

# POTENSI EKOLOGI DARI KEANEKARAGAMAN BURUNG MIGRAN DI AREA GREENBELT PENAMBANGAN BATU KAPUR DAN TANAH LIAT

Dwi Oktafitria<sup>1\*</sup>, Afhtoni Nur Fuadi<sup>2</sup>, Avivi Nur Aina<sup>3</sup>, Sriwulan<sup>4</sup>, Supiana Dian Nurtjahyani<sup>5</sup>, Khusnul Chotimah<sup>6</sup>, Ahmad Zaenal Arifin<sup>7</sup> dan Tri Suseno<sup>8</sup>

<sup>12</sup> Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas PGRI Ronggolawe

<sup>345</sup> Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Ronggolawe

<sup>6</sup> Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Ronggolawe

<sup>7</sup> Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas PGRI Ronggolawe

<sup>8</sup> PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban, Indonesia

\*Email korespondensi: [dwioktafitria86@gmail.com](mailto:dwioktafitria86@gmail.com)

## ABSTRAK

Area greenbelt penambangan batu kapur dan tanah liat yang berada di Kawasan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban menjadi salah satu rute jalur global migrasi burung migran di Indonesia. Sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi ekologi dari keanekaragaman burung migran di area greenbelt penambangan batu kapur (PBK) dan tanah liat (PTL). Pengamatan burung migran dilakukan dengan menggunakan metode transek jalur. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa di area greenbelt PBK terdiri atas 37 individu, 8 spesies, 6 famili dan 4 ordo sedangkan di area PTL terdiri atas 69 individu yang terbagi atas 13 spesies 8 famili dan 7 ordo. Ditemukan pula 2 spesies burung yang memiliki status dilindungi berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 92 Tahun 2018 yaitu Ganggang Bayam Timur (*Himantopus Himantopus*) dan Bambang Cokelat (*Ixobrychus eurhythmus*). Nilai indeks keanekaragaman  $H'$  menunjukkan keanekaragaman sedang  $1 < H < 3$  (PBK=1,83; PTL=2,22). Potensi ekologi dari keanekaragaman burung migran di area greenbelt PBK dan PTL adalah sebagai area yang memiliki faktor-faktor lingkungan yang sangat mendukung keberadaan dan keberlanjutan rute jalur burung migran dan untuk area berkumpul, istirahat maupun mencari makanan.

**Kata Kunci:** burung, batu kapur, greenbelt, tambang, tanah liat

## ABSTRACT

The greenbelt area for limestone and clay mining in the PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Tuban factory area is one of the global routes for migratory bird migration in Indonesia. This research was conducted to determine the ecological potential of the diversity of migratory birds in the greenbelt area of limestone mining (PBK) and clay (PTL). Observation of migratory birds was carried out using the line transect method. Based on the research results it was found that in the greenbelt area PBK consisted of 37 individuals, 8 species, 6 families and 4 orders while in the PTL area it consisted of 69 individuals, 13 species 8 families and 7 orders. Two bird species that have protected status were also found based on the Minister of Environment and Forestry Regulation Number 92 of 2018, namely Black-winged Stilt (*Himantopus Himantopus*) and Von Schrenck's bittern (*Ixobrychus eurhythmus*). The diversity index value  $H'$  indicates moderate diversity  $1 < H < 3$  (PBK=1.83; PTL=2.22). The ecological potential of the diversity of migratory birds in the greenbelt area of PBK and PTL is an area that has environmental factors that strongly support the existence and sustainability of migratory bird routes and for gathering, resting and looking for food areas.

