



Keanekaragaman serangga pengunjung bunga mangrove di *Gonda Mangrove Park* Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat

The diversity of flower-visiting insect of mangrove in Gonda
Mangrove Park Polewali Mandar Regency West Sulawesi Province

Phika Ainnadya Hasan*, Nurmiati

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Sulawesi Barat
Jalan Prof. Dr. Baharuddin Lopa SH Talumung, Majene, Sulawesi Barat 91413, Indonesia

(diterima Februari 2021, disetujui Maret 2022)

ABSTRAK

Gonda Mangrove Park merupakan kawasan mangrove yang dibuka menjadi kawasan wisata sejak tahun 2014. Perubahan fungsi ini diduga akan mempengaruhi komponen ekosistem mangrove dalam jangka panjang. Serangga sebagai salah satu komponen ekosistem mangrove dapat menjadi bioindikator perubahan fungsi lahan. Belum adanya data awal keanekaragaman serangga pengunjung di kawasan ini dapat menjadi faktor pembatas dalam pengelolaan dan pengawasan *Gonda Mangrove Park* sebagai kawasan wisata. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keanekaragaman serangga pengunjung bunga mangrove di ekowisata *Gonda Mangrove Park*. Metode pengamatan keanekaragaman serangga pengunjung bunga menggunakan *scan sampling* pada tiga stasiun pengamatan. Parameter lingkungan diukur selama pengamatan meliputi suhu dan kelembaban udara, intensitas cahaya, dan kebisingan. Hasil penelitian menunjukkan terdapat lima jenis serangga pengunjung bunga, yaitu *Tetragonula* sp. (n = 148), *Odynerus* sp. (n = 121), *Dolichoderus* sp. (n = 53), *Leptocorisa* sp. (n = 28), dan *Xylocopa confusa* Pérez (n = 2). *Gonda Mangrove Park* memiliki indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') 1,25, indeks kemerataan Shannon (E) 0,77, dan indeks dominansi Simpson (C) 0,32. Kebisingan yang berasal dari wisatawan memberikan korelasi negatif terhadap kelimpahan serangga pengunjung bunga ($r = -0,95$; $P = 0,01$).

Kata kunci: ekowisata mangrove, Polewali Mandar, serangga pengunjung bunga, Sulawesi Barat

ABSTRACT

Gonda Mangrove Park is a mangrove area that has been opened as a tourist area since 2014. This land function shifting is expected to affect the components of the mangrove ecosystem in the future. Insect can be used as bioindicators of an environment. The absence of preliminary data on the diversity of visitor insects in this area can be a limiting factor in the management and supervision of Gonda Mangrove Park as a tourist area. This study aims to analyse the diversity of flower-visiting insect of mangrove in Gonda Mangrove Park. The method used to observed the diversity of flower-visiting insect was scan sampling at three observation stations. Environmental parameters measured during the observation including air temperature and humidity, light intensity, and noise level. The results showed that there were five species of insect visitors, i.e., *Trigona* sp. (n = 148), *Odynerus* sp. (n = 121), *Dolichoderus* sp. (n = 53), *Leptocorisa* sp. (n = 28), and *Xylocopa confusa* Pérez (n = 2). Gonda mangrove park has a 1.25 Shannon-Wiener diversity index (H'), 0.77 Shannon evenness index (E), and 0.32 Simpson dominance index (C). Noise from tourist negatively correlated to the abundance of flower-visiting insects of mangrove ($r = -0.95$; $p = 0.01$).

Key words: insect visitors, mangrove ecotourism, Polewali Mandar, West Sulawesi

*Penulis korespondensi: Phika Ainnadya Hasan. Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Sulawesi Barat, Jalan Prof Dr Baharuddin Lopa SH Talumung Majene, Sulawesi Barat 91413, Indonesia, Tel/Faks: 0422-22559/270059, Email: phikahasan@unsulbar.ac.id

PENDAHULUAN

Serangga yang mengunjungi bunga tidak selalu bertujuan membantu penyerbukan (Pandit & Choudhury 2001; Pandey & Pandey 2014). Beberapa serangga mengunjungi bunga mangrove bertujuan untuk mencuri nektar atau polen (*Chrysomyia* sp., *Calliphora* sp., *Popilia* sp.), dan memangsa hewan lain (*Vespa* sp. dan lalat Famili Sarcophagidae). Meskipun demikian, Chakraborti et al. (2019) melaporkan bahwa aktivitas serangga pengunjung bunga dapat membantu keberhasilan reproduksi bunga, meningkatkan *fruit set* (Pandit & Choudhury 2001) dan meningkatkan viabilitas benih serta mengurangi keguguran buah (Almazol & Cervancia 2013). *Micraspis discolor* (Fabricius), *Danaus chrysippus* (Linnaeus), *Chrysomya megacephala* (Fabricius), *Apis mellifera* Linnaeus, dan *A. dorsata* Fabricius merupakan beberapa serangga pengunjung bunga tanaman mangrove *Avicenna marina* yang menghasilkan *fruit set* sebesar 59,6% (Chakraborti et al. 2019). Keberadaan serangga di dalam ekosistem merupakan hal yang penting, namun menjadi tantangan untuk sebuah kawasan ekowisata (Saikim et al. 2020).

