

STUDI BIODIVERSITAS BURUNG AIR DAN HUTAN MANGROVE SEBAGAI POTENSI EKOWISATA DI BAGAN PERCUT, KABUPATEN DELI SERDANG, PROPINSI SUMATRA UTARA

*(Study of Waterbird Diversity and Mangrove Forest as a Potential
Ecotourism in Bagan Percut, Deli Serdang Regency, North Sumatra
Province)*

Chairunas Adha Putra^{1*}, Zulfan Arico², Kamto Triwibowo³ and Nurul Azmi³

¹Yayasan Warisan Hidup Sumatra, Jl. Tempuling No. 169, Medan 20222, Sumatera Utara, Indonesia

²Departemen Biologi, Fakultas Teknik, Universitas Samudra, Kota Langsa, Aceh, Indonesia.

³PT Pertamina (Persero) Fuel Terminal Medan Group, Jl. Kol. Yos Sudarso KM.20 No.13, Kec. Medan Labuhan, Medan 20411, Sumatera Utara, Indonesia.

Penulis Korespondensi : chairunasadha@ymail.com.

ABSTRAK

Pesisir timur Sumatra Utara merupakan kawasan yang memiliki panjang lebih dari 300 km yang menyediakan berbagai tipe habitat lahan basah, baik alami dan buatan. Sejak tahun 1970an hingga 2000an kawasan hutan mangrove alami telah mengalami deforestasi dan berubah menjadi kawasan menjadi kawasan yang dimodifikasi manusia. Ekowisata merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan dalam upaya pelestarian kawasan hutan mangrove serta satwa liar yang terkandung didalamnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan potensi satwa liar khususnya burung air serta hutan mangrove sebagai objek wisata ekowisata di Bagan Percut. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus dan September 2020 di kawasan hutan mangrove Bagan Percut dengan metode "*line transect*" dan "*Concentration Count*" untuk pengambilan data burung air dan pengambilan data mangrove menggunakan metode "*Spot Check*". Berdasarkan pengamatan didapatkan 27 jenis burung air (burung air penempat 7 jenis dan migran 20 jenis) dengan jumlah total sebanyak 3811 individu. Tiga belas jenis diantaranya merupakan burung yang dilindungi di Indonesia, diantaranya Bangau Bluwok, Bangau Tongtong, kelompok burung Gajahan dan burung Daralaut. Selain itu, terdapat dua jenis burung yang terancam punah kategori "*Endangered*", yaitu Bangau Bluwok dan Kedidi Besar. Berdasarkan pengamatan vegetasi mangrove didapatkan jenis yang mendominasi adalah *Avicennia marina* dengan 106 individu dengan total karbon tersimpan sebesar 108,71 ton/ha. Kawasan Bagan Percut berpotensi untuk dijadikan ekowisata pengamatan burung dan edukasi mangrove, untuk itu penting dilakukan pengamatan burung air yang berkelanjutan setidaknya dalam kurun waktu satu tahun agar dinamika populasi dan jenis burung dapat tercatat dengan lebih baik. Selain itu, penting dilakukan analisis ekonomi, sosial dan budaya masyarakat lokal untuk mengetahui perspektif masyarakat terhadap ekowisata burung di kawasan tersebut.

Kata kunci; *Burung Air, Hutan Mangrove, Potensi Ekowisata, Sumatra Utara.*

ABSTRACT

The eastern seaboard of North Sumatera is the area that provided 300Km with various types wet land habitats, either natural or artificial. Since 1970s until 2000 natural mangrove forest area has undergone deforestation and changed into area which human modified. Ecotourism is one way to do to preserving natural mangrove forest and wildlife contained therein. This study to attempts potential wildlife especially, aquatic birds, and Mangrove forest as an ecotourist object in Bagan Percut. This study using "Line Transect" and "Concentration Count" methods for aquatic birds object and for mangrove forest use "Spot Check" method. Based on observations obtained 27 type of aquatic birds (shorebird settler are 7 types and 20 types of migrant) by the total of individuals are 3811. Thirteen type of birds are protected in Indonesia, including Bangau Bluwok, Bangau Tongtong, Gajahan Birds, and Daralaut Birds. Besides, there are two types of the endangered category, Bangau Bluwok and Kedidi Besar. Based on observations of vegetation, dominate by *Avicenna Marina* with 106 individuals and with total of tonnes carbon is 108,71 Ton/Ha. Bagan Percut sites had potential area of ecotourism birds observation site, and mangrove education. Important for sustainable observation for aquatic birds at least one year to allow the dynamics of population of birds can be better. After that, important to do economic, social, and cultural analysis to know the community perspective for ecotourism sites.

Keywords: aquatic bird, mangrove forest, ecotourism potential, North Sumatera

PENDAHULUAN

Pesisir Pantai Timur Sumatera Utara merupakan salah satu kawasan persinggahan penting bagi burung air bermigrasi di Indonesia (Crossland *et al.* 2009; Crossland *et al.* 2012; Iqbal *et al.* 2010; Putra *et al.* 2015; Putra *et al.* 2017). Pesisir pantai timur Sumatra Utara memiliki berbagai tipe habitat lahan basah, baik habitat alami maupun lahan basah buatan (Putra *et al.* 2017; Sengli *et al.* 1987.). Habitat tersebut menyediakan sumber makanan serta sebagai tempat peristirahatan oleh burung pantai bermigrasi (Putra *et al.* 2017; Jumilawaty *et al.* 2012).

Salah satu lokasi penting bagi burung air bermigrasi dan burung air penetap di pesisir pantai timur Sumatera Utara yaitu kawasan Bagan Percut dan sekitarnya yang terletak pada Kabupaten Deli Serdang yang meliputi Desa Tanjung Rejo, Desa Percut, Desa Pematang lalang dan Desa Bagan Serdang (Crossland *et al.* 2012; Iqbal *et al.* 2010; Putra *et al.* 2015; Putra *et al.* 2017). Survei terbaru yang dilakukan Putra and Hikmatullah (2018, 2019) dalam kurun waktu 2018-2020, lokasi tersebut menjadi habitat bagi burung air terancam punah di dunia (menurut Red List IUCN) yaitu, Bangau Bluwok “*Endangered*” dan Bangau Tontong “*Vulnerable*” serta menjadi tempat persinggahan 5000 - 10.000 individu burung pantai bermigrasi pada setiap tahunnya.

