakan bahwa famili Ardeidae dikenal memiliki tingkat adaptasi yang tinggi terhadap ekosistem mangrove dan kelompok burung ini memanfaatkan area berlumpur (*mudflat*), tambak, serta aliran sungai sebagai lokasi utama untuk mencari makan (*foraging*). Vegetasi mangrove digunakan sebagai tempat bertengger dan bersarang.

Nilai indeks keanekaragaman burung air di kawasan mangrove Kecamatan Syiah Kuala Banda Aceh diperoleh nilai indeks sebanyak ($H'=2.010429$) dengan kategori sedang. Hal ini dikarenakan pada kawasan tersebut ketersediaan pakan yang cukup dan habitat yang mendukung kegiatan harian burung air. Menurut (Alikodra, 2002) tingginya keanekaragaman jenis burung di suatu wilayah berkaitan erat dengan beragamnya tipe habitat yang tersedia. Habitat tersebut berperan penting sebagai tempat bagi satwa liar untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, seperti mencari makan, minum, beristirahat dan berkembang biak. Sejalan dengan (Swastikaningrum *et al.*, 2012) nilai indeks keanekaragaman sangat dipengaruhi oleh kondisi habitat yang ditempati oleh burung (Yusuf &

Rahman, 2021).

Nilai indeks keanekaragaman burung air di kawasan mangrove Kecamatan Syiah Kuala yang mendominasi kehadiran burung air terdapat pada mangrove Hutan BNI dengan nilai indeks keanekaragaman ($H'=2.746638$) tergolong kategori sedang, dikarenakan kawasan tersebut memiliki kondisi vegetasi yang relatif baik dan ketersediaan pakan yang berlimpah serta kurangnya aktivitas manusia yang membuat burung air merasa terganggu.

Kawasan mangrove Alue Naga Kanan mendapatkan nilai indeks keanekaragaman rendah dengan nilai indeks keanekaragaman ($H'=1.501327$) dengan kategori sedang. Hal ini disebabkan pada sekitaran kawasan tersebut banyak dilakukan aktivitas manusia yang menyebabkan burung air merasa terganggu serta banyaknya lahan mangrove yang di alih fungsikan menjadi perumahan, sehingga kurangnya kehadiran burung air di kawasan tersebut. (Oktaviani *et al.*, 2023) Adanya gangguan berupa aktivitas manusia berpengaruh terhadap populasi dan keragaman burung air di suatu habitat.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat 10 spesies dari 5 famili dengan jumlah individu sebanyak 291. Indeks keanekaragaman burung air di kawasan mangrove Syiah Kuala tergolong kategori sedang dengan nilai indeks keanekaragaman sebanyak ($H'=2.010429$).

Referensi

- Ahadi. 2024. Keanekaragaman Burung Di Kawasan Mangrove Kota Banda Aceh. *Journal of Biological Sciences and Applied Biology*. Vol. 4. No. 2. Doi: <https://doi.org/10.22373/kenanga.v4i2.5575>.
- Alikodra HS. 2002. *Pengelolaan Satwaliar*. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Amalia Zaida. 2021. Keanekaragaman dan Kelimpahan Jenis Burung di Kawasan Mangrove Mangunharjo Semarang. *Jurnal Bioma*. Vol. 23. No. 2. Doi: <https://doi.org/10.14710/bioma.23.2.100-106>.
- Arceo-Carranza D, Chiappa-Carrara X, Chávez López R, dan Yáñez Arenas C, 2021. Mangroves as Feeding and Breeding Grounds BT . Mangroves: Ecology, Biodiversity and Management.
- Asari N, Suratman MN, Mohd Ayob NA, dan Abdul Hamid NH. 2021. Mangrove as a Natural Barrier to Environmental Risks and Coastal Protection BT. Mangroves: Ecology, *Biodiversity and anagement*.
- Bibby, C., Jones, M., Marsden, S., Sozer, R., Nijman, V., & Shannaz, J. 2000. Teknik-teknik Ekspedisi Lapangan: Survei Burung. *BirdLife International Indonesia Programme*, Bogor.
- Biswas PL & Biswas SR. 2021. Mangrove Forests: *Ecology, Management, and Threats BT - Life on Land*.
- Catry T, Granadeiro JP, Gutiérrez JS, dan Correia E, 2022. Stopover use of a large estuarine wetland by dunlins during spring and autumn migrations: Linking local refuelling conditions to migratory strategies.
- Kurniawan, E. R., dkk. (2024). Keanekaragaman burung air di kawasan ekowisata mangrove Gunung Anyar Surabaya, Indonesia: Studi kasus program Asian Waterbird Census 2024. *Prosiding Seminar Nasional Biologi IP2B*.
- Hadiprayitno, G., Mertha, I. G., & Ilhamdi, M. L. 2014. Keanekaragaman jenis burung di kawasan mangrove Gili Sulat Lombok Timur. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*. Universitas Mataram.
- Hidayat, A. A., Suyantri, E., & Kusuma, Y. W. C. (2025). Conservation Analysis of Threatened Tree-Level Plant Species on the Island of Java. *Journal of Biology, Environment, and Edu-Tourism*, 1(1), 1–6. Retrieved from <https://journals.widhatulfaeha.id/index.php/jbee/article/view/6>
- I. Wahyuni, R. Ranisah, F. N. Fani, Q. Q. Aini, and. 2022. Inventarisasi Burung Di Kawasan Hutan Mangrove Cagar Alam Pulau Dua Serang, Banten. *Jurnal Biodidaktika*, Vol. 17. No. 1.
- Ibrahim M, Husain IH, Langanu TP. 2023. Biodiversity of Migrant Birds in the Limboto Lake Region, Gorontalo