**Keywords:** birds, clay, greenbelt, quarries, limestone

## I. PENDAHULUAN

Migrasi adalah perpindahan dari satu tempat menuju ketempat yang lain[1]. Diketahui bahwa migrasi merupakan suatu kegiatan yang dilakukan oleh burung. Keragaman jenis burung yang telah diketahui di Indonesia sebesar 18% dari total burung di dunia termasuk didalamnya adalah jenis burung migran. Avifauna atau burung merupakan salah satu fauna yang melakukan migrasi dalam bentuk migrasi garis lintang, migrasi longitudinal, migrasi ketinggian, migrasi musiman, dan migrasi mabung. Migrasi garis lintang yang dilakukan burung umumnya memiliki jarak yang relatif panjang dan umumnya dilakukan dengan tujuan merespon akan adanya perubahan kondisi alam (cuaca ekstrim, perubahan musim dan suhu yang ekstrim) [2], [3]. Jawa timur menjadi salah satu rute migrasi garis lintang yang dilakukan burung migran. Diketahui bahwa pesisir pantai utara Kabupaten Tuban menjadi salah satu wilayah persinggahan rutin dari burung migran yang menggunakan jalur migrasi global dari New Zealand dan Siberia [4]. Tingginya kegiatan antropogenik di area pantai utara Kabupaten Tuban menjadi titik fokus penelitian ini khususnya kegiatan penambangan batu kapur dan tanah liat yang ada di kawasan tersebut terkait

Tanggal masuk : 20-06-2023

Revisi : 18-07-2023

Diterima : 24-07-2023

keberadaan burung migran [2]. Umumnya untuk meminimalkan dampak kegiatan penambangan batu kapur maupun tanah liat, perusahaan tambang dalam hal ini PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban membuat sebuah area dimana menjadi area pembatas antara kawasan tambang aktif dan kawasan masyarakat yang sering disebut dengan area greenbelt [5]. Area greenbelt merupakan kawasan dimana lingkungan alam asli berdampingan dengan kawasan penambangan sehingga secara tidak langsung memberikan dampak terhadap alam asli. Sebelumnya belum pernah dilakukan penelitian terkait burung migran di area greenbelt PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban. Oleh karena itu diharapkan dengan adanya area greenbelt mampu memberikan dukungan secara ekologi terhadap keberadaan burung migran.

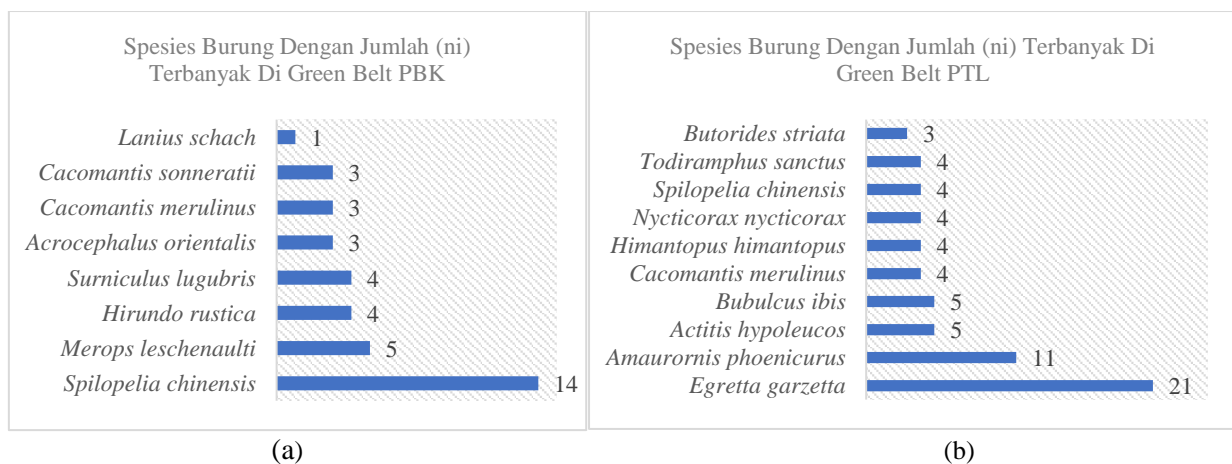
Burung migran umumnya memiliki tipe habitat pegunungan, danau, perairan pantai, danau, dan lahan basah [2]. Habitat-habitat tersebut serupa dengan kondisi habitat penambangan batu kapur dan tanah liat yang ada pada Kawasan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk yang terletak di pabrik Kabupaten Tuban. Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk mengetahui potensi ekologi dari keanekaragaman burung migran di area greenbelt penambangan batu kapur dan tanah liat yang selanjutnya diharapkan mampu memberikan informasi dalam upaya menjaga keberadaan burung migran di area greenbelt.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan selama bulan April 2023 di area greenbelt penambangan batu kapur (PBK) dan penambangan tanah liat (PTL) PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban. Pengambilan data burung migran dilakukan dengan melakukan pengamatan menggunakan metode transek jalur [2], [6]. Pengamatan burung dilakukan dengan menyusuri area greenbelt PBK dan PTL, sambil melihat konsentrasi burung yang ada dengan menggunakan teropong binokuler. Jenis burung migran diidentifikasi nama spesiesnya menggunakan Buku Seri Lapangan Burung-Burung di Sumatera, Jawa Bali, dan Kalimantan serta A Field Guide to The Waterbirds of Asia [7]. Spesies burung migran yang tercatat ditentukan status migrasinya berdasarkan kategori dalam *International Union for Conservation of Nature's Red List of Threatened Species* (IUCN Redlist)[8], [9] dan untuk status perlindungannya ditentukan berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990, dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 92 Tahun 2018 [9]. Kemudian menghitung indeks keanekaragaman spesies burung migran memakai indeks keanekaragaman Shannon Winner ( $H'$ ), indeks kemerataan spesies (E), dan indeks kelimpahan spesies (D) [9], [10].