Burung air bermigrasi (atau disebut dengan “Burung Pantai”) serta burung air penetap di Bagan Percut menggunakan hamparan lumpur di sekitar hutan mangrove untuk mencari makan, serta beberapa burung menggunakan hutan mangrove sebagai tempat bertengger ketika beristirahat ataupun ketika air pasang (Putra *et al.* 2015; Putra *et al.* 2017). Hutan mangrove menyediakan sumber nutrisi bagi hewan-hewan makrozoobenthos serta hewan lainnya pada hamparan lumpur yang terdapat di sekitar hutan mangrove (Lear and Turner, 1977), yang mana hewan tersebut menjadi makanan bagi burung air (Jumilawaty *et al.*, 2012). Menurut Onrizal (2010), dalam kurun waktu 29 tahun luasan hutan

mangrove di pantai timur Sumatera Utara berkurang sebanyak 61.715 ha (59,68%), pada tahun 1977 dengan luas 103.415 ha dan terdegradasi menjadi 41.700 ha pada tahun 2006. Penyebabnya adalah perubahan kawasan hutan menjadi perkebunan, pertanian, pertambakan, industri, wisata pantai dan perluasan kawasan permukiman manusia.

Tidak adanya pengetahuan dan informasi tentang nilai ekonomi dari hutan mangrove dapat mengakibatkan kerusakan atau kehilangan sumberdaya ini tidak dirasakan sebagai suatu kerugian oleh masyarakat lokal, sehingga banyak komponen ekonomi dari hutan mangrove menjadi kurang mendapat perhatian di dalam pengelolaan berkelanjutan. Ekowisata merupakan perjalanan wisata ke suatu lingkungan baik alam yang alami maupun buatan yang bertujuan untuk menjamin kelestarian alam dan sosial-budaya serta dapat meningkatkan pendapatan untuk pelestarian alam yang dijadikan sebagai objek wisata ekowisata dan menghasilkan keuntungan ekonomi bagi kehidupan masyarakat yang berada di daerah tersebut (Fandelli, 2000).

Studi ini bertujuan untuk menganalisis potensi burung air dan hutan mangrove di Bagan Percut dan sekitarnya dan sebagai informasi awal tentang keragaman jenis burung air serta keragaman jenis mangrove yang dapat digunakan untuk pelestarian serta dapat dikaji potensinya sebagai daya tarik ekowisata, khususnya untuk ekowisata pengamatan burung “*Bird watching*”. Dengan pengembangan kegiatan “*Bird watching*” diharapkan memberikan pendapatan alternatif kepada masyarakat dan dapat berkontribusi positif tentang pelestarian alam, termasuk burung beserta ekosistemnya.

METODE

Tempat dan Waktu

Pengambilan data dilakukan pada bulan Agustus - September 2020. Lokasi pengambilan data adalah di kawasan hutan mangrove dan hamparan lumpur di Muara Sungai Percut, Bagan Percut, Kabupaten Deli Serdang, Propinsi Sumatera Utara (**Gambar 1**). Alat yang

digunakan dalam penelitian ini adalah teropong binokuler dan monokuler, GPS, meteran kain untuk mengukur keliling batang, meteran tanah untuk membuat transek dan alat tulis.

Pengambilan Data Burung Air

Survei dilaksanakan pada tanggal 13 Agustus dan 12-13 September 2020. Survei dilakukan dengan dua metode yaitu "Line Transect" dan "Concentration Count". Metode "Line Transect" dilakukan dengan menelusuri jalur sepanjang 6.8 km (sekitar 1-1.5 jam pengamatan) menggunakan perahu, data yang dicatat meliputi jenis dan jumlah burung yang terlihat. Metode "Concentration Count" dilakukan dengan mencatat jenis dan jumlah burung yang terlihat pada satu titik (terkonsentrasi) pengamatan. Pengamatan dilakukan pada saat kondisi air laut surut (sekitar 3-4 jam pengamatan) pada saat burung air mencari makan di hamparan lumpur. Data yang dicatat meliputi jenis burung, jumlah individu, koordinat serta potensi ancaman terhadap burung yang terdapat di kawasan tersebut.

Pengamatan dilakukan secara langsung dengan Teropong Monocular, Binocular, tally sheet serta pengambilan titik koordinat lokasi dengan menggunakan GPS Garmin 64 csx. Burung yang ditemukan diidentifikasi langsung di lapangan dengan menggunakan buku identifikasi yaitu, Birds of Indonesian Archipelago (Eaton *et al.*, 2016), Waterbirds of ASEAN (Woo-Shin Lee *et al.*, 2018) Burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan (MacKinnon and Phillips, 1993).

Pengambilan Data Vegetasi Hutan Mangrove

Penentuan lokasi penelitian menggunakan metode *Purposive Sampling* dengan pengambilan data mangrove menggunakan metode "Spot Check" (Bengen, 2004). Pengambilan titik pengamatan dilakukan dengan menarik 3 jalur sepanjang 100 meter dengan jarak antara jalur 500 meter. Pada setiap jalur dibuat 3 garis pengamatan dengan masing-masing garis diambil data vegetasi dengan membuat plot pengamatan 10x10 m untuk Pole, 5x5 m untuk sapling dan

2x2 m untuk seedling. Data hasil pengamatan kemudian diidentifikasi dan dicatat hasilnya.

Analisa data yang digunakan untuk menentukan kondisi hutan mangrove menggunakan analisa kepadatan jenis, frekuensi jenis, luas areal penutupan, dan nilai penting jenis (Bengen, 2004). Status mangrove mengacu pada PerMen LH No. 201 Tahun 2004 Tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove. Berkaitan indeks biodiversitas yang dianalisis terdiri dari indeks keanekaragaman (H'), keseragaman (E) dan dominansi (C) yang mengacu pada Odum (1996). Data vegetasi yang terkumpul dan penelitian di analisis untuk mengetahui nilai kepadatan jenis, kepadatan relatif, frekuensi jenis, frekuensi relatif, penutupan jenis, penutupan relatif, dan indeks nilai penting.

