

POTENSI AVIFAUNA UNTUK PENGEMBANGAN EKOWISATA BIRDWATCHING DI DESA

EKOWISATA BAHOI

Meike D. Lakiu⁽¹⁾, Martina A. Langi⁽¹⁾, Hard N. Pollo⁽¹⁾

¹Program Studi Ilmu Kehutanan, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian

Universitas Sam Ratulangi, Manado

ABSTRACT

AVIFAUNA POTENCY FOR DEVELOPING BIRDWATCHING ECOTOURISM IN THE VILLAGE OF ECOTOURISM BAHOI

The research aimed to study diversity, distribution, and avifauna potency for birdwatching ecotourism in the mangrove vegetation of Bahoi village, west of Likupang, North Minahasa. The research was conducted from June to September 2015. The purposive method was used to collect data. Observations were made at 36 points determined based on bird preferences. From that observations it was found 47 bird species, belonging to 25 families. Among all the species, 65.9% is categorized as resident, 23.4% as endemik of Sulawesi, and 10.6% as migratory. Based on the government regulation (PP No. 7, 1999), there are 12 protected birds species within the resident and Sulawesian endemic species. The value of diversity in this mangrove was 3.24 or higher than Shannon-Wiener criteria. Index of evenness was 0.84 or higher than Magguran criteria. Based on all the values obtained, two birdwatching lines for ecotourism were proposed.

Keywords: avifauna, bird diversity, ecotourism, birdwatching.

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mempelajari keragaman, distribusi dan potensi avifauna untuk pengembangan ekowisata *birdwatching* di Hutan Ekowisata Mangrove Desa Bahoi. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai bulan September 2015 di Desa Bahoi Kecamatan Likupang Barat Kabupaten Minahasa Utara. Pengambilan data dilakukan dengan metode purposive. Pengamatan dilakukan pada 36 titik, dengan penentuan titik didasarkan pada preferensi burung di lokasi pengamatan. Hasil pengamatan pada 36 titik, diperoleh sebanyak 47 spesies burung. Keseluruhan spesies tersebut berasal dari 25 famili. Keseluruhan spesies yang diamati, terdapat 31 spesies penetap (65,9 %), 11 spesies endemik Sulawesi (23,4 %), dan 5 spesies burung migran (10,6 %). Berdasarkan pada Peraturan Pemerintah Nomor 7 tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa terdapat 12 spesies burung dilindungi yang tersebar pada spesies penetap dan spesies endemik Sulawesi. Hasil perhitungan nilai keragaman pada kawasan Hutan Ekowisata Mangrove Desa Bahoi sebesar 3,24 atau berkategori tinggi. Nilai kemerataan diperoleh sebesar 0,84 atau sangat merata. Berdasarkan potensi avifauna yang diperoleh melalui nilai keragaman, endemisitas, status migran dan spesies dilindungi, maka diusulkan dua jalur ekowisata pengamatan burung.

Kata kunci : avifauna, keragaman, ekowisata, pengamatan burung.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kegiatan pengamatan burung (*birdwatching*) di alam terbuka merupakan salah satu bentuk kegiatan ekowisata. Burung dapat dijadikan sebagai bahan penelitian, pendidikan lingkungan dan objek wisata. Sebagai objek wisata, burung memiliki nilai estetika yang khas di antaranya keindahan warna bulu, kemerduan suara, bentuk morfologi, dan perilaku yang unik (Anonymous, 2007). Kegiatan pengamatan burung merupakan salah satu objek rekreasi yang efektif karena perjalanan wisata lebih bermakna dan berkualitas. Wisatawan dapat menambah pengalaman dan memperoleh pengetahuan baru mengenai keragaman hayati di suatu tempat.

Salah satu prinsip pengembangan ekowisata ialah memenuhi aspek pendidikan bagi pengunjung. Pada ekowisata pengamatan burung pengunjung dapat mempelajari bentuk-bentuk morfologi burung dan fungsi ekologis dari burung dalam hal penyebaran benih dan sebagai penyerbuk alami bagi tumbuhan dan tanaman. Salah satu contoh areal ekowisata yang dapat memenuhi aspek pendidikan dari pengunjungnya ialah Desa Ekowisata Bahoi di Kecamatan Likupang Barat.

Berdasarkan Peraturan Desa No. 3 tahun 2010 tentang Pengelolaan Daerah Perlindungan Laut dan Pengelolaan Ekowisata, Desa Bahoi telah ditetapkan sebagai Desa Ekowisata. Desa Ekowisata Bahoi memiliki bentang alam pesisir laut yang terdiri atas ekosistem mangrove, pasir putih yang berada di tengah-tengah hutan mangrove, padang lamun, dan terumbu karang.

Saat ini, padang lamun dan terumbu karang telah dikelola oleh kelompok masyarakat lokal melalui kegiatan *diving* dan *snorkeling* untuk paket wisata bawah laut. Di tengah hutan mangrove terdapat jembatan penyeberangan yang digunakan wisatawan untuk menuju pasir putih.