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada komunitas burung migran di area greenbelt yang terbagi atas penambangan batu kapur (PBK) dan penambangan tanah liat (PTL) terdapat perbedaan spesies burung migran yang menempati kedua lingkungan tersebut (Gambar 1a dan 1b). Area greenbelt PBK terdiri atas 37 individu yang terbagi atas 8 spesies, 6 famili (Acrocephalidae, Columbidae, Cuculidae, Hirundinidae, Laniidae, Meropidae) dan 4 ordo (Columbiformes, Coraciiformes, Cuculiformes, Passeriformes) sedangkan di area PTL terdiri atas 69 individu yang terbagi atas 13 spesies 8 famili (Alcedinidae, Ardeidae, Columbidae, Cuculidae, Dicuridae, Rallidae, Recurvirostridae, Scolopacidae) dan 7 ordo (Charadriiformes, Columbiformes, Coraciiformes, Cuculiformes, Gruiformes, Passeriformes, dan Pelecaniformes). Famili burung yang ditemukan di area greenbelt PTL spesifik famili Scolopacidae merupakan kelompok burung pantai migran [3], [9], dan famili Ardeidae merupakan burung air migran, sedangkan famili yang lain merupakan burung migran lainnya [2].



Gambar 1 Spesies Burung Dengan Jumlah Terbanyak Di Green Belt (a) Penambangan Batu Kapur dan (b) Penambangan Tanah Liat

Kondisi lingkungan area greenbelt PBK adalah habitat pegunungan kapur yang berbatasan dengan areal pertanian masyarakat sedangkan kondisi lingkungan area greenbelt PTL adalah habitat perairan air tawar yang berbatasan dengan areal pertanian masyarakat. Area greenbelt PBK dan PTL terletak pada pesisir pantai utara Kabupaten Tuban dimana berbatasan langsung dengan Laut Jawa sehingga memiliki kesamaan yaitu sama-sama berada pada kawasan perairan pantai maka keseluruhan area greenbelt termasuk kedalam jalur global migrasi burung khususnya burung air [11]. Hal ini sesuai dengan kriteria lokasi yang memiliki kepentingan bagi burung air khususnya secara internasional dan telah diidentifikasi di Indonesia sebanyak 19 lokasi [12]. Selain itu juga daerah yang memiliki massa air yang banyak akan menyediakan aksesibilitas sumber pakan yang lebih tinggi serta memiliki peluang yang tinggi pula untuk burung migran menghindari predator [9].