Kepadatan Jenis Dan Kepadatan Relatif

Kepadatan jenis (D_i) adalah jumlah tegakan jenis i dalam suatu unit area

$$D_i = \frac{n_i}{A} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

D : Kepadatan jenis ke- i (ind/m²)

n : Jumlah total tegakan ke- i

A : Luas area total pengambilan contoh (m²)

Kepadatan relatif (RD_i) adalah perbandingan antara jumlah tegakan jenis i dan jumlah total tegakan seluruh jenis ($\sum n$)

$$RD_i = \frac{n_i}{\sum n} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

RD_i : Kepadatan relatif jenis ke - i

n : Jumlah total tegakan dari jenis ke- i

$\sum n$: Jumlah total tegakan seluruh jenis

Frekuensi jenis dan frekuensi relatif

Frekuensi (F_i) adalah peluang ditemukannya jenis i dalam plot yang diamati

$$Fi = \frac{Pi}{\Sigma P} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan :

- F : Frekuensi jenis ke – i
- P : Jumlah plot ditemukannya jenis ke-i
- ΣP : Jumlah plot pengamatan

Frekuensi relatif (RFi) adalah perbandingan antara frekuensi jenis i (Fi) dengan jumlah frekuensi untuk seluruh jenis (ΣF)

$$RFi = \frac{Fi}{\Sigma F} \times 100\% \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan :

- RF : Frekuensi relatif jenis i
- Fi : Frekuensi jenis ke-i
- ΣF : Jumlah frekuensi untuk seluruh jenis

Penutupan Jenis Dan Penutupan Relatif

Penutupan jenis (Ci) adalah luas penutupan jenis i dalam suatu unit area

$$Ci = \frac{\Sigma BA}{A} \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan :

- C : Luas penutupan jenis i
- BA : πDBH²/A
- A : Luas total area pengambilan contoh (m²)

Penutupan relatif jenis (RCi) adalah perbandingan antara luas area penutupan jenis i (C) dan total luas area penutupan untuk seluruh jenis (ΣC)

$$RCi = \frac{Ci}{\Sigma C} \times 100 \% \dots \dots \dots (6)$$

Keterangan :

- RCi : Penutupan relatif jenis i
- C : Luas penutupan jenis ke –i
- ΣC : Total luas area penutupan untuk seluruh jenis

Indeks Nilai Penting

Indeks nilai penting merupakan jumlah nilai kerapatan (RD_i), frekuensi relatif jenis (RF_i), dan penutupan relatif jenis (RC_i). Indeks nilai penting memberikan suatu gambaran mengenai pengaruh suatu jenis mangrove di dalam ekosistem. Indeks nilai penting memiliki kisaran antara 0-300.

$$INP = RD_i + RF_i + RC_i \dots \dots \dots (7)$$

Biomassa Mangrove

Prosedur dalam pengukuran kandungan karbon dalam biomassa pohon dilakukan dengan cara *nondestraktif* (tidak merusak tanaman) dengan catatan jenis tanaman yang diukur sudah diketahui rumus allometrik (Kauffman and Donato, 2012). Model pendugaan biomassa mangrove dapat dibangun berdasarkan persamaan nilai biomassa dengan diameter pohon (Hilmi *et al.*, 2011; Komiyama, 2008). Apabila ditemukan jenis mangrove lainya dapat mengacu pada literatur yang terbaru dari allometrik tiap jenis mangrove.

$$W_{top} = a.DBH-b \dots \dots \dots (8)$$

Keterangan= *W_{top}* : Biomassa (mangrove) di atas permukaan tanah (kg); *DBH* : Diameter setinggi dada (1.3 meter); *a* : Koefisien konversi; dan *b* : Koefisien allometrik.

- Avicennia* : a = 1.28 ; b = 1.17
- Soneratia alba* : a = 0.184 ; b = 2.35
- Rhizophora* spp. : a = 0.105 ; b = 2.68
- Bruguiera gymnorrhiza* : a = 0.186 ; b = 2.31

$$C = 0,5 \times W \dots \dots \dots (9)$$

Keterangan= C: Cadangan Karbon (tC), W: Biomassa (kg), 0,5 : Koefisien kadar karbon pada tumbuhan (faktor konversi)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaman Jenis dan Populasi Burung Air di Bagan Percut dan Sekitarnya

Dari hasil pengamatan yang dilakukan didapatkan 27 jenis burung air yang tergolong ke dalam burung air menetap sebanyak tujuh jenis dan burung air migran 20 jenis (**Tabel 1**). Selanjutnya, ditemukan 13 jenis burung yang dilindungi oleh undang-undang di Indonesia, diantaranya Bangau Bluwok, Bangau Tongtong, kelompok burung Gajahan dan kelompok burung Daralaut. Selain itu, terdapat dua jenis burung yang terancam punah secara global kategori “*Endangered*”, yaitu Bangau Bluwok dan Kedidi Besar.

Crossland *et al.*, (2012) dalam kurun waktu 1995-2005 mencatat 32 jenis burung air (Famili Charadriidae, Scolopacidae dan Laridae) pada lokasi Bagan Percut. Selanjutnya, Iqbal *et al.*,

(2010) pada tahun 2009 mencatat 15 jenis burung air (Famili Charadriidae dan Scolopacidae) pada lokasi yang sama. Putra *et al.* (2015) mencatat 28 jenis burung air dari famili Ardeidae, Charadriidae, Scolopacidae dan Laridae sepanjang bulan Januari-Juni 2011. Dalam kurun waktu 1995 sampai 2020 setidaknya telah tercatat 44 jenis burung air yang terdapat di Bagan Percut (**Lampiran 1**).

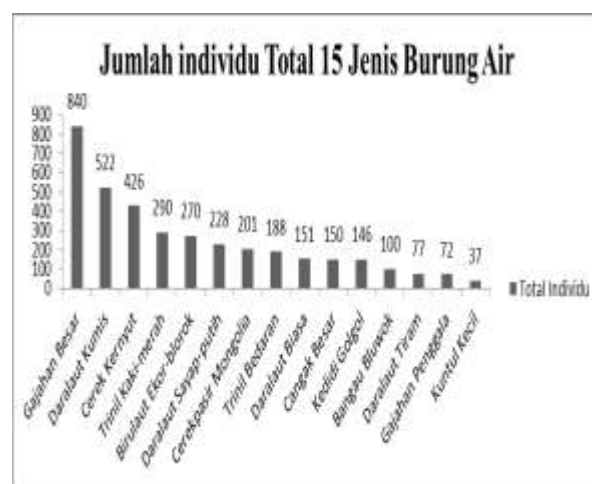
Tabel 1. Jenis Burung Air yang ditemukan di Bagan Percut, Kabupaten Deli Serdang, Propinsi Sumatera Utara. (Periode pengamatan Agustus-September 2020)