Berdasarkan potensi alam dan fungsi yang terdapat di Hutan Ekowisata Mangrove Desa Bahoi dengan luas 30 ha maka penelitian ini dilakukan.

1.2. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui keragaman dan distribusi avifauna di Hutan Ekowisata Mangrove Desa Bahoi, dan
2. Mengetahui potensi avifauna untuk pengembangan ekowisata birdwatching di Hutan Ekowisata Mangrove Desa Bahoi.

1.3. Manfaat Penelitian

1. Diharapkan bahwa hasil penelitian ini dapat mendukung upaya promosi ekowisata birdwatching yang selama ini belum banyak diminati, dan
2. Dapat memberikan data dan informasi mengenai potensi avifauna untuk pengembangan ekowisata birdwatching kepada pengelola Ekowisata Desa Bahoi.

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Bahoi Kecamatan Likupang Barat Kabupaten Minahasa Utara, selama empat bulan dimulai dari bulan Juni sampai dengan bulan September 2015.

2.2. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian yakni alat tulis menulis, *GPS receiver*, peta, jam tangan, pita penanda, meteran, tali, kamera, binokular, tally sheet, buku panduan lapangan pengamatan burung dan perangkat komputer.

2.3. Metode Penelitian

Disain metode penelitian diawali dengan mengobservasi lokasi penelitian untuk mengetahui keadaan umum lokasi penelitian. Berdasarkan hasil observasi lapangan, ditetapkan bahwa metode pengamatan yang digunakan ialah metode titik dengan penentuan titik pengamatan secara purposive. Jumlah titik pengamatan yang diamati adalah 36 buah.

Pengamatan burung dilakukan pada pagi dan sore hari. Jam pengamatan pagi hari dilakukan pada pukul 06.00 - 09.00 dan jam pengamatan sore hari pada pukul 15.00 - 18.00. Penentuan waktu pengamatan didasarkan atas aktivitas burung. Identifikasi dan determinasi spesies burung bagi burung yang belum diketahui dilakukan dengan menggunakan buku yang ditulis oleh Coates dan Bishop (2000), Hayman, *at al* (2011), MacKinnon, *at al* (2000).

2.4. Hal-hal yang diamati

Hal-hal yang diamati di lapangan yakni:

1. Spesies dan jumlah individu burung,
2. Spesies pohon yang dihinggapi,
3. Tinggi pohon,
4. Jumlah sarang burung, dan
5. Burung yang terdapat di luar titik pengamatan dan burung yang terdengar suaranya tidak dimasukkan dalam perhitungan.

2.5. Prosedur Kerja Penelitian

1. Pada survey penentuan lokasi, dilakukan pengamatan untuk melihat preferensi burung pada areal yang berpotensi menjadi titik pengamatan. Lokasi tersebut kemudian ditandai dengan pita penanda dan dimasukkan koordinatnya ke dalam GPS.
2. Pada lokasi yang diberi penanda kemudian dibuat plot (20 m x 20 m) sebagai radius pengamatan, jarak antar titik ditentukan berdasarkan preferensi burung yang hinggap pada pohon yang telah ditandai sebelumnya.
3. Pengamatan burung dilakukan pada pagi dan sore hari. Jam pengamatan pagi hari pada pukul 06.00 - 09.00 dan jam pengamatan sore hari pada pukul 15.00 - 18.00. Agar burung tidak terganggu aktivitasnya pada waktu pengamatan dilakukan, pengamat menggunakan pakaian dengan warna yang tidak mencolok dan mengurangi gerakan yang tidak perlu.
4. Semua data yang diperoleh dicatat di dalam *tally sheet*.
5. Selanjutnya titik pengamatan yang sudah diambil datanya dihubungkan satu sama lain untuk dijadikan jalur pengamatan burung bagi pengelolaan Ekowisata Birdwatching.

2.6. Analisis Data

Data burung yang diperoleh pada titik-titik pengamatan dianalisis dengan menggunakan Indeks Keragaman Shannon, Indeks Kemerataan, Indeks Kesamaan Komunitas dan Indeks Ketidaksamaan Komunitas.

1. Indeks Keragaman Spesies Burung

Keragaman spesies burung dihitung dengan menggunakan Indeks Keragaman menurut Shannon-Wiener (Ludwig dan Reynolds, 1988).

$$H' = -\sum(pi \ln pi) \quad (1)$$

Dimana :

H' : Indeks keragaman

P_i : Proporsi nilai penting spesies ke-I (n_i/N)

\ln : Logaritma natural

Kriteria Indeks Keragaman Shanon dibagi dalam 3 kategori yaitu:

$H' \leq 1$: rendah

$H' > 1 - < 3$: sedang

$H' \geq 3$: tinggi

2. Indeks Kemerataan Spesies Burung

Kemerataan penyebaran individu dari spesies diketahui melalui perhitungan indeks kemerataan (*index of Eveness*) (Krebs, 1990).

$$E = \frac{H'}{H_{max}} \quad (2)$$

$$H_{max} = \ln.S \quad (3)$$

Dimana :

E : Indeks kemerataan spesies

H' : Indeks keragaman spesies

H_{max} : Keragaman spesies maksimum

S : Jumlah spesies

Kriteria Indeks Kemerataan dikategorikan sebagai berikut (Magguran, 1988).