Spesies burung yang ditemukan di area greenbelt PTL cenderung lebih banyak dibandingkan di area greenbelt PBK dan lebih spesifik jenis burung air migran. Burung air migran yang ditemukan di area greenbelt PTL salah satunya adalah *Actitis hypoleucos* (Trinil Pantai) yang merupakan burung migran dengan status tidak dilindungi. Trinil pantai yang termasuk famili Scolopacidae melakukan perkembangbiakan di Afrika dan Erasia dan bermigrasi kearah selatan hingga Australia [13]. Trinil pantai merupakan spesies yang sering dan hampir ditemukan setiap tahun didaerah Jawa dan Bali [14]. Spesies burung *Egretta garzetta* (Kuntul kecil) menjadi spesies dengan kelimpahan terbesar di area greenbelt PTL. Kuntul kecil menyukai lahan basah dimana digunakan untuk tempat berbiak, bersarang, membesarkan anaknya, sumber air minum, tempat mencari makan, dan tempat berlindung dari predator [1], [15]. Kuntul kecil umumnya memakan ikan, katak, kepiting, kerang udang, cacing tanah, keong dan serangga di perairan lahan basah [1]. Kuntul kecil umumnya melimpah di area dengan kelimpahan air yang besar, maka tidak mengherankan apabila area greenbelt PTL menjadi habitat yang sangat disukai oleh Kuntul kecil [11].

Burung migran yang ditemukan di area greenbelt PBK salah satunya adalah *Hirundo rustica* (Layang-layang Api) yang merupakan burung migran dengan status tidak dilindungi. Layang-layang api yang termasuk kedalam famili Hirundinidae melakukan perkembangbiakan di belahan bumi bagian utara dan bermigrasi ke belahan bumi bagian selatan (Afrika, Asia, Indonesia, Filipina, Australia) [2].

Berdasarkan perhitungan nilai indeks Keanekaragaman Shannon Wiener ( $H'$ ) di area greenbelt PBK dan PTL diketahui bahwa nilai  $H'$  PBK sebesar 1,83 dan nilai  $H'$  PTL sebesar 2,22 (Tabel 1). Nilai  $H'$  di area greenbelt PBK dan PTL menunjukkan keanekaragaman sedang  $1 < H' < 3$  [16], dengan nilai indeks Dominansi Simpson ( $D$ ) mendekati 0 (0.01-0.03) yang artinya tidak ada spesies yang dominan dan nilai indeks Kemerataan Pielou mendekati 1 (0.87-0.88) yang artinya spesies merata disemua lokasi. Walaupun memiliki kategori keanekaragaman yang sama, tetapi perbedaan nilai  $H'$  tersebut dapat dikarenakan karena faktor pengaruh kondisi lingkungan, jumlah individu, sebaran individu dan jumlah spesies. Umumnya komunitas yang memiliki nilai  $H'$  tinggi akan mempunyai hubungan yang kompleks didalam komunitas tersebut, dan jika memiliki nilai  $H'$  yang lebih rendah, maka komunitas tersebut mengalami keadaan tekanan lingkungan yang berasal dari faktor internal maupun eksternal komunitas [12]. Selain itu juga habitat yang jauh dari kegiatan antropogenik dan memiliki kelimpahan sumber pakan, akan memungkinkan memiliki jumlah burung yang banyak disamping factor luas wilayah, lanskap, dan gangguan kompetisi maupun predasi [9]. Berdasarkan status perlindungan, diketahui bahwa terdapat *Himantopus himantopus* (Ganggang Bayam Timur) dan *Ixobrychus eurhythmus* (Bambangan Cokelat) merupakan spesies burung yang dilindungi berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 92 Tahun 2018. Kedua burung migran tersebut ditemukan di area greenbelt PTL sehingga keberlangsungan area greenbelt PTL diharapkan mampu tetap terjaga untuk keberlanjutan keberadaan Ganggang Bayam Timur dan Bambangan Cokelat.