Famili	No	Nama Ilmiah ¹	Nama Indonesia ¹	Status Konservasi		Status Migrasi ²
				UC ³	IUCN ³	
Phalacrocoracidae	1	<i>Phalacrocorax nigripennis</i>	Pemuljadi Kecil	TD	LC	Penetap
Ardeidae	2	<i>Ardea cinerea</i>	Cangak Abu	TD	LC	Penetap
	3	<i>A. alba</i>	Cangak Besar	D	LC	Penetap
	4	<i>Egretta garzetta</i>	Kuntul Kecil	TD	LC	Penetap
	5	<i>E. alopeltus</i>	Kuntul Cina	D	VU	Migran
	6	<i>Butorides cristata</i>	Kokolon Laut	TD	LC	Penetap
	Ciconiidae	7	<i>Micropus cinereus</i>	Bagan Blorok	D	EN
8		<i>Leprocotis javanica</i>	Bagan Tonggong	D	VU	Penetap
Charadriidae	9	<i>Pluvialis fulva</i>	Cerek Keryut	TD	LC	Migran
	10	<i>Charadrius mongolus</i>	Cerakpasar Mongolia	TD	LC	Migran
Scolopacidae	11	<i>C. jacquelinii</i>	Cerakpasar Besar	TD	LC	Migran
	12	<i>Numenius phaeopus</i>	Gajah Punggol	D	LC	Migran
	13	<i>N. arquata</i>	Gajah Besar	D	NT	Migran
	14	<i>Limosa limosa</i>	Birulaut Ekor-hitam	TD	NT	Migran
	15	<i>L. lapponica</i>	Birulaut Ekor-blonk	TD	NT	Migran
	16	<i>Actitis cinerea</i>	Trinil Bedaran	TD	LC	Migran
	17	<i>Tringa totanus</i>	Trinil Kaki-merah	TD	LC	Migran
	18	<i>Actitis hypoleucos</i>	Trinil Putih	TD	LC	Migran
	19	<i>Calidris ferruginea</i>	Kedidi Golgol	TD	NT	Migran
Laridae	20	<i>C. tenuirostris</i>	Kedidi Besar	TD	EN	Migran
	21	<i>Chlidonias hybridus</i>	Denlaur Kumis	D	LC	Migran
	22	<i>C. leucophaea</i>	Denlaur Sepap-putih	D	LC	Migran
	23	<i>Sterna albifrons</i>	Denlaur Kecil	D	LC	Migran
24	<i>Gallinago solitaria</i>	Denlaur Titam	D	LC	Migran	
25	<i>S. bergii</i>	Denlaur Biasa	D	LC	Migran	
26	<i>S. bergii</i>	Denlaur Sembul	D	LC	Migran	
27	<i>S. bergii</i>	Denlaur Alamin	D	VU	Migran	

Keterangan ; 1)Penamaan jenis burung dan status migrasi mengacu ke Sukmantroro *et al.* 2007; 2)Status perlindungan di Indonesia mengacu ke Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia (NOMOR P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018), TD= Tidak Dilindungi, D= Dilindungi; 3) Status keterancamannya menurut Red List IUCN 2020 (www.iucnredlist.org), LC= Least Concern, NT= Near Threatened, VU= Vulnerable, EN= Endangered.

Berdasarkan hasil pengamatan, jumlah total individu burung air yang terhitung sebanyak 3811 individu, didominasi oleh kelompok burung air migran (Famili Scolopacidae dan Charadriidae) dengan jumlah total 2476 individu termasuk ke dalam 12 jenis. Sedangkan jumlah total burung air penetap (Famili Phalacrocoracidae,

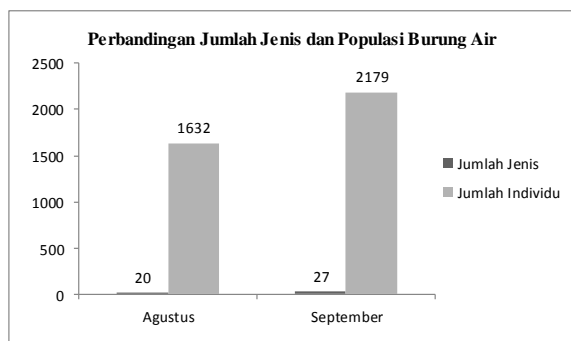
Ardeidae dan Ciconiidae) sebanyak 327 individu termasuk ke dalam 7 jenis. Jumlah total individu kelompok burung laut (Famili Laridae) yang juga termasuk kedalam burung migran sebanyak 1007 individu. Pada saat pengamatan, terdapat satu jenis burung air dari famili Ardeidae yang termasuk ke dalam burung migran yaitu Kuntul Cina sebanyak satu individu. Jumlah total individu terbanyak dari 15 jenis burung air yang ditemukan di Bagan Percut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Jumlah total individu terbanyak dari 15 jenis burung air yang ditemukan di Bagan Percut.

Berdasarkan Gambar 1 di atas, jumlah total individu burung air didominasi oleh kelompok burung air migran, yaitu Gajah Besar, Daralaut Kumis, Cerek Keryut, Trinil Kaki-merah dan Birulaut Ekor Blorok. Hal tersebut disebabkan lokasi pengamatan merupakan habitat utama bagi burung pantai/air bermigrasi dalam mencari makan. Menurut Putra *et al.* (2017) Kelompok burung pantai dan burung laut menghabiskan waktunya di hamparan lumpur untuk mencari makan, beristirahat dan perawatan tubuh.

Berdasarkan pengamatan burung yang dilakukan pada bulan Agustus dan September, jumlah total individu burung air di bulan September lebih banyak (2179 individu) jika dibandingkan bulan Agustus (1632 individu). Jumlah jenis burung air juga lebih banyak tercatat pada bulan September (27 jenis) dan bulan Agustus (20 jenis). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Gambar 2** di bawah ini.



Gambar 2. Perbandingan Jumlah Jenis dan Populasi Burung Air pada Bulan Agustus dan September 2020 di Bagan Percut.

Berdasarkan Gambar 2 di atas, jumlah jenis dan populasi burung air meningkat dari bulan Agustus hingga September, menurut Howes *et al.* (2003), bulan Agustus – Oktober merupakan waktu burung migran melakukan perjalanan migrasi dari bumi belahan utara menuju ke selatan. Burung migran akan sampai di wilayah tujuan migrasinya “wintering area” pada bulan Oktober dan tinggal di wilayah migrasi sampai bulan Maret di setiap tahunnya. Selanjutnya, burung migran akan melakukan perjalanan ke Utara pada bulan April hingga Juni. Hal tersebut juga sesuai dengan pengamatan burung air selama enam bulan yang dilakukan Putra *et al.*, (2015), yaitu jumlah populasi burung air cenderung menurun dari bulan Januari hingga Juni pada tahun 2011.

Keanekaragaman Pole Pada Lokasi Penelitian

Dari hasil penelitian didapatkan total 37 individu dengan jumlah individu tertinggi terdapat pada jenis *Avicennia marina* dengan jumlah 17 individu. Nilai Indeks Keanekaragaman untuk Pole bernilai 1,61 sehingga keanekaragaman pole di lokasi penelitian tergolong rendah (**Tabel 2**). Hal ini berdasarkan indek keanekaragaman Shannon-Wiener nilai indeks keanekaragaman dapat berkisar antara 0-7, dengan kriteria: 0-2 (rendah), 2-3 (sedang), dan > 3 (tinggi).