$E = 0 < 0,3$: kemerataan spesies rendah

$E = 0,3 < 0,6$: kemerataan spesies sedang

$E = > 0,6$: kemerataan spesies tinggi

3. Indeks Kesamaan Spesies

Tingkat kesamaan spesies burung pada dua areal pengamatan yang berbeda digunakan indeks kesamaan spesies (Mueller-Dombois dan Ellenberg, 1974). Nilai indeks kesamaan spesies berkisar 0 - 100 % (Odum,1996).

$$IS = \frac{2w}{A+B} \times 100\% \quad (4)$$

Dimana :

IS : Indeks kesamaan spesies

W : Jumlah spesies yang sama pada lokasi a dan b

A : Jumlah semua spesies pada lokasi a

B : Jumlah semua spesies pada lokasi b

4. Indeks Ketidaksamaan Spesies

Tingkat ketidaksamaan spesies burung pada dua areal pengamatan yang berbeda digunakan indeks ketidaksamaan spesies (Mueller-Dombois and Ellenberg, 1974). Nilai indeks kesamaan spesies berkisar 0 – 100 % (Odum,1996).

$$ID = 100 - IS \quad (5)$$

Dimana :

ID : Indeks ketidaksamaan spesies

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Komposisi Spesies Avifauna

Hasil pengamatan pada 36 titik penelitian di Hutan Ekowisata Mangrove Desa Bahoi menunjukkan bahwa terdapat sebanyak 47 spesies burung. Angka ini merupakan 24% dari kekayaan spesies burung yang ada di Taman Nasional Bogani-Nani Wartabone sebagai salah satu tempat pengamatan burung di Sulawesi Utara (Lee at al, 2000).

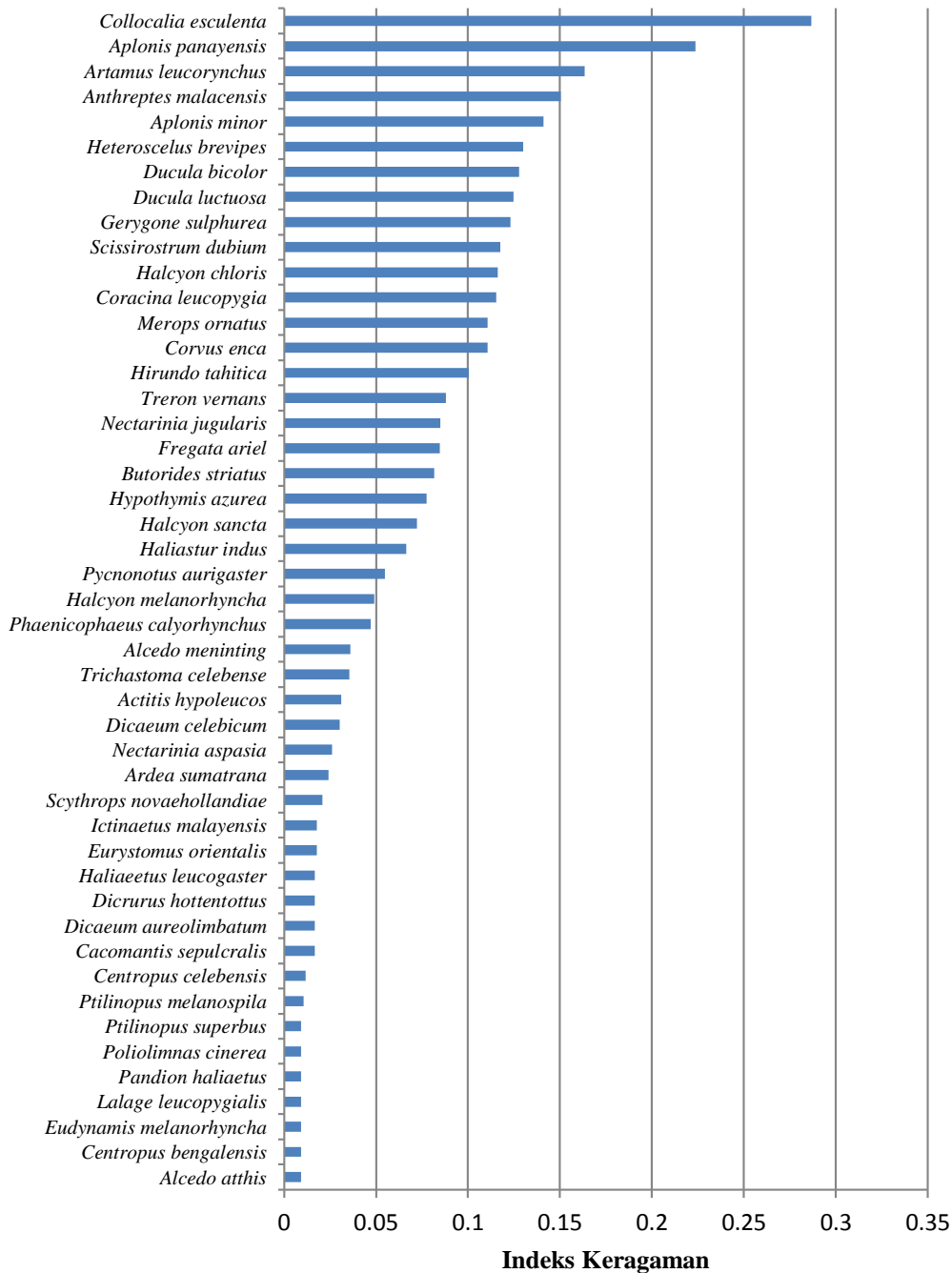
Keseluruhan spesies tersebut berasal dari 25 famili, terdapat 31 spesies penempat (65,9%), 11 spesies endemik Sulawesi (23,4%), dan 5 spesies migran (10,6%). Berdasarkan pada Peraturan Pemerintah Nomor 7 tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa terdapat 12 spesies burung yang dilindungi dan tersebar pada spesies penempat dan spesies endemik Sulawesi.