Gonda Mangrove Park merupakan ekowisata mangrove yang termasuk dalam kawasan wisata Pantai Gonda, Kecamatan Campalagian, Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat. Kawasan ini sangat sesuai untuk menjadi kawasan ekowisata mangrove ditinjau dari aspek biogeofisik (Sadik et al. 2017). Dukungan sarana dan prasarana yang memadai menjadikan *Gonda Mangrove Park* juga digunakan sebagai lokasi penelitian, praktikum, dan kegiatan sosial. Terdapat 19 jenis tanaman mangrove di *Gonda Mangrove Park* di antaranya, yaitu *Xylocarpus granatum*, *X. moluccensis*, *Sonneratia alba*, *Scyphiphora hydrophyllaceae*, *Rhizophora stylosa*, *R. mucronata*, *R. apiculata*, *Ceriops tagal*, *C. decandra*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Avicennia marina*, *A. alba*, *Gymnanthera paludosa*, *Excoecaria agallocha*, *Aegiceras corniculatum*, *Nypa fruticans*. Kawasan ini dapat menerima ±100 wisatawan setiap minggu. Tingginya aktivitas manusia pada suatu kawasan ekowisata akan memberikan dampak negatif terhadap lingkungan (Ayuningtyas & Dharmawan 2011).

Oleh karena itu, studi tentang keanekaragaman serangga pengunjung bunga di kawasan ekowisata menjadi penting untuk dilakukan. Terutama di *Gonda Mangrove Park* yang belum pernah dilakukan penelitian tentang keanekaragaman serangga pengunjung. Penelitian ini juga mengukur parameter lingkungan yang diduga akan memberikan pengaruh terhadap keanekaragaman serangga pengunjung bunga, yaitu suhu dan kelembaban udara, intensitas cahaya serta tingkat kebisingan. Penggunaan parameter lingkungan suhu dan kelembaban udara serta intensitas cahaya juga digunakan untuk melihat hubungan jumlah individu serangga penyerbuk tanaman kakao (Nugroho et al. 2019) dan jarak pagar (Rianti 2009). Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi informasi bagi pengelola dan pemerintah daerah dalam menentukan arah pengembangan ekowisata *Gonda Mangrove Park*. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung keanekaragaman serangga pengunjung dan hubungannya dengan parameter lingkungan di ekowisata *Gonda Mangrove Park*.

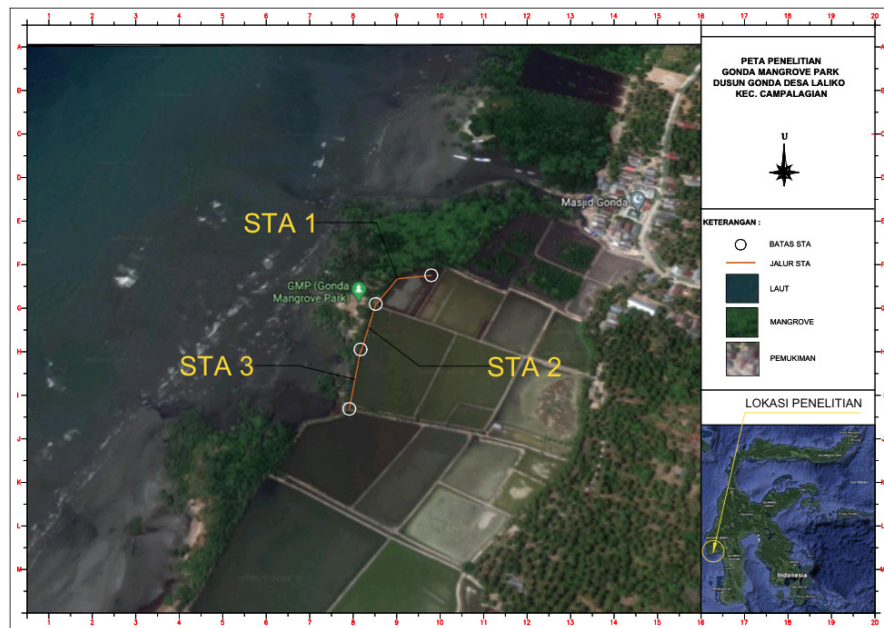
BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2020 di kawasan ekowisata mangrove *Gonda Mangrove Park*, Desa Laliko, Kecamatan Campalagian, Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat. Kawasan ekowisata ini memiliki panjang 365,75 m yang dibagi menjadi tiga stasiun pengamatan dengan total panjang pengamatan 210,56 m. Stasiun 1 dengan wilayah pengamatan ±75,04 m (3°30'24.9" LS 119°07'16.2" BT), stasiun 2 dengan wilayah pengamatan ±63,67 m (3°30'22.4" LS 119°07'18.1" BT), dan stasiun 3 dengan wilayah pengamatan ±71,85 m (3°30'19.0" LS 119°07'18.7" BT) (Gambar 1). Identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium Biologi Dasar, Universitas Sulawesi Barat.