Indeks Keanekaragaman yang didapatkan lebih rendah dari hasil penelitian (Muhtadi *et al.* 2020) Jenis mangrove yang ditemukan di Ekosistem mangrove Desa Bagan Serdang adalah jenis mangrove yang sebanyak 18 jenis dari 12 famili yang terdiri dari 14 jenis mangrove sejati dan 4 jenis mangrove ikutan. Hasil analisis mangrove di Ekosistem mangrove Desa Bagan Serdang termasuk sedang menuju rusak. Hal ini dapat dilihat dari kematangan beberapa pohon dan tumbuh suburnya jenis *A. ilicifolius* sebagai penanda mangrove yang cenderung rusak. Keanekaragaman mangrove di Desa Bagan Serdang lebih rendah (1.63) dibanding organisme akutaik yang mencapai 2.09 – 2.44.

Tabel 2. Nilai Indeks Keanekaragaman Pole Pada Lokasi Penelitian

No	Nama	Famili	Jlh	K	KR	F	FR	D	DR	INP	H'
	<i>Avicennia</i>		17								
1	<i>marina</i>	Avicenniaceae		62,96	45,95	1,70	18,15	8,92	18,32	82,41	1,61
2	<i>Bruguiera</i>		4								
	<i>sexangula</i>	Rhizophoraceae		14,81	10,81	1,33	14,23	7,41	15,22	40,27	
3	<i>Ceriops tagal</i>	Rhizophoraceae	3	11,11	8,11	1,50	16,01	6,27	12,88	37,00	
4	<i>Nypa fruticans</i>	Arecaceae	4	14,81	10,81	1,33	14,23	11,05	22,69	47,74	
5	<i>Rhizophora</i>		1								
	<i>apiculata</i>	Rhizophoraceae		3,70	2,70	1,00	10,68	5,97	12,26	25,64	
6	<i>R. stylosa</i>	Rhizophoraceae	3	11,11	8,11	1,50	16,01	4,52	9,28	33,41	
7	<i>Sonneratia alba</i>	Sonneratiaceae	5	18,52	13,51	1,00	10,68	4,53	9,31	33,50	
TOTAL			37	137,04	100	9,37	100	48,68	100	300	

Keanekaragaman Sapling Pada Lokasi Penelitian

Dari hasil penelitian didapatkan total 51 individu dengan jumlah individu tertinggi terdapat pada jenis *Avicennia marina* dengan jumlah 14 individu. Nilai Indeks Keanekaragaman untuk Sapling bernilai 2,59 sehingga keanekaragaman sapling di lokasi penelitian tergolong sedang (**Tabel 3**). Hal ini berdasarkan indek keanekaragaman Shannon-Wiener nilai indeks keanekaragaman dapat berkisar antara 0-7, dengan kriteria: 0-2 (rendah), 2-3 (sedang), dan > 3 (tinggi).

Berdasarkan hasil penelitian yang didapat Sitompul *et al.* (2014) ditemukan 8 jenis mangrove di Pantai Bali, Kabupaten Batubara, serta Hutabarat *et al.*, (2015) juga menemukan 5 jenis. Sedangkan hasil penelitian Mirino *et al.* (2014) menemukan 8 jenis mangrove di Kota Waisai, Raja Ampat, Samsumarlin *et al.* (2015) di Umbele, Morowali dengan 17 jenis dan Akbar *et al.* (2015) di P. Manomadeha dan Pulau Domretu Maluku Utara menemukan 11 jenis, dan Sedangkan Akbar *et al.* (2016) menemukan 5 jenis mangrove di Pulau Mare Kepulauan Tidore. Serta berdasarkan hasil penelitian Karnanda *et al.*, (2016) menemukan 6 jenis mangrove di pesisir Pidie, Provinsi Aceh. Jumlah spesies tersebut hanya lebih rendah dari yang dilaporkan oleh Onrijal and Kusmana (2010) menemukan 20 jenis mangrove di Kabupaten Asahan, Batubara dan Serdang Bedagai dan Muhtadi *et al.* (2016) di Pulau Sembilan dengan 28 Spesies.

Keanekaragaman Seedling Pada Lokasi Penelitian

Dari hasil penelitian didapatkan total 351 individu dengan jumlah individu tertinggi terdapat pada jenis *Avicennia marina* dengan jumlah 74 individu. Nilai Indeks Keanekaragaman untuk seedling bernilai 2,02 sehingga keanekaragaman seedling di lokasi penelitian tergolong sedang (**Tabel 4**). Hal ini berdasarkan indek keanekaragaman Shannon-Wiener nilai indeks keanekaragaman dapat berkisar antara 0-7, dengan kriteria: 0-2 (rendah), 2-3 (sedang), dan > 3 (tinggi).

Hasil pengamatan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa untuk tingkatan seedling jenis *Avicennia marina* mendominasi tutupan mangrove di Bagan Percut. Tingginya tutupan mangrove jenis *Avicennia marina* untuk semua tingkatan pohon salah satunya disebabkan jenis ini mampu mentolerir kadar garam tinggi dan menyukai substrat lumpur berpasir. Pada kategori seedling *A. ilicifolius* juga memiliki pengaruh dan peran penting dalam komunitas mangrove di Bagan Percut. *A. ilicifolius* meskipun mangrove dengan kategori seedling juga memiliki peran yang sangat penting dibandingkan dengan mangrove jenis lainnya karena penyebarannya yang besar di hampir seluruh titik lokasi penelitian. Bahkan di beberapa titik lokasi penelitian telah membentuk hamparan *A. ilicifolius* yang sangat luas.

Tabel 3. Nilai Indeks Keanekaragaman Sapling Pada Lokasi Penelitian

No	Nama	Famili	Jlh	K	KR	F	FR	D	DR	INP	H'
1	<i>Avicennia marina</i>	Avicenniaceae	14	207,41	27,43	1,40	10,07	2,65	1,07	38,57	2,59
2	<i>A. lanata</i>	Avicenniaceae	4	59,26	7,84	2,00	14,39	21,38	8,60	30,83	
3	<i>Bruguiera sexangula</i>	Rhizophoraceae	5	74,07	9,80	1,67	11,99	32,55	13,10	34,88	
4	<i>B. gymnorrhiza</i>	Rhizophoraceae	6	88,89	11,76	1,20	8,63	39,24	15,79	36,18	
5	<i>Ceriops tagal</i>	Rhizophoraceae	5	74,07	9,80	1,00	7,19	31,35	12,61	29,60	
6	<i>Rhizophora apiculata</i>	Rhizophoraceae	6	88,89	11,76	2,00	14,39	39,20	15,77	41,91	
7	<i>R. stylosa</i>	Rhizophoraceae	6	88,89	11,76	3,00	21,58	44,88	18,05	51,40	
8	<i>Sonneratia alba</i>	Rhizophoraceae	5	74,07	9,80	1,67	11,99	37,32	15,01	36,80	
TOTAL			51	755,56	100	13,93	100	248,58	100	300	