Hal ini mengindikasikan bahwa kondisi mangrove di Hutan Ekowisata Mangrove Desa Bahoi cukup terjaga kelestariannya dan merupakan habitat yang sangat baik untuk burung.

3.2. Indeks Keragaman dan Indeks Kemerataan

Hasil perhitungan nilai keragaman pada kawasan Hutan Ekowisata Mangrove Desa Bahoi sebesar 3,24 atau berkategori tinggi menurut kriteria

Indeks Keragaman Shanon-Wiener.



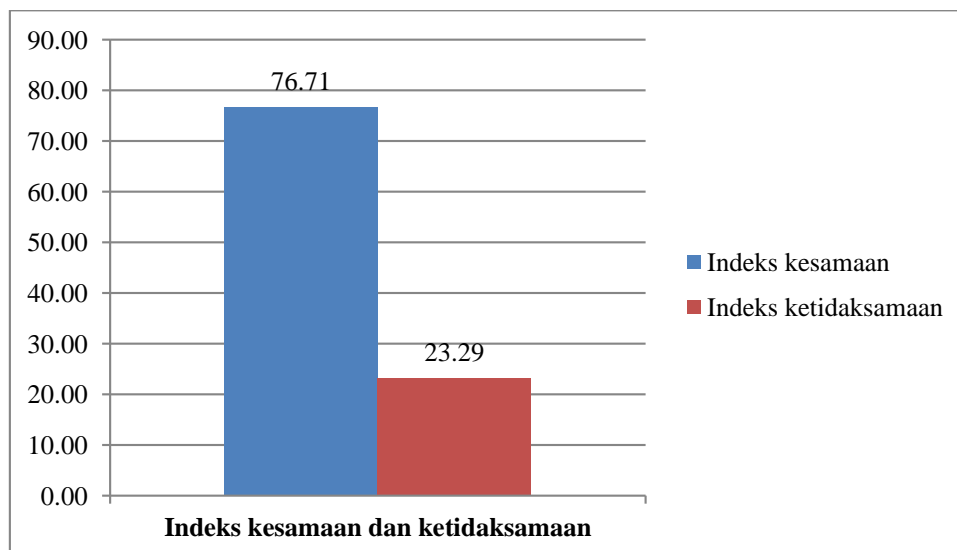
Gambar 4. Kontribusi Spesies Burung terhadap Indeks Keragaman

Berdasarkan pengamatan pada 36 titik di Hutan Ekowisata Mangrove Desa Bahoi spesies burung yang memiliki kontribusi tinggi terhadap indeks keragaman yaitu Walet Sapi (*Collocalia esculenta*) dengan nilai 0,29. Spesies burung ini dapat ditemui pada semua tipe hutan dan lahan pertanian sehingga memiliki tingkat adaptasi yang tinggi pada setiap tipe hutan. Sedangkan spesies burung yang memiliki nilai kontribusi terendah dengan nilai 0,01 yaitu Raja Udang Erasia (*Alcedo atthis*), Bubut Alang-alang (*Centropus bengalensis*), Bubut Sulawesi (*Centropus celebensis*), Tuwur Sulawesi (*Eudynamis melanorhyncha*), Kapasan Sulawesi (*Lalage leucopygialis*), Elang Tiram (*Pandion haliaetus*), Tikusan Alis Putih (*Poliolimnas cinerea*), Walik Kembang (*Ptilinopus melanospila*), dan Walik Raja (*Ptilinopus superbus*). Spesies-spesies ini lebih sering terdengar suaranya dari pada terlihat. Sedangkan untuk spesies Elang Tiram (*Pandion haliaetus*) berasal dari famili Pandionidae yang hanya beranggotakan satu spesies dan termasuk dalam avifauna yang dilindungi (MacKinnon, 2000).