Tabel 1 Komposisi Spesies Burung Migran di Area Greenbelt

No.	Spesies	Nama Indonesia	Nama Inggris	Ordo	Famili	Genus	Status	PBK PTL	
								ni	
1	<i>Acrocephalus orientalis</i>	Kerak Basi Besar	<i>Oriental Reed-Warbler</i>	Passeriformes	Acrocephalidae	<i>Acrocephalus</i>	LC(↓)	3	0
2	<i>Actitis hypoleucos</i>	Trinil Pantai	<i>Common Sandpiper</i>	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis</i>	LC(↓)	0	5
3	<i>Amauornis phoenicurus</i>	Kareo Padi	<i>White-Breasted Waterhen</i>	Gruiformes	Rallidae	<i>Amauornis</i>	LC	0	11
4	<i>Bubulcus ibis</i>	Kuntul Kerbau	<i>Cattle Egret</i>	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus</i>	LC(↑)	0	5
5	<i>Butorides striata</i>	Kokokan Laut	<i>Striated Heron</i>	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides</i>	LC (-)	0	3
6	<i>Cacomantis merulinus</i>	Wiwik Kelabu	<i>Plaintive Cuckoo</i>	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Cacomantis</i>	LC (-)	3	4
7	<i>Cacomantis someratii</i>	Wiwik Lurik	<i>Banded Bay Cuckoo</i>	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Cacomantis</i>	LC (-)	3	0
8	<i>Calidris ferruginea</i>	Kedidi Gol-Gol	<i>Curlew Sandpiper</i>	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris</i>	LC(↓)	0	1

9	<i>Dicrurus leucophaeus</i>	Srigunting Kelabu	<i>Ashy Drongo</i>	Passeriformes	Dicruridae	<i>Dicrurus</i>	LC	0	1
10	<i>Egretta garzetta</i>	Kuntul Kecil	<i>Little Egret</i>	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta</i>	LC(↑)	0	21
11	<i>Himantopus himantopus</i>	Ganggang Bayam Timur	<i>Black-Winged Stilt</i>	Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus</i>	LC(↑); dilindungi	0	4
12	<i>Hirundo rustica</i>	Layang-Layang Api	<i>Barn Swallow</i>	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo</i>	LC(↓)	4	0
13	<i>Ixobrychus eurhythmus</i>	Bambangan Cokelat	<i>Von Schrenck's Bittern</i>	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ixobrychus</i>	LC(↓); dilindungi	0	2
14	<i>Lanius schach</i>	Bentet Kelabu	<i>The Long-Tailed Shrike</i>	Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius</i>	LC	1	0
15	<i>Merops leschenaulti</i>	Kitik-Kitik Senja	<i>Chestnut-Headed Bee-Eater</i>	Coraciiformes	Meropidae	<i>Merops</i>	LC(↑)	5	0
16	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Kowak Malam Abu	<i>Black-Crowned Night Heron</i>	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax</i>	LC(↓)	0	4
17	<i>Spilopelia chinensis</i>	Tekukur Biasa	<i>Spotted Dove</i>	Columbiformes	Columbidae	<i>Spilopelia</i>	LC(↑)	14	4
18	<i>Surniculus lugubris</i>	Kedasih Hitam	<i>Plaintive Cuckoo</i>	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Surniculus</i>	LC(↓)	4	0
19	<i>Todiramphus sanctus</i>	Cekakak Suci	<i>Sacred Kingfisher</i>	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Todiramphus</i>	LC(↑)	0	4
<b>Total Individu</b>								37	69
<b>Total Spesies</b>								8	13
<b>Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H')</b>								1.83	2.22
<b>Nilai Indeks Dominansi Simpson (D)</b>								0.03	0.01
<b>Nilai Indeks Kemerataan Spesies Pielou (J)</b>								0.88	0.87

\*PBK= Penambangan batu kapur  
\*PTL= Penambangan batu kapur

\*LC=Least Concern

(↑) = Populasi di dunia meningkat  
(↓) = Populasi di dunia menurun  
(-) = Populasi di dunia stabil