Tabel 4. Nilai Indeks Keanekaragaman Seedling Pada Lokasi Penelitian

No	Nama	Famili	Jlh	K	KR	F	FR	INP	H'
1	<i>Acanthus ilicifolius</i>	Acanthaceae	68	6296,30	19,37	7,56	23,35	42,72	2,02
2	<i>Acrosticum aureum</i>	Pteridaceae	24	2222,22	6,84	4,80	14,83	21,67	
3	<i>Avicennia marina</i>	Avicenniaceae	74	6851,85	21,08	6,17	19,06	40,14	
4	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Rhizophoraceae	17	1574,07	4,84	2,13	6,57	11,41	
5	<i>B. sexangula</i>	Rhizophoraceae	5	462,96	1,42	0,25	0,77	2,20	
6	<i>Ceriops tagal</i>	Rhizophoraceae	43	3981,48	12,25	2,87	8,86	21,11	
7	<i>Rhizophora apiculata</i>	Rhizophoraceae	54	5000,00	15,38	2,70	8,34	23,73	
8	<i>R. stylosa</i>	Rhizophoraceae	52	4814,81	14,81	4,33	13,39	28,21	
9	<i>Sonneratia alba</i>	Sonneratiaceae	5	462,96	1,42	0,28	0,86	2,28	
10	<i>Lumnitzera racemosa</i>	Combretaceae	9	833,33	2,56	1,29	3,97	6,54	
TOTAL			351	32500,00	100	32,36	100,00	200,00	

Potensi Karbon Tersimpan Pada Lokasi Penelitian

Dari hasil perhitungan Biomassa didapatkan hasil total biomassa untuk pole berjumlah 107,05 Ton/ha dan Biomassa Sapling berjumlah 110,41 Ton/ha. Sedangkan Karbon tersimpan untuk pole berjumlah 53,53 Ton/ha dan tingkat sapling 55,18 Ton/ha **Tabel 5**).

Tabel 5. Total Biomassa dan Karbon Tersimpan Pada Lokasi Penelitian

	Biomassa (Ton/Ha)	Karbon Tersimpan (Ton/Ha)
Pole	107,05	53,53
Sapling	110,36	55,18
TOTAL	217,41	108,71

Keterangan: Karbon yang terkandung dalam biomassa (berat kering) diasumsikan sebesar 50% (Mg biomassa = 0,5 Mg C)

Jika semakin baik pola pertumbuhan vegetasi mangrove maka akan semakin banyak stok karbon yang tersimpan, potensi kandungan karbon organik yang berada di dalam tanah akan semakin meningkat atau semakin tinggi seiring dengan penambahan biomassa tanaman. Karena biomassa tanaman akan semakin baik sejalan dengan meningkatnya vegetasi mangrove. Hal ini dikarenakan pada hutan mangrove akan memiliki kemampuan besar untuk menghasilkan serasah organik yang merupakan penyusun utama bahan organik dalam tanah. Sehingga jika terjadi deforestasi akibat penebangan liar, perambahan maupun konversi lahan, maka penyerapan cadangan karbon menjadi tidak seimbang lagi. Seperti yang terjadi saat ini, degradasi dan deforestasi

hutan mangrove tidak diimbangi dengan laju regenerasi hutan mangrove.

SIMPULAN

Kawasan pesisir timur Bagan Percut dan sekitarnya merupakan kawasan ekosistem mangrove yang sangat tinggi keragaman jenis burungnya, sedikitnya telah tercatat 44 jenis burung air dan 35 jenis diantaranya burung air migran. Kawasan bagan percut juga menjadi habitat bagi burung terancam punah secara global, yaitu Kedidi Besar, Gajahan Timur, Bangau Bluwok, Bangau Tongtong dan Kuntul Cina. Jenis-jenis burung tersebut merupakan daya tarik tersendiri untuk masyarakat dan berpotensi menjadi objek wisata pengamatan burung serta edukasi terhadap satwa burung.

Ekosistem mangrove di kawasan pesisir timur Bagan Percut didominasi oleh jenis *Avicennia marina* untuk seedling, sapling dan pole. *Avicennia marina* merupakan salah satu jenis tanaman yang memiliki banyak manfaat ekologi dan ekonomi seperti biji *Avicennia marina* memenuhi kebutuhan sebagian vitamin B dan C yang diperlukan oleh tubuh, penghasil bioformalin sebagai bahan pengawet makanan yang alami, tanaman ini juga sebagai penghasil antioksidan, secara ekologi *Avicennia marina* berfungsi penyerap logam berat serta sebagai tanaman perintis/reklamasi.

Vegetasi hutan mangrove di Bagan Percut juga masih tergolong baik dan beragam serta dapat dimanfaatkan menjadi wisata edukasi mangrove serta

kawasan pelestarian hutan mangrove. Pada beberapa lokasi di kawasan pengamatan terlihat kerusakan hutan mangrove untuk diubah menjadi areal pertambakan. Padahal, kawasan hutan mangrove tersebut merupakan kawasan hutan lindung sehingga penting dilakukan rehabilitasi kawasan yang rusak tersebut. Berdasarkan hasil penelitian ini, penting dilakukan pengamatan burung air yang berkelanjutan dan sistematis, setidaknya dalam kurun waktu satu tahun agar perkembangan/dinamika populasi dan jenis burung dapat tercatat dengan lebih baik. Selain itu, perlu dilakukan studi ekonomi, sosial dan budaya masyarakat lokal di Bagan Percut untuk mengetahui perspektif terhadap ekowisata burung dan hutan mangrove di kawasan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