Hasil perhitungan nilai kemerataan secara keseluruhan pada kawasan Hutan Ekowisata Mangrove Desa Bahoi diperoleh sebesar 0,84. Hal ini menunjukkan sebaran individu dari spesies-spesies burung yang ada di kawasan Hutan Ekowisata Desa Bahoi tersebut sangat merata. Spesies burung yang tersebar merata dan ditemui pada setiap titik pengamatan yaitu Walet Sapi (*Collocalia esculenta*), seperti telah diutarakan sebelumnya spesies ini memiliki tingkat adaptasi yang tinggi dan ditemui pada semua tipe hutan.

3.3. Indeks Kesamaan Spesies dan Ketidaksamaan Spesies

Indeks kesamaan spesies menggambarkan tingkat kesamaan komposisi spesies dari spesies burung yang dibandingkan antara hutan mangrove bagian dalam dan hutan mangrove bagian luar yang berbatasan langsung dengan pantai. Nilai indeks kesamaan spesies dan ketidaksamaan spesies berkisar 0 - 100 %, dimana semakin tinggi nilai indeks kesamaan menunjukkan semakin tinggi pula tingkat kesamaan spesies pada dua areal pengamatan yang berbeda (Odum, 1996).



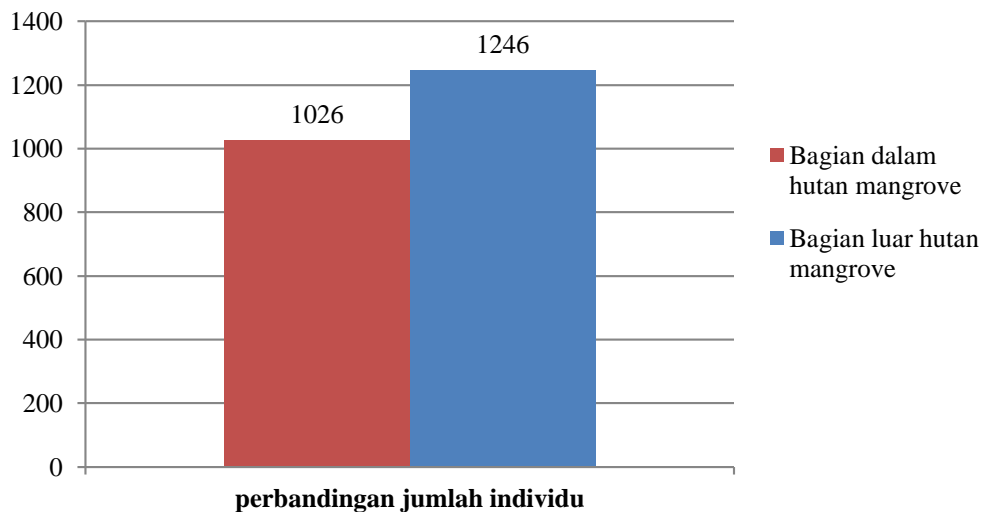
Gambar 5. Perbandingan Indeks Kesamaan dan Indeks Ketidaksamaan

Tinggi atau rendahnya kesamaan spesies pada suatu areal disebabkan oleh sebaran vegetasi yang mempengaruhi selera makan burung yang berbeda, karena sebagian spesies burung memakan tumbuhan seperti biji-bijian, nektar dan buah-buahan. Sedangkan sebagian spesies burung memakan hewan seperti serangga dan ikan (Ardly, 1984).

3.4. Distribusi Avifauna

Stasiun pengamatan yang berada di bagian luar hutan mangrove memiliki jumlah individu paling banyak dibandingkan dengan stasiun pengamatan

di bagian dalam hutan mangrove. Hal ini karena sebagian besar spesies burung penghuni Hutan Mangrove Desa Bahoi menyukai tempat terbuka untuk mencari makan atau beraktivitas. Menurut Alikodra (1990) jika di suatu habitat terdapat jenis pakan burung maka habitat tersebut akan sering dikunjungi oleh spesies-spesies burung memiliki pakan di habitat tersebut.



Gambar 6. Perbandingan Jumlah Individu

3.5. Potensi Ekowisata Avifauna

Burung merupakan kekayaan alam yang memiliki manfaat dari segi konservasi dan ekonomi. Dari segi ekonomi burung dapat dijadikan sebagai objek ekowisata burung. Ukuran yang menjadi dasar bagi potensi pengembangan ekowisata *birdwatching* pada penelitian ini ialah keragaman spesies burung, spesies burung endemik, spesies burung migran dan spesies burung yang dilindungi.