- Province. *Jurnal Biologi Tropis*. Vol. 23. No. 3.
- Maklatenni, Husnaeni, Amirullah. 2020. Keanekaragaman jenis burung air di kawasan Ekowisata Hutan Bakau Desa Lakawali Kecamatan Malili Kabupaten Luwu Timur. *Jurnal Biotek* Vol.8. No.2. Doi: <https://doi.org/10.24252/jb.v8i2.17670>.
- Malindu DF, Elhayat Labiro, Sitti Ramlah. 2016. Asosiasi jenis burung dengan vegetasi hutan mangrove di wilayah Pesisir Pantai Kecamatan Tinombo Selatan Kabupaten Parigi Moutong. *Warta Rimba*.
- Manisa, S., Larasati, S. A. N., Kurniawan, R., Agustini, P. L., Permatasari, D. D., Purnamawati, R., ... Nanik, H. (2025). Diversity of Bird Species in Bagek Kembar Sekotong Area. *Journal of Biology, Environment, and Edu- Tourism*, 1(1), 33–38. Retrieved from <https://journals.widhatulfaeha.id/index.php/jbee/article/view/11>.
- Marek Elmas, Ewa M. Grabska., & Wlodzimierz Meissner. 2014. Pemilihan Habitat Dan Dampak Negatif pengaturan Sungai Terhadap Kelimpahan Burung Sandpiper Biasa (*Actitis hypoleucos*), Burung Pantai Riparian. *Jurnal Konservasi Perairan Ekosistem Laut dan Air Tawar*. Vol. 34. No. 9. Doi: <https://doi.org/10.1002/aqc.4243>.
- Maulana Gogo. 2022. Analysis of changes in mangrove ecosystems in Banda Aceh city 17 years after the 2004 tsunami. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*. Vol. 11. No. 3. Doi: <https://doi.org/10.13170/depik.11.3.28515>
- Nayak A & Bhushan B, 2022. Wetland Ecosystems and Their Relevance to the Environment: Importance of Wetlands. In A. K. Rathoure (Ed.), *Handbook of Research on Monitoring and Evaluating the Ecological Health of Wetlands*: 1–16. IGI Global.
- Parewang, H. G. 2021. Keanekaragaman Jenis Burung Di Kawasan Hutan Mangrove Perkampungan Nelayan Kecamatan Biringkanaya, Sulawesi Selatan. *Jurnal ABDI (Sosial, Budaya Dan Sains)*, Vol. 3. No.1.
- Pahrurrozi, P., Muazzasari, F., Suyantri, E., & Sania, N, (2025). Estimasi of Carbon Stock in Mangrove Seedling and Sediment in The Muara Gembong Area, Bekasi West Java *Journal of Biology, Environment, and Edu-Tourism*, 1(1), 39–48. Retrieved from <https://journals.widhatulfaeha.id/index.php/jbee/article/view/1>.
- Putri, N., Aritonang, A., & Hidayat, R. 2022. Keanekaragaman komunitas burung air di kawasan mangrove Desa Tanjung Pasir Banten. *Jurnal Biodiversitas Indonesia*. Vol 8. No. 2.
- Sari, D., dkk. 2020. Studi biodiversitas burung air dan hutan mangrove sebagai potensi ekowisata di Bagan Percut, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Resolusi Konflik, CSR dan Pemberdayaan (CARE)*. Vol. 5. No. 12.
- Sefri Oktaviani, Sri H Siregar, Rizki Fauzi, Reflis R, Satria PU. 2023. “Gangguan Ekosistem Laut sebagai Dampak Keberadaan PLTU Teluk Sepang Bengkulu. *Jurnal Sains Dan Teknologi*. Vol. 2. No.6.
- Swastikaningrum, H., Bambang, & Sucipto, H. 2012. Jenis Burung pada Berbagai Tipe Pemanfaatan Lahan di Kawasan Muara Kali Lamong Perbatasan Surabaya-Gresik. *Journal of Biological Researches*. Vol. 17. No. 2.
- Tamar, I. M., Baskoro, K., Hadi, M., & Rahadian, R. 2020. Keanekaragaman dan kelimpahan jenis burung di Pusat Restorasi Mangrove Mojo, Kabupaten Pematang. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*. Vol.2. No.2. Doi: <https://doi.org/10.14710/bioma>.
- Wilkinson E, Angus RB, Barclay MVL, Booth RG, Galsworthy AC, Morrill D. 2024. An investigation of the insect component in the diet of the Grey Heron *Ardea cinerea* and Little Egret *Egretta garzetta*. *Bird Study*. Vol. 71. No.3.
- Yusuf, M., & Rahman, A. R. 2021. Mangrove forest health and its influence on the density of *Egretta garzetta* in Southeast Asia. *Ecological Research*, 36(4), 689-701.