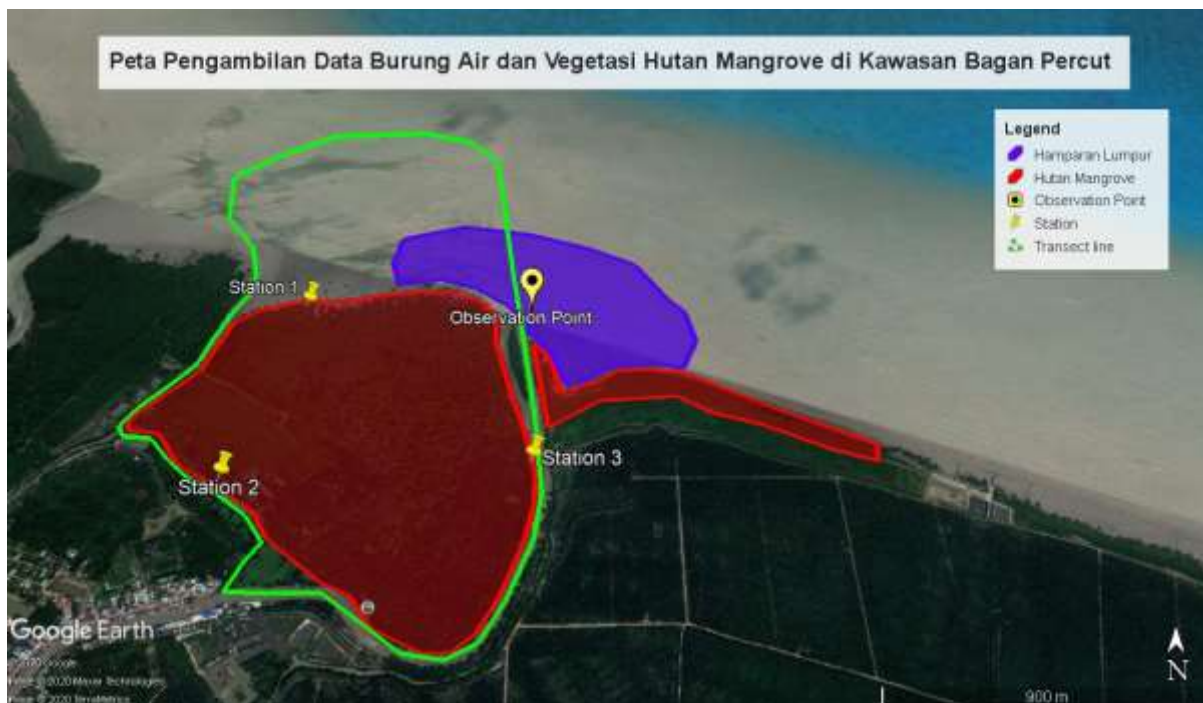
- Akbar, N., Baksir, A., & Tahir, I. (2015). Struktur komunitas ekosistem mangrove di kawasan pesisir Sidangoli Kabupaten Halmahera Barat, Maluku Utara. *Depik*, 4(3):132-143.
- Akbar, N., Baksir, A., Tahir, I., & Arafat, D. (2016). Struktur komunitas mangrove di Pulau Mare, Kota Tidore Kepulauan, Provinsi Maluku Utara. *Depik*, 5(3): 133-142.
- Bengen, D. G. (2004). Pedoman teknis: Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Bogor: PKSPL-IPB.
- Crossland, A.C., Sinambela, S.A., Sitorus, A.S., & Sitorus, A.W. (2009). The coastal zone of Asahan regency: An area of international importance for migratory waders in North Sumatra province, Indonesia. *Stilt*, 55: 8-12.
- Crossland, A.C., Lubis, L., Sinambea, S.A., Sitorus, A.S., Sitorus, A.W., & Muis, A. (2012). Observations of shorebirds along the Deli Serdang coast, North Sumatra province, Indonesia: 1995–2006. *Stilt*, 61: 37–44.
- Eaton, J.A., van Balen, B., Brickle, N.W. & Rheindt, F.E. (2016). Birds of the Indonesian Archipelago. Barcelona, Spain: Lynx Editions.
- Fandelli, C. (2000). Pengusahaan Ekowisata. Yogyakarta: Fakultas Kehutanan UGM.
- Hutabarat, Dinarta, Yunasfi, & Muhtadi, A. (2015). Kondisi ekologi mangrove di Pantai Putra Deli, Desa Denai Kuala, Kecamatan Pantai Labu, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. *Aquacostmarine*, 10(5): 141-148.
- Hilmi, E., Sahri, A., Andriyani, N., & Syakti, A.D. (2011). Strategi Konservasi Karbon Ekosistem Mangrove Berbasis Sistem REDD dan Demonstrative Activities. Jawa Tengah: Universitas Jenderal Soedirman.
- Howes J, Bakewell, D., & Noor, Y.R. (2003). Panduan Studi Burung Pantai. Bogor: Wetland Internasional-Indonesia Programme.
- Iqbal, M., Giyanto, & Abdillah, H. (2010). Wintering shorebirds migrate during January 2009 along the east coast of North Sumatra province, Indonesia. *Stilt*, 58: 18–23.
- Jumilawaty, E. (2012). Habitat Suitability and Waterbirds Distribution in Percut Sei Tuan, North Sumatra. (Dissertation). Jawa Barat: Institut Pertanian Bogor.
- Karnanda, M., Muchlisin, Z.A., & Sarong, M.A. (2016). Mangrove community structure and management strategy in Pidie Regency, Aceh Province. *Depik*, 5(3): 112-127.
- Kauffman, J.B. & Donato, D.C. (2012). Protocols for the measurement, monitoring and reporting of structure, biomass and carbon stocks in mangrove forest. Working Paper 86. Bogor, West Java, Indonesia. hlm 40.
- Komiyama, A.S. (2008). Common allometric equation for estimating the tree weight of mangroves. *J. Trop. Ecol.*, 21: 471-477.
- Lear, R. & Turner, T. (1977). Mangrove of Australia. Australia: University of Queensland Press. hlm 45-54.
- Lee, W.S., Choi, C.Y. & Kim, H. (2018). A Field Guide to the Waterbirds of ASEAN. Seoul, Republic of Korea: ASEAN-Korea Environmental Cooperation Unit (AKECU).