Spesies burung yang potensial untuk dijadikan objek ekowisata pengamatan di Kawasan Hutan Wisata Mangrove Desa Bahoi ialah spesies burung endemik, spesies burung migran dan spesies burung yang dilindungi.

3.5.1. Potensi Burung Endemik

Hasil pengamatan dari keseluruhan spesies yang ditemukan pada Kawasan Hutan Wisata Mangrove Desa Bahoi terdapat 11 spesies burung endemik Sulawesi.

Beberapa spesies endemik yang ditemukan pada penelitian yaitu Bubut Sulawesi (*Centropus celebensis*), Kepudang Sungu Tunggir Putih (*Coracina leucopygia*), Cabai Panggul Kuning (*Dicaeum aureolimbatum*), Cabai Panggul Kelabu (*Dicaeum celebicum*), Pergam Putih (*Ducula luctuosa*),

Tuwur Sulawesi (*Eudynamis melanorhyncha*), Pekaka Bua-bua (*Halcyon melanorhyncha*), Kapasan Sulawesi (*Lalage leucopygialis*), Kadalan Sulawesi (*Phaenicophaeus calyrorhynchus*), Jalak Tunggir Merah (*Scissirostrum dubium*), dan Pelanduk Sulawesi (*Trichastoma celebense*).



Gambar 7. Kadalan Sulawesi
(*Phaenicophaeus calyrorhynchus*)

Kawasan Sulawesi memiliki avifauna yang beranekaragam. Spesies endemiknya sangat tinggi dan beragam khususnya di Kawasan Wallacea. Menurut Coates dan Bishop, 2000 asal pola penyebaran spesies endemik Sulawesi berhubungan dengan pergerakan tektonik lempeng purba, yaitu Sulawesi yang terbentuk oleh tiga daratan yang berbeda.



Gambar 8. Kapasan Sulawesi
(*Lalage leucopygialis*)

3.5.2. Potensi Burung Migran

Hasil pengamatan dari keseluruhan spesies yang ditemukan pada Kawasan Hutan Wisata Mangrove Desa Bahoi terdapat 5 spesies burung migran. Beberapa spesies burung migran yang ditemukan pada penelitian yaitu Trinil Pantai (*Actitis hypoleucos*), Cikalang Kecil (*Fregata ariel*), Trinil Ekor Kelabu (*Heteroscelus brevipes*), Kirik-kirik Australia (*Merops ornatus*) dan Karakalo Australia (*Scythrops novaehollandiae*).



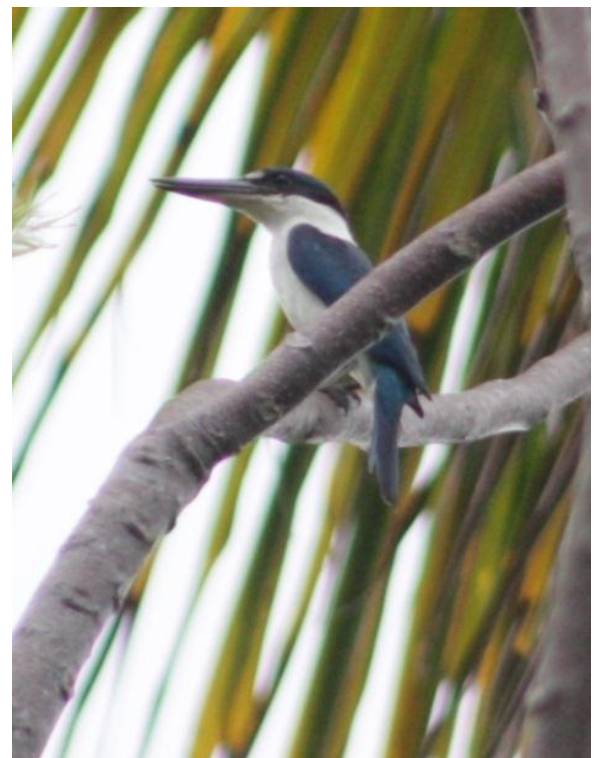
**Gambar 9. Trinil Ekor-kelabu
(*Heteroscelus brevipes*)**

Hutan mangrove juga bertindak sebagai tempat berlindung dan tumbuhan mangrove dijadikan pakan bagi burung yang bermigrasi, tempat berkembangbiak burung air yang menetap (berkembangbiak dan bersarang) (Departemen Kehutanan, 1997).