Sampling serangga pengunjung bunga

Pengamatan keanekaragaman serangga pengunjung bunga dilakukan dengan menggunakan metode *scan sampling* (Martin & Bateson 1986) selama 15 menit pada pukul 08.00, 09.00, 10.00, 11.00, 12.00, 13.00, 14.00, 15.00,



Gambar 1. Lokasi penelitian Gonda Mangrove Park. (Sumber: Google Maps).

Figure 1. The research location of Gonda Mangrove Park. (Source: Google Maps).

dan 16.00. Pengamatan dilakukan setiap hari pada setiap stasiun pengamatan (3–30 Agustus 2020). Jumlah individu pohon mangrove yang diamati pada stasiun 1 adalah ± 100 pohon, pada stasiun 2 adalah ± 49 pohon dan pada stasiun 3 adalah ± 66 pohon. Pengamatan dilakukan dengan berjalan mengelilingi setiap pohon mangrove kemudian dicatat jenis dan jumlah serangga yang mengunjungi jenis bunga tanaman mangrove tersebut. Semua jenis serangga yang mengunjungi bunga mangrove dikoleksi dengan metode basah untuk keperluan identifikasi. Serangga ditangkap menggunakan jaring, lalu dengan bantuan pinset dimasukkan ke dalam botol sampel berisi alkohol 70%. Koleksi serangga dilakukan pada minggu terakhir penelitian (24–30 Agustus 2020) untuk menghindari kemungkinan kerusakan pada sampel. Identifikasi sampel merujuk pada Sakagami (1978), Goulet & Huber (1993), Michener (2007), dan Jansen & Halbert (2016).

Parameter lingkungan

Pengukuran parameter lingkungan dilakukan pada pukul 08.00 dan 13.00 selama pengamatan keanekaragaman berlangsung. Pengukuran pada pukul 08.00 dan 13.00 dilakukan untuk melihat nilai maksimum dan minimum masing-masing parameter lingkungan. Parameter lingkungan yang diukur meliputi suhu dan kelembaban

udara menggunakan termometer, intensitas cahaya menggunakan luxmeter, dan kebisingan menggunakan *sound level meter*. Nilai minimum tingkat kebisingan merupakan kondisi saat sepi wisatawan, sedangkan nilai maksimum adalah kondisi ramai wisatawan. Selain itu, dilakukan pencatatan jenis tanaman mangrove pada setiap stasiun sebagai data pendukung.

Analisis data

Data keanekaragaman serangga pengunjung bunga dianalisis dengan menghitung indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), indeks dominansi Simpson (C), indeks kemerataan Shannon (E), dan indeks kesamaan spesies Sorensen (S) (Magurran 2004). Indeks kesamaan spesies Sorensen (S) digunakan untuk membandingkan kesamaan spesies antara stasiun 1 dan stasiun 2, stasiun 2 dan stasiun 3, serta stasiun 1 dan stasiun 3. Data indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') dianalisis menggunakan uji probabilitas (p) pada *Shannon diversity t-test calculator* untuk melihat beda nyata antar stasiun pengamatan. Hubungan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') serta individu dan jenis serangga pengunjung bunga terhadap parameter lingkungan dianalisis menggunakan korelasi *Pearson* (r) pada program SPSS 26 dengan taraf nyata 5%.

HASIL

Hasil penelitian ini diperoleh data jumlah individu dan spesies serangga pengunjung bunga mangrove berbeda pada setiap stasiun pengamatan. Jumlah individu dan spesies paling banyak ditemukan di stasiun 1 (118 individu dan 4 spesies), stasiun 2 (133 individu dan 3 spesies) dan stasiun 3 (101 individu dan 2 spesies). Lima jenis serangga pengunjung bunga mangrove yang ditemukan termasuk kedalam dua ordo dan empat famili, yaitu Ordo Hemiptera (Famili Alydidae) dan Ordo Hymenoptera (Famili Vespidae, Formicidae, dan Apidae).

Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') serangga penyerbuk di *Gonda Mangrove Park* adalah 1,25. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') berbeda pada setiap stasiun pengamatan. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') tertinggi terdapat pada stasiun 1 ($H' = 1,77$),

selanjutnya stasiun 2 ($H' = 0,70$) dan paling rendah pada stasiun 3 (0,58). Tingginya indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') pada stasiun 1 karena ditemukan empat jenis serangga pengunjung bunga (*Leptocorisa* sp., *Dolichoderus* sp., *Odynerus* sp., dan *Tetragonula* sp.) dengan jumlah individu 118, sedangkan pada stasiun 2 dan 3 ditemukan 2 dan 3 jenis serangga pengunjung bunga (*Odynerus* sp., *Xylocopa confusa* Pérez, dan *Tetragonula* sp.) dengan jumlah individu 133 dan 101 (Tabel 1). Hasil uji beda nyata indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') antar stasiun pengamatan menunjukkan nilai yang signifikan ($P < 0,05$) (Tabel 2).