Keberadaan burung migran di Indonesia umumnya terkait kebiasaan menghabiskan waktu di kawasan lahan basah sambil mencari makan untuk menunggu periode kembali ke wilayah berbiaknya [9]. Kondisi lingkungan yang mampu mempengaruhi ekologi burung migran di area greenbelt PBK dan PTL antara lain suhu, kelembaban, dan sumber makanan. Suhu udara didaerah tropis yang sesuai dan dibutuhkan oleh burung-burung migran adalah berkisar antara 25°C hingga 30°C serta kelembaban diantara 80% hingga 84% [17] dan kondisi suhu dan kelembaban tersebut mampu dipenuhi oleh area greenbelt PBK dan PTL. Area greenbelt PBK dan PTL diketahui memiliki tipe habitat yang mendukung keberadaan burung migran karena menyediakan sumber pakan yang bervariasi baik biji-bijian maupun berbagai jenis invertebrata [2]. Area greenbelt PBK menyediakan sumber pakan khususnya biji-bijian dan serangga-serangga terrestrial, sedangkan area greenbelt PTL menyediakan sumber pakan khususnya hewan-hewan invertebrata yaitu gastropoda, mollusca, crustacea, polychaeta, ikan dan bivalvia [15]. Sumber makanan mampu memberikan informasi pola berkelompok pada burung migran yang menjadi faktor pembatas dari persebaran dan kelangsungan hidup [9].

Burung migran di area greenbelt PBK dan PTL mayoritas ditemukan dalam keadaan mencari makan, beristirahat maupun *preening* (membersihkan bulu) [9]. Keberadaan burung-burung migran tersebut tidak terlepas adanya vegetasi yang ada pada lingkungan tersebut. Bagian-bagian tubuh pohon mampu menjadi habitat berbagai jenis invertebrata yang menjadi salah satu sumber pakan burung migran, selain itu juga menjadi tempat bereproduksi dan bersarang bagi burung migran [15], [17]. Keberadaan burung migran di suatu area dimungkinkan karena perbedaan jenis tumbuhan, tingkat kenyamanan, tingkat keamanan, komposisi jenis vegetasi, luas lokasi serta habitat pendukung yang berdekatan mampu mempengaruhi jenis spesies [15]. Burung migran memiliki arti yang sangat penting disamping keunikannya, arti penting yang lain adalah sifat dinamis yang dimiliki burung untuk menjadi bioindikator perubahan lingkungan pada habitatnya [6], [9], [11], sehingga mampu memberi respon jika lingkungan habitatnya mengalami degradasi dari keadaan awalnya [13].

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa keanekaragaman burung migran di area greenbelt penambangan batu kapur dan tanah liat di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban termasuk dalam kategori keanekaragaman sedang, dan potensi ekologiannya adalah sebagai area yang memiliki faktor-faktor lingkungan yang sangat mendukung keberadaan dan keberlanjutan rute jalur burung migran dan untuk area berkumpul, istirahat maupun mencari makanan.

## V. UCAPAN TERIMA KASIH (JIKA ADA)

Penulis mengucapkan terima kasih kepada tim surveyor lapangan dan Universitas PGRI Ronggolawe yang telah membantu dan memfasilitasi penelitian ini. Terima kasih pula kami ucapkan kepada PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban yang telah mendanai dan mendukung terlaksananya penelitian ini khususnya pada Departemen Lingkungan PT Semen Indonesia (persero) Tbk pabrik Tuban.