3.5.3. Potensi Burung yang Dilindungi



**Gambar 10. Cuckoo Suci
(*Halcyon sancta*)**



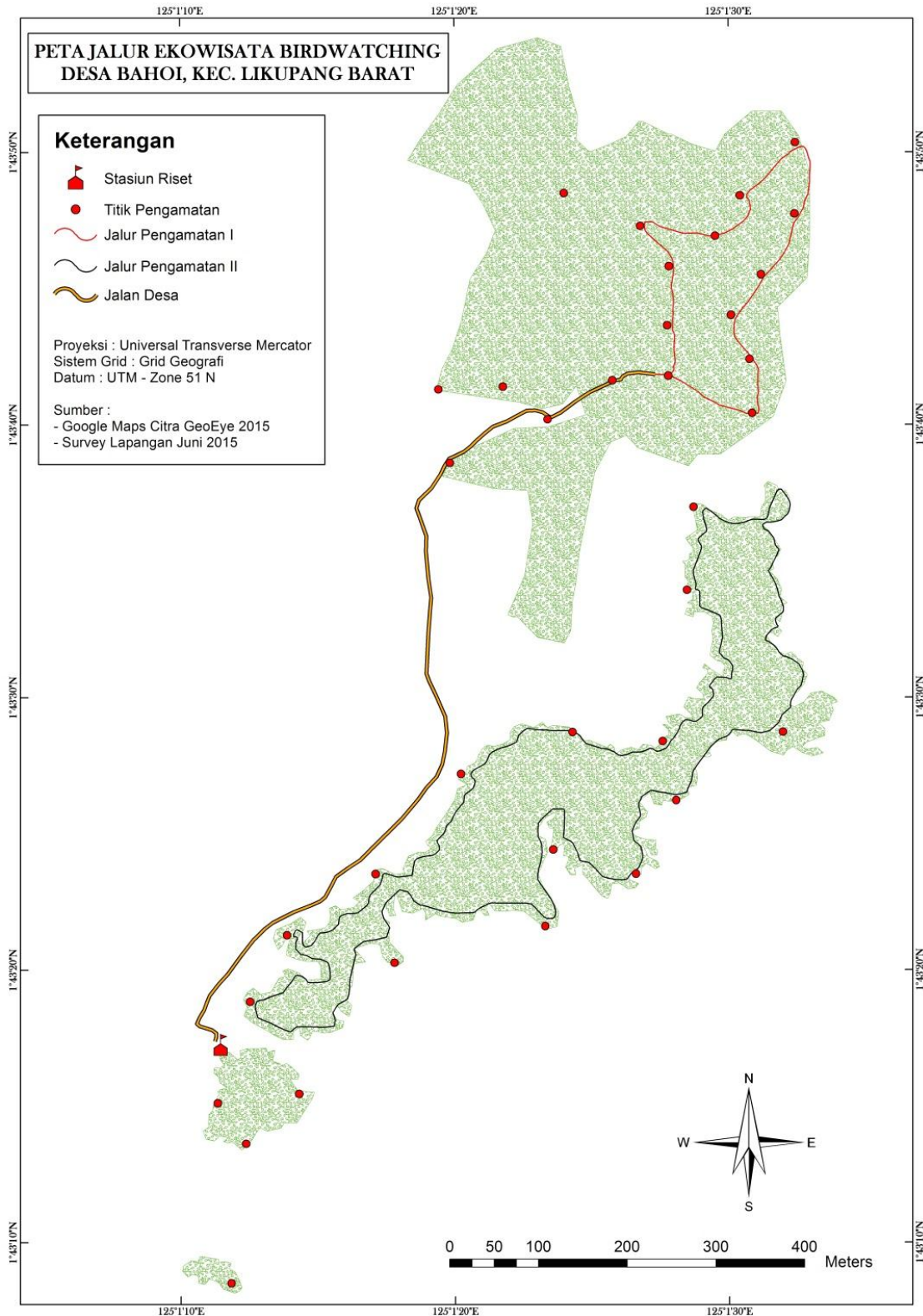
**Gambar 11. Cuckoo Sungai
(*Halcyon chloris*)**

Hasil pengamatan dari keseluruhan spesies yang ditemukan pada Kawasan Hutan Wisata Mangrove Desa Bahoi terdapat 12 spesies burung yang dilindungi berdasarkan PP No. 7 tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa. Burung-burung yang dilindungi tersebut yaitu Raja Udang Erasia (*Alcedo atthis*), Raja Udang Meninting (*Alcedo meninting*), Burung Madu Kelapa (*Anthreptes malacensis*), Cekakak Sungai (*Halcyon chloris*), Elang Laut Perut Putih (*Haliaeetus leucogaster*), Elang Bondol (*Haliastur indus*), Elang Hitam (*Ictinaetus malayensis*), Burung Madu Sriganti (*Nectarinia jugularis*), dan Elang Tiram (*Pandion haliaetus*), Pekaka Bua-bua (*Halcyon melanorhyncha*), Cekakak Suci (*Halcyon sancta*) dan Burung Madu Hitam (*Nectarinia aspasia*).

3.6. Jalur Pengamatan Burung

Berdasarkan potensi avifauna yang diperoleh melalui nilai keragaman, endemisitas, status migran

dan spesies dilindungi, maka diusulkan dua jalur ekowisata pengamatan burung.