Indeks kemerataan Shannon (E) serangga pengunjung di *Gonda Mangrove Park* adalah 0,77 dapat diartikan bahwa serangga penyerbuk tersebar merata tanpa adanya spesies dominan ($C = 0,32$). Hal yang sama terjadi pada stasiun 1 dengan indeks kemerataan Shannon (E) adalah

Tabel 1. Keanekaragaman serangga pengunjung bunga mangrove di *Gonda Mangrove Park*
Table 1. The diversity of flower-visiting insect of mangrove in *Gonda Mangrove Park*

Ordo Famili (Family) Spesies (Species)	Jumlah individu (Number of individuals)			Total
	Stasiun 1 (Station 1)	Stasiun 2 (Station 2)	Stasiun 3 (Station 3)	
Hemiptera				
Alydinae				
<i>Leptocorisa</i> sp.*	28	0	0	28
Hymenoptera				
Formicidae				
<i>Dolichoderus</i> sp.**	53	0	0	53
Vespidae				
<i>Odynerus</i> sp.**	4	43	74	121
Apidae				
<i>Xylocopa confusa</i> ***	0	2	0	2
<i>Tetragonula</i> sp.****	33	88	27	148
Total	118	133	101	352
Indeks keanekaragaman (Diversity index) (H')	1,17	0,70	0,58	1,25
Indeks kemerataan (Evenness index) (E)	0,73	0,44	0,36	0,77
Indeks dominansi (Dominance index) (C)	0,34	0,54	0,61	0,32

Identifikasi merujuk pada (Identification refers to) *: Jansen & Halbert (2016); **: Goulet & Huber (1993); ***: Michener (2007); ****: Sakagami (1978).

Tabel 2. Nilai probabilitas (p) indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') antar stasiun pengamatan
Table 2. The probability value (p) of the Shannon-Wiener diversity index (H') at the observation station

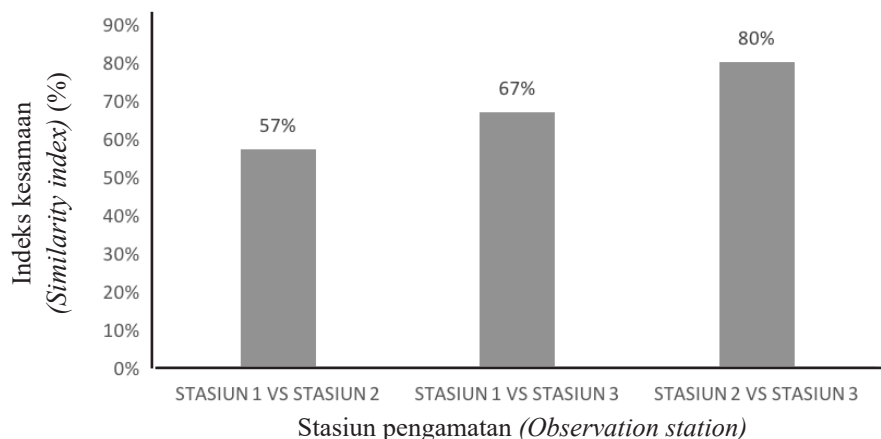
	P value indeks keanekaragaman (Diversity index) Shannon-Wiener (H')	Keterangan (Explanation)
Stasiun (Station) 1 vs Stasiun (Station) 2	$1,74898 \times 10^{-17}$	Signifikan (Significant)
Stasiun (Station) 1 vs Stasiun (Station) 3	$5,6754 \times 10^{-13}$	Signifikan (Significant)
Stasiun (Station) 2 vs Stasiun (Station) 3	$4,92105 \times 10^{-14}$	Signifikan (Significant)

0,73 dan indeks dominansi Simpson (C) adalah 0,34. Hal yang berbeda pada stasiun 2 dan 3, yaitu indeks kemerataan Shannon (E) rendah (E stasiun 2 = 0,44 dan E stasiun 3 = 0,36) sehingga indeks dominansi Simpson (C) tinggi (C stasiun 2 = 0,54 dan C stasiun 3 = 0,61). Tingginya nilai indeks dominansi Simpson (C) dapat diartikan bahwa terdapat jenis yang dominan pada stasiun 2 dan 3, yaitu *Tetragonula* sp. dan *Odynerus* sp. (Tabel 1). Kesamaan spesies pada stasiun 2 dan 3 merupakan yang paling mirip (S = 80%) dibandingkan dengan stasiun 1 dan 3 (S = 67%) serta stasiun 1 dan 2 (S = 57%) (Gambar 2).