## VI. REFERENSI

- [1] M. Jannah, H. Hardiansyah, and M. Mahrudin, "Jenis Dan Kerapatan Burung Kuntul (Genus *Egretta*) di Desa Sungai Rasau Kabupaten Tanah Laut Sebagai Handout Materi Pengayaan mata Kuliah Ekologi Hewan," in *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 2019, pp. 555–561.
- [2] T. Haryoko, "Persebaran Dan Habitat Persinggahan Burung Migran Di Kabupaten Natuna Provinsi Kepulauan Riau," *Ber Biol*, vol. 13, no. 2, pp. 221–230, 2014.
- [3] N. H. Siregar and E. Jumilawaty, "Diversitas Dan Potensi Pakan Burung Pantai Di Kawasan Pantai Baru, Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara," *Journal of Science and Applicative Technology*, vol. II, no. 2, pp. 8–15, 2018.
- [4] T. S. F. Buwono and L. S. Arifin, "Fasilitas Wisata Edukasi Burung Migran Di Pantai Timur Surabaya," *JURNAL eDIMENSI ARSITEKTUR*, vol. IX, no. 1, pp. 273–280, 2021.
- [5] D. N. Damopoli, "Tanggung Jawab Perusahaan Pertambangan Terhadap Lingkungan Pasca Pengelolaannya," *Lex et Societatis*, vol. 1, no. 5, pp. 5–17, 2013.
- [6] C. J. Bibby, N. D. Burgess, D. M. Hillis, D. A. Hill, and S. Mustoe, *Bird census techniques*. Elsevier, 2000.
- [7] C. Robson, *Field guide to the birds of South-East Asia*. Bloomsbury Publishing, 2020.
- [8] D. A. Keith *et al.*, "The IUCN red list of ecosystems: Motivations, challenges, and applications," *Conserv Lett*, vol. 8, no. 3, pp. 214–226, 2015.
- [9] I. S. Qomariah, R. Irwanto, A. Mardiasuti, and N. A. Hidayati, "Keanekaragaman Burung Pantai di Pantai Pukan, Merawang, Kabupaten Bangka," *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, vol. 7, no. 1, pp. 49–59, Mar. 2022, doi: 10.24002/biota.v7i1.4713.
- [10] A. E. Magurran, "Measuring biological diversity," *Current Biology*, vol. 31, no. 19, pp. R1174–R1177, 2021.
- [11] Li. Rodiana, F. Yulianda, and S. Sulistiono, "Kesesuaian Dan Daya Dukung Ekowisata Berbasis Ekologi Mangrove Di Teluk Pangpang, Banyuwangi," *Journal of Fisheries and Marine Research*, vol. 3, no. 2, pp. 194–205, 2019, [Online]. Available: <http://jfmr.ub.ac.id>
- [12] D. Y. Harahap, P. Patana, and R. Rahmawaty, "Keanekaragaman Burung Migran Di Pesisir Pantai Timur Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara," *Peronema Forestry Science Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 67–70, 2013.
- [13] A. Fajrin, B. Halang, and M. Mahrudin, "JENIS DAN KERAPATAN BURUNG TRINIL (*Tringa* Sp.) DI KAWASAN DESA SUNGAI RASAU KABUPATEN TANAH LAUT SEBAGAI HANDOUT MATERI PENGAYAAN MATA KULIAH EKOLOGI HEWAN," *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, vol. 4, no. 3, pp. 516–522, 2019.
- [14] A. A. G. R. Dalem, I. N. Widana, and I. A. T. E. Putri, "Burung Sebagai Atraksi Ekowisata Di Kawasan Pariwisata Ubud, Bali," *Jurnal Bumi Lestari*, vol. 14, no. 2, pp. 125–132, 2014.
- [15] A. Maruapey, F. Saeni, and L. H. Nanlohy, "Studi Kelimpahan Jenis Burung Air di Perairan Danau Ayamaru Kabupaten Maybrat," *Jurnal Riset Perikanan Dan Kelautan*, vol. 4, no. 2, pp. 435–450, 2022.
- [16] W. Widodo, "Kajian Fauna Burung Sebagai Indikator Lingkungan Di Hutangunung Sawal, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat," in *In Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning (Vol. 10, No. 1)*, 2013.
- [17] A. Gunawan and S. Permana, "Konsep Desain Ekologis Ruang Terbuka Hijau di Sudirman Central Business District (Scbd) Sebagai Habitat Burung," *TATALOKA*, vol. 20, no. 2, pp. 181–194, 2018.