Gambar 12. Peta Jalur Ekowisata *Birdwatching* Desa Bahoi

Jalur I dimulai dari koordinat 1°43'41.23"N, 125° 1'24.55"E dan berakhir di koordinat 1°43'40.43"N, 125° 1'30.66"E. Pada jalur ini ditemukan 2 spesies endemik Sulawesi yaitu Kapasan Sulawesi (*Lalage leucopygialis*) dan Bubut Sulawesi (*Centropus celebensis*). 2 spesies yang dilindungi berdasarkan PP No.7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa yaitu Elang Hitam (*Ictinaetus malayensis*) dan Elang Tiram (*Pandion haliaetus*). Spesies-spesies ini tidak ditemukan pada jalur II. Vegetasi mangrove yang mendominasi di jalur ini yaitu *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, dan *Bruguiera gymnorrhiza* pada sisi bagian dalam hutan mangrove sedangkan pada sisi bagian luar hutan mangrove didominasi oleh *Sonneratia alba*. Rata-rata tinggi vegetasi mangrove pada jalur 6 meter sampai 9 meter.

Jalur II dimulai dari koordinat 1°43'18.83"N, 125° 1'12.33"E dan berakhir di koordinat 1°43'17.89"N, 125° 1'15.42"E. Pada jalur ini ditemukan 3 spesies endemik Sulawesi yaitu Tuwur Sulawesi (*Eudynamis melanorhyncha*), Kadalan Sulawesi (*Phaenicophaeus calyrorhynchus*) dan Cabai Panggul Kuning (*Dicaeum aureolimbatum*). 2 spesies yang dilindungi berdasarkan PP No.7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa yaitu Elang Laut Perut Putih (*Haliaeetus leucogaster*) dan Raja Udang Erasia (*Alcedo atthis*). Spesies-spesies ini tidak ditemukan pada jalur I. Vegetasi mangrove yang mendominasi di jalur ini yaitu *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora mucronata* pada sisi bagian dalam hutan mangrove sedangkan pada sisi bagian luar hutan mangrove didominasi oleh *Sonneratia alba*.

Rata-rata tinggi vegetasi mangrove pada jalur ini sama dengan jalur sebelumnya 6 meter sampai 9 meter. Pada saat pengamatan pada jalur II ini banyak ditemui sarang burung.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

1. Indeks keragaman spesies yang tinggi dan indeks pemerataan spesies burung sangat merata,
2. Potensi avifauna di Hutan Ekowisata Mangrove di Desa Bahoi adalah 47 spesies dari 25 famili. 65,9 % spesies penempat, 23,4 % spesies endemik Sulawesi, dan 10,6% spesies burung migran. Selain itu, terdapat 12 spesies burung dilindungi yang tersebar pada spesies penempat dan spesies endemik Sulawesi.

4.2. Saran

1. Perlu adanya studi lanjut untuk mengetahui keadaan spesies avifauna sepanjang tahun guna kepentingan ekowisata pengamatan burung.
2. Apabila jalur pengamatan telah dibuat, perlulah dilakukan penelitian untuk melihat perubahan perilaku burung akibat dari dibangunnya jalur pengamatan burung.

DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra, H. S. 1990. Pengelolaan Satwa Liar. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ardly. 1984. Burung. PT. Widyatara. Jakarta.
- Anonimous. 2007. Birdwatching, Mengamati Burung di Alam Bebas. Pusat Pendidikan Lingkungan Hidup (PPLH) Seloliman Trawas-Mojokerto.
- Bibi, F dan Z. Ali. 2013. Measurement of Diversity Indices of Avian Communities at Taunsa Barrage Wildlife Sanctuary, Pakistan. The Journal of Animal & Plant Sciences, Vol. 23(2).

- Coates, B dan D. Bishop. 2000. Panduan Lapangan: Burung burung di kawasan Wallacea. BirdLife Internasional Indonesia Programmer. Bogor.
- Departemen Kehutanan. 1997. Strategi Nasional Pengelolaan Mangrove di indonesia. Jilid 1: Mangrove di Indonesia Status Sekarang. Jakarta: Departemen Kehutanan
- Hayman, P., J. Marchant and T. Prater. 2001. Shorebirds. London WID 3QY.
- Krebs, CJ. 1990. Ecology fourth Edition. The University of British Columbia.
- Lee, R., J. Riley and H. Teguh. 2000. Bogani-Nani Wartabone National Park North Sulawesi, Indonesia (Biological Survey and Management Recommendations). Wildlife Conservation Society & Natural Resource Management Program, Indonesia.
- Ludwig, J. A and J. F. Reynolds. 1988. Statistical Ecology. A Primer on Methods and Computing. New York: Jhon Wiley and Sons New York.
- MacKinnon, J., K. Phillipps and B. V. Balen. 2000. Burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan. Puslitbang biologi-LIPI. Jakarta.
- Magguran, A. E. 1988. Ecological Diversity and its measurement. London: Chapman and hall.
- Mueller-Dombois. D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. Jhon Wiley & Sons New York. 547 P.
- Odum, E. P. 1996. Dasar-dasar Ekologi (T.Samingan, Terjemahan). Yogyakarta:Gadjah Mada University Press.