Keberadaan serangga pengunjung diduga erat kaitannya dengan faktor lingkungan. Hasil analisis data parameter lingkungan menunjukkan bahwa suhu berkorelasi negatif terhadap terhadap jumlah individu serangga pengunjung ($r = -0,65$) dan berkorelasi positif terhadap jumlah spesies serangga pengunjung serta indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), namun tidak signifikan

($p > 0,05$). Kelembaban dan intensitas cahaya berkorelasi positif terhadap jumlah individu serangga pengunjung dan berkorelasi negatif terhadap jumlah spesies serangga pengunjung serta indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), namun tidak signifikan ($p > 0,05$). Kebisingan memberikan korelasi negatif yang sangat kuat dan signifikan terhadap jumlah individu serangga pengunjung bunga ($r = -0,95$; $p = 0,01$) (Tabel 3). Semakin tinggi tingkat kebisingan suatu lingkungan maka semakin rendah jumlah individu serangga pengunjung bunga. Pengukuran kebisingan dilakukan saat *Gonda Mangrove Park* dikunjungi wisatawan dan warga lokal yang sedang membuat perahu dengan tingkat kebisingan maksimum $\pm 92,1$ db, sedangkan dalam kondisi sepi tingkat kebisingan hanya $\pm 56,3$ db (Tabel 4).

Jumlah serangga pengunjung bunga juga bervariasi menurut waktu pengamatan. Serangga pengunjung bunga mengalami peningkatan jumlah pada pukul 10.00 lalu menurun pukul 16.00



Gambar 2. Indeks kesamaan Sorensen (S) serangga pengunjung bunga mangrove antar stasiun 1 vs stasiun 2, stasiun 1 vs stasiun 3, dan stasiun 2 vs stasiun 3.

Figure 2. Sorensen similarity index (S) flower-visiting insects of mangrove between stations 1 vs station 2, station 1 vs station 3, and station 2 vs station 3.

Tabel 3. Hubungan parameter lingkungan dengan keanekaragaman serangga pengunjung berdasarkan nilai korelasi Pearson (r) dan probabilitas (P)

Table 3. The relationship between environmental parameters and visitor insect diversity based on the Pearson correlation value (r) and probability (P)

Parameter lingkungan (Environmental parameters)	Jumlah individu (Number of individuals)		Jumlah spesies (Number of species)		Indeks keanekaragaman (Diversity index) (H')	
	r	P	r	P	r	P
Suhu udara (Air temperature)	-0,65	0,23	0,55	0,45	0,35	0,64
Kelembaban udara (Humidity)	0,71	0,17	-0,73	0,26	-0,56	0,43
Intensitas cahaya (Light intensity)	0,78	0,12	-0,21	0,97	-0,21	0,97
Tingkat kebisingan (Noise level)	-0,94	0,01	-0,73	0,26	-0,48	0,51

(Gambar 3). Kunjungan serangga penyerbuk juga diduga dipengaruhi oleh morfologi bunga. Bunga *Ceriops tagal* merupakan yang paling banyak dikunjungi oleh serangga (*Dolichoderus* sp., *Leptocorisa* sp., *Odynerus* sp., *Tetragonula* sp.), sedangkan *X. confusa* yang ukuran tubuhnya besar teramati mengunjungi bunga *Sonneratia* sp. dan *Bruguiera* sp. (Tabel 5).

PEMBAHASAN

Lima jenis serangga pengunjung bunga dalam penelitian ini, yaitu *Leptocorisa* sp., *Dolichoderus* sp., *Odynerus* sp., *X. confusa*, dan *Tetragonula* sp. Jenis ini telah dilaporkan keberadaannya di beberapa ekosistem mangrove, yaitu *Dolichoderus* sp. di hutan mangrove Singkawang, Kalimantan Barat (Mazlan et al. 2019), *Odynerus* sp. di Andhra Pradesh, India (Raju & Karyamsetty 2008), dan *Xylocopa* di Mangrove Pagbilao, Filipina (Almazol & Cervancia 2013). Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') *Gonda*

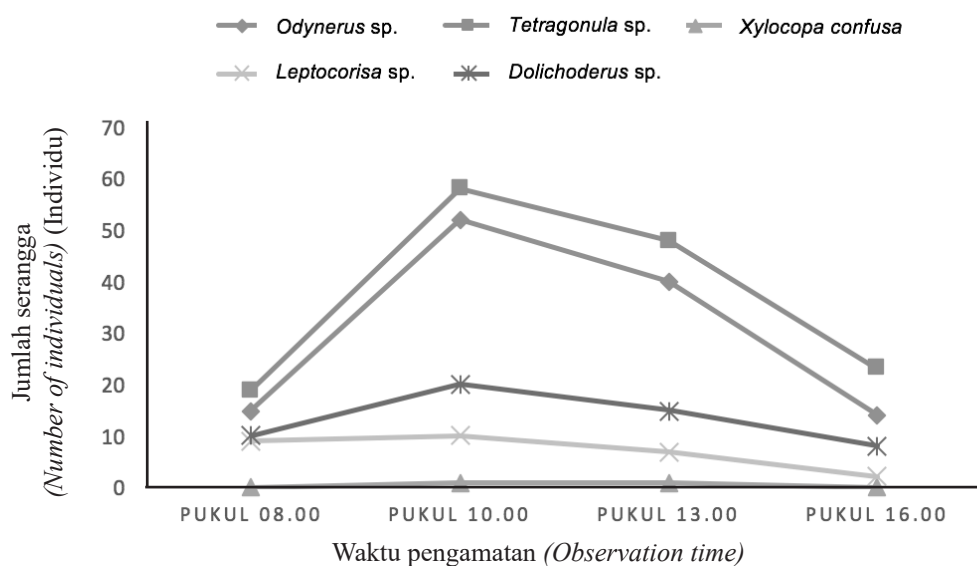
Mangrove Park adalah 1,25, sedangkan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') Hoga Wakatobi, Sulawesi Tenggara adalah < 1 (Suriana et al. 2015). Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') berbeda signifikan antar stasiun pengamatan (Tabel 2) yang dapat diartikan bahwa jenis serangga pengunjung bunga sangat berbeda antar setiap stasiun pengamatan. Perbedaan keanekaragaman dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan dan tipe ekosistem (Widayati & Made 2018).