- Mackinnon, J. & Phillips, K. (1993). *A Field Guide to the Birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali*. Oxford: Oxford University Press.
- Mirino, H. Efradus, Surbakti, S., & Zebua, L.I. (2014). Studi ekologi hutan mangrove di Kota Waisai Kabupaten Raja Ampat, Papua Barat. *Jurnal Biologi Papua*, 6(1): 18-24.
- Muhtadi, A., Siregar, R.H., Leidonald, R., & Harahap, Z.A. (2016). Mangrove ecological status Sembilan Island, Langkat Regency, North Sumatra Province. *Depik*, 5(3): 151-163.
- Muhtadi, A., Rusdi, L., Kamto, T., & Nurul, A. (2019). Flora Fauna Biodiversity and CSR Implementation in the Mangrove Ecosystem of Bagan Serdang Village, North Sumatra Province. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 12(1): 59-72.
- Odum, P.E. (1971). *Dasar-dasar Ekologi* (Cetakan ke-2). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Onrizal & Kusmana, C. (2010). Study of the ecology of mangrove forests on the east coast of North Sumatra. *Biodiversitas*, 9(1): 25-29.
- Onrizal. (2010). Perubahan tutupan hutan mangrove di pantai timur Sumatera Utara periode 1977-2006. *Jurnal Biologi Indonesia*, 6(2): 163-172.
- Putra, C.A., Hikmatullah, D., Prawiradilaga, D.M., & Harris, J.B.C. (2015). Surveys at Bagan Percut, Sumatra, reveal it's international importance to migratory shorebirds and breeding herons. *Kukila*, 18: 46–59.
- Putra, C.A., Perwitasari-Farajallah, D., & Mulyani, Y.A. (2017). Habitat use of migratory shorebirds on the coastline of Deli Serdang Regency, North Sumatra Province. *Hayati Journal of Biosciences*, 24: 16–21.
- Putra, C.A., & Hikmatullah, D. (2018). Survey of waterbird and waterbird hunting problem on the Eastern Coastline of North Sumatra, Indonesia (January–April 2018). Unpublished report to The Manfred-Hermsen Stiftung Foundation, Birding Sumatra/Sumatra Wild Heritage Foundation, North Sumatra, Indonesia.
- Putra, C.A., & Hikmatullah, D. (2019). Monitoring of shorebirds species and shorebird hunting problem on the Eastern Coastline of North Sumatra, Indonesia (December - March 2019). Unpublished report to The Manfred-Hermsen Stiftung Foundation, Birding Sumatra/Sumatra Wild Heritage Foundation, North Sumatra, Indonesia.
- Samsumarlin, I., Rachman, B., & Toknok. (2015). Studi zonasi vegetasi mangrove muara di Desa Umbele, Kecamatan Bumi Raya, Kabupaten Morowali, Sulawesi Tengah. *Warta Rimba*, 3(2): 148-154.
- Sitompul, O. S., Yunasfi, A., & Muhtadi, A. (2014). Kondisi ekologi mangrove di Pantai Bali Desa Mesjid Lama Kecamatan Talawi, Kabupaten Batu Bara, Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Mitra Bahari*, 8(2): 15-27.
- Sukmantoro, W., Irham, M., Novarino, W., Hasudungan, F., Kemp, N., & Muchtar, M. (2007). *Daftar Burung Indonesia No. 2*. Bogor: The Indonesian Ornithologist's Union/LIPI/OBC Smythies Fund/Gibbon Foundation.
- Whitten, A. J., Damanik, S.J., Anwar, J., & Hisyam, N. (1987). *The Ecology of Sumatra* (Second Edition). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Tabel Lampiran 1. Daftar jenis Burung Air yang ditemukan di Bagan Percut dalam kurun waktu 1995 sampai 2020.

No	Nama Ilmiah	Sumber Referensi			
		Crossland et al. 2012	Iqbal et al. 2009	Putra et al. 2015	Studi ini
Phalacrocoracidae					
1	<i>Phalacrocorax niger</i> LC				√
Ardeidae					
2	<i>Ardea cinerea</i> LC			√	√
3	<i>Ardea purpurea</i> LC			√	
4	<i>Ardea alba</i> * LC			√	√
5	<i>Egretta intermedia</i> LC			√	
6	<i>Egretta garzetta</i> LC			√	√
7	<i>Egretta eulophotes</i> * VU				√
8	<i>Butorides striata</i> LC			√	√
Ciconidae					
9	<i>Mycteria cinerea</i> * EN			√	√
10	<i>Leptoptilos javanicus</i> * VU			√	√
Charadriidae					
11	<i>Pluvialis squatarola</i> LC	√		√	
12	<i>P. fulva</i> LC	√	√	√	√
13	<i>Charadrius mongolus</i> LC	√		√	√
14	<i>C. leschenaultii</i> LC	√			√
15	<i>C. alexandrinus</i> * LC	√			
Scolopacidae					
16	<i>Numenius phaeopus</i> * LC	√	√	√	√
17	<i>N. arquata</i> * NT	√	√	√	√
18	<i>N. madagascariensis</i> * EN	√	√		
19	<i>Limosa limosa</i> NT	√	√	√	√
20	<i>L. lapponica</i> NT	√	√	√	√
21	<i>Limnodromus semipalmatus</i> * NT	√	√	√	
22	<i>Xenus cinereus</i> LC	√	√	√	√
23	<i>Tringa totanus</i> LC	√	√	√	√
24	<i>T. nebularia</i> LC	√		√	
25	<i>T. stagnatilis</i> LC	√	√		
26	<i>T. guttifer</i> * EN	√			
27	<i>T. glareola</i> LC	√			
28	<i>Actitis hypoleucos</i> LC	√	√	√	√
29	<i>Arenaria interpres</i> LC	√		√	
30	<i>Calidris ferruginea</i> NT	√	√	√	√
31	<i>C. tenuirostris</i> EN	√	√	√	√
32	<i>C. canutus</i> NT	√			
33	<i>C. ruficollis</i> NT	√			
34	<i>Limicola falcinellus</i> LC	√	√	√	
Glareolidae					
35	<i>Glareola maldivarum</i> * LC	√			
Laridae					
36	<i>Chlidonias hybridus</i> * LC	√			√
37	<i>Chlidonias leucopterus</i> * LC	√		√	√
38	<i>Sterna albifrons</i> * LC	√		√	√
39	<i>Gelochelidon nilotica</i> * LC	√		√	√
40	<i>Sterna hirundo</i> * LC	√		√	√
41	<i>Sterna bergii</i> * LC				√
42	<i>Sterna aleutica</i> * VU				√
43	<i>Sterna caspia</i> * LC	√			
44	<i>Larus ridibundus</i> * LC	√			

Keterangan: *= Dilindungi (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia (NOMOR P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018); Red List IUCN 2020 (www.iucnredlist.org), LC= Least Concern, NT= Near Threatened, VU= Vulnerable, EN= Endangered.



Gambar Lampiran 1. Peta Pengambilan data burung air dan vegetasi hutan mangrove di Kawasan Bagan Percut.

Keterangan; Garis hijau= jalur transek pengambilan data burung dengan menggunakan perahu (panjang jalur 6.8 km); Poligon biru= lokasi hamparan lumpur/pengambilan data burung dengan menggunakan metode "Concentration Count" (seluas 49.1 Ha); Poligon merah= areal hutan mangrove yang diobservasi (seluas 141.3 Ha); Stasiun 1/2/3= lokasi pengambilam data vegetasi hutan mangrove.



Gambar Lampiran 2. Kondisi hutan mangrove di kawasan Bagan Percut dan sekitarnya, yang didominasi oleh jenis *Avicennia marina*, September 2020. Foto oleh Zulfan Arico.



Gambar Lampiran 3. Kelompok burung air migran, Gajah Besar sedang mencari makan pada habitat hamparan lumpur di Bagan Percut, Agustus 2020. Foto oleh Chairunas Adha Putra.