Indeks kemerataan Shannon (E) yang rendah dan indeks dominansi Simpson (C) yang tinggi pada stasiun 2 dan 3 diartikan bahwa terdapat spesies yang mendominasi (Tabel 1). Jenis *Tetragonula* sp. mendominasi stasiun 2 sebab pada stasiun ini terdapat rumah istirahat yang terbuat dari kayu yang diduga digunakan sebagai tempat bersarang (Gambar 4). Meskipun tidak dapat ditemukan, Putra et al. (2014) dan Sanjaya et al. (2019) melaporkan bahwa sarang *Tetragonula* sp. dapat ditemukan di bambu, tempurung kelapa, pohon pakis, pohon mati, dan tanah. Jenis *Tetragonula*

Tabel 4. Hasil pengukuran parameter lingkungan

Table 4. Results of environmental parameters measurement

Rata-rata (Average)	Parameter lingkungan (Environmental parameters)			
	Suhu udara (Air temperature) (°C)	Kelembaban udara (Humidity) (%)	Intensitas cahaya (Light intensity) (lux)	Tingkat kebisingan (Noise level) (db)
Stasiun (Station) 1	30,55	67	1349 x 10	56,3
Stasiun (Station) 2	39,15	45,5	382,5 x 100	79,3
Stasiun (Station) 3	30,90	61	1489 x 10	79,2



Gambar 3. Jumlah serangga pengunjung bunga berdasarkan waktu pengamatan.

Figure 3. Number of flower-visiting insects based on observation time.

Tabel 5. Jenis tanaman mangrove setiap stasiun pengamatan dan serangga pengunjungnya

Table 5. Types of mangrove plants at each observation station and insect visitors

Tanaman mangrove (Mangrove plant)	Stasiun 1 (Station 1)	Stasiun 2 (Station 2)	Stasiun 3 (Station 3)	Jenis serangga pengunjung (Insect visitors)
<i>Sonneratia alba</i>	v	v	-	<i>Xylocopa confusa</i>
<i>Rhizophora mucronata</i>	v	v	v	<i>Odynerus</i> sp., <i>Tetragonula</i> sp.
<i>Ceriops tagal</i>	v	v	-	<i>Dolichoderus</i> sp., <i>Leptocorisa</i> sp., <i>Odynerus</i> sp., <i>Tetragonula</i> sp.
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	v	v	v	<i>X. confusa</i> , <i>Tetragonula</i> sp.
<i>Avicennia alba</i>	v	-	-	<i>Odynerus</i> sp., <i>Tetragonula</i> sp.
<i>Aegiceras corniculatum</i>	v	-	-	<i>Dolichoderus</i> sp., <i>Leptocorisa</i> sp., <i>Tetragonula</i> sp.



Gambar 4. Kondisi lingkungan stasiun pengamatan. A: stasiun 1; B: stasiun 2; dan C: stasiun 3.

Figure 4. Environmental conditions of observation. A: station 1; B: station 2; C: station 3.

sp. pada stasiun 2 teramati dominan mengunjungi mangrove *Rhizophora* sp. (Tabel 5). Namun, jenis ini juga dilaporkan mengunjungi bunga *Aegiceras* sp. (Aluri 1990) dan *Rhizophora* sp. (Aluri 2013).

Jenis *Odynerus* sp. dominan di stasiun 3 sebab kondisi wilayah pada stasiun ini didominasi oleh pasir yang dapat digunakan sebagai tempat bersarang (Gambar 4). Jenis *Odynerus* sp. yang membuat sarang dipasir juga dilaporkan oleh Fateryga (2013). Jenis *Odynerus* sp. di stasiun 3 teramati mengunjungi bunga *Rhizophora* sp. (Tabel 5). Selain itu, jenis ini juga dilaporkan mengunjungi bunga *Bruguiera* (Aluri 2013) dan *C. decandra* (Raju & Karyamsetty 2008).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa lima serangga tersebut teramati mengunjungi bunga tanaman mangrove mulai pukul 08.00, meningkat pukul 10.00 dan menurun pukul 16.00 (Gambar 3). Waktu kunjungan serangga sesuai dengan waktu mekarnya bunga (Raju 2020). Bunga tanaman

mangrove *S. alba*, *R. mucronata*, *B. gymnorrhiza*, *A. alba*, dan *A. corniculatum* mekar di pagi hari (Almazol & Cervancia 2013; Aluri 2013). Puncak kunjungan serangga terjadi pada pukul 12.00–13.00 pada *C. tagal* (Raju & Karyamsetty 2008), pukul 07.30–15.30 pada *A. corniculatum* (Pandit & Choudhury 2001), dan pukul 10.00 pada *X. granatum* (Raju 2020).

Hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa kunjungan serangga erat kaitannya dengan morfologi bunga. Jenis semut *Dolichoderus* sp. teramati dominan mengunjungi mangrove *Aegiceras* sp. (Tabel 5). Jenis mangrove ini memiliki bunga berukuran kecil yang memungkinkan semut *Dolichoderus* sp. dapat masuk dengan mudah ke dalam bunga. Pandey & Pandey (2014) di taman nasional laut India melaporkan semut pada *A. corniculatum* menyentuh kepala sari (*anther*) lebih banyak (83%) dari pada kepala putik (*stigma*) (4%) dengan tujuan utama adalah nektar

(100%). Bunga *A. corniculatum* juga dikunjungi oleh *A. dorsata*, *Xylocopa* sp., *Vespa* sp., *Halictus* sp., dan *Chrysomya* sp. (Almazol & Cervancia 2013).

Kebisingan yang ditimbulkan dari aktivitas manusia memberikan pengaruh negatif terhadap proses komunikasi serangga yang berdampak pada rendahnya jumlah individu ($r = -0,95$; $p = 0,01$) (Tabel 3). Hasil ini tidak sesuai dengan pengamatan bahwa stasiun 2 merupakan daerah pusat kegiatan pembuatan kapal oleh nelayan sehingga menghasilkan tingkat kebisingan paling tinggi (Tabel 4), namun jumlah individu paling banyak terdapat pada stasiun 2 (Tabel 1). Perbedaan ini diduga disebabkan oleh aktivitas pembuatan kapal oleh nelayan hanya dilakukan dua kali dalam seminggu, namun kebisingan dalam jangka panjang dapat berdampak pada penurunan orientasi, keberanian, melarikan diri, memori jangka pendek, dan *brood caring behaviour* semut dengan paparan bunyi 42–200 *beats per minute* (Cammaerts & Cammaerts 2018).

KESIMPULAN

Jenis *Leptocoris* sp., *Dolichoderus* sp., *Odynerus* sp., *X. confusa*, dan *Tetragonula* sp. merupakan serangga pengunjung bunga mangrove di *Gonda Mangrove Park*. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') *Gonda Mangrove Park* adalah 1,25 dengan indeks pemerataan Shannon (E) adalah 0,77 dan indeks dominansi Simpson (C) adalah 0,32. Stasiun 2 dan stasiun 3 menunjukkan kesamaan spesies (S) paling mirip (80%). Kebisingan yang ditimbulkan dari aktivitas manusia memberikan korelasi negatif yang kuat terhadap jumlah individu serangga pengunjung ($r = -0,95$; $p = 0,01$).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat terlaksana dengan bantuan dana dari Direktorat Pengabdian Masyarakat, Kementerian Riset dan Teknologi/Badan Riset dan Inovasi Nasional dan kerjasama yang baik dari Komunitas Sahabat Pesisir sebagai pengelola kawasan ekowisata *Gonda Mangrove Park*.

DAFTAR PUSTAKA

- Almazol AE, Cervancia CR. 2013. Floral biology and pollination of three mangrove species (*Aegiceras floridum* Roem. & Schults., *Scyphophora hydrophyllacea* Gaertn. F., and *Hylocarpus granatum* Koen.) in Pagbilao Mangrove Forest, Quezon Province, Philippines. *Journal of Nature Studies* 12:39–47.
- Aluri RJS. 1990. Observation on the floral biology of certain mangroves. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 4:367–374. DOI: <https://doi.org/10.2478/trser-2013-0026>.
- Aluri JSR. 2013. Reproductive ecology of mangrove flora: Conservation and management. *Transylvanian Review of Systematical and Ecological Research* 15:133–184.
- Ayuningtyas DI, Dharmawan AH. 2011. Dampak ekowisata terhadap kondisi sosio-ekonomi dan sosio-ekologi masyarakat di Taman Nasional Gubung Halimun Salak. *Sodality: Jurnal Transdisiplin Sosiologi, Komunikasi, dan Ekologi Manusia* 5:247–258. DOI: <https://doi.org/10.22500/sodality.v5i1.5835>.
- Cammaerts MC, Cammaerts D. 2018. Impact of environmental noise on insect ethology- a study on ants as models. *Biology, Engineering and Medicine* 3:1–8. DOI: <https://doi.org/10.15761/BEM.1000150>.
- Chakraborti U, Bulganin M, Kakali B. 2019. Diversity and ecological role of insect flower visitors in the pollination of mangrove from the Indian Sundarbans. *Current Science* 117:1060–1069. DOI: <https://doi.org/10.18520/cs/v117/i6/1060-1070>.
- Fateryga AV. 2013. Nesting biology of *Odynerus albopictus calcaratus* (Morzwitz, 1985) and *Odynerus femoratus* de Saussure, 1856 (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae). *Journal of Insects* 2013:597583. DOI: <https://doi.org/10.1155/2013/597583>.
- Goulet H, Huber JT. 1993. *Hymenoptera of The World*. Canada: Agriculture Canada.
- Jansen MA, Halbert SE. 2016. Key to Florida Alydidae (Hemiptera: Heteroptera) and selected exotic pest species. *Insect Mundi* 0476:1–14.
- Magurran AE. 2004. *Measuring Biological Diversity*. USA: Blackwell Science Ltd.
- Martin P, Bateson P. 1986. *Measuring Behavior*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mazlan, Siti MK, Burhannudin. 2019. Keanekaragaman jenis semut (*Formicidae*) arboreal di hutan mangrove Kelurahan Setapak Besar, Kota Singkawang. *Jurnal Hutan Lestari*

- 7:999–1006. DOI: <https://doi.org/10.26418/jhl.v7i3.35531>.
- Michener CD. 2007. *The Bees of The World*. 2nd Edition. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Nugroho A, Atmowidi T, Kahono S. 2019. Diversitas serangga penyerbuk dan pembentukan buah tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Sumberdaya HAYATI* 5:11–17. DOI: <https://doi.org/10.29244/jsdh.5.1.11-17>.
- Pandit S, Choudhury BC. 2001. Factors affecting pollinator visitation and reproductive success in *Sonneratia caseolaris* and *Aegiceras corniculatum* in a Mangrove Forest in India. *Journal of Tropical Ecology* 17:431–447. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0266467401001298>.
- Pandey R, Pandey CN. 2014. Reproductive strategy of *Aegiceras corniculatum* L. (Blanco.)—a mangrove species, in MNP&S, Gujarat, India. *Journal of Plant Studies* 3:35–55. DOI: <https://doi.org/10.5539/jps.v3n1p35>.
- Putra PAH, Watinisiasih NL, Suartini NM. 2014. Struktur dan produksi lebah *Trigona* spp. pada sarang berbentuk tabung dan bola. *Jurnal Biologi* 18:60–64.
- Raju AJS, Karyamsetty HJ. 2008. Reproductive ecology of mangrove trees *Ceriops decandra* (Griff.) Ding Hou and *Ceriops tagal* (Perr.) C.B. Robinson (Rhizophoraceae). *Acta Botanica Croatica* 67:201–208.
- Raju AJS. 2020. Pollination ecology of oviparous semi-evergreen mangrove tree species, *Xylocarpus granatum* Koen and *X. mekongensis* Pierre. (Meliaceae) at Coringa Mangrove Forest, Andhra Pradesh, India. *Annali Di Botanica* 10:67–76.
- Rianti P. 2019. *Keragaman, Efektivitas, dan Perilaku Kunjungan Serangga Penyerbuk pada tanaman Jarak Pagar (Jatropha curcas L.: Euphorbiaceae)*. Tesis. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sadik M, Muhiddin AH, Ukkas M. 2017. Kesesuaian ekowisata mangrove ditinjau dari aspek biogeofisik kawasan Pantai Gonda di Desa Laliko, Kecamatan Campalagian, Kabupaten Polewali Mandar. *Spermonde* 2:25–33. DOI: <https://doi.org/10.20956/jiks.v3i2.3004>.
- Sanjaya V, Dwi A, Lolyta S. 2019. Studi habitat dan sumber pakan lebah kelulut di Kawasan Cagar Alam Gunung Nyiut Desa Pisak Kabupaten Bengkayang. *Jurnal Hutan Lestari* 7:786–798. DOI: <https://doi.org/10.26418/jhl.v7i2.34072>.
- Saikim FH, Le G, Dawood MM, Yusah KM, Ismail A, Hamdin MS, Rahman AAA, Ismail N, Anas INI, Zakaria MZ, Nordin NM, Hamzah Z. 2020. Tourist' perceptions of insects as the determinants of insect coservation through entomological ecotourism. *Journal of Tropical Biology and Conservation* 17:79–95.
- Sakagami SF. 1978. Tetragnola stingless bees of the Continental Asia and Sri Lanka (Hymenoptera, Apidae). *Journal of the Faculty of Science, Hokkaido University. Series 6. Zoology* 21:165–247.
- Suriana, Jamili, Rahman. 2015. Keanekaragaman jenis serangga pada komunitas mangrove di pulau wakatobi provinsi sulawesi tenggara. *Biowallacea* 2:146–152.
- Widayati AN, Made AN. 2018. Pengaruh perbedaan ekosistem dan faktor lingkungan terhadap keragaman jenis kalelawar di Kabupaten Tojo Una-Una dan Tolitoli Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal Vektor Penyakit* 12:57–66. DOI: <https://doi.org/10.22435/vektor.v12i2.291>.