



Analisis Kesesuaian Ekowisata dan Daya Dukung Di Kawasan Mangrove Pulau Maitara, Kota Tidore Kepulauan, Maluku Utara

*Analysis of Ecotourism Suitability and Carrying Capacity in Mangrove Areas
Maitara Island, Tidore Island City, Indonesia*

**Abdurrachman Baksir, Irmalita Tahir, Ikbal Marus, Eko S Wibowo,
Nebuchadnezzar Akbar, Yunita Ramili, Sherra Nandami Fatgehipon**

*Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unkhair.

*Email : abdurrachmanbaksirkelautan@gmail.com

ABSTRAK

Ekosistem mangrove memiliki fungsi ekologis dan sosial ekonomi penting bagi masyarakat pesisir serta berpotensi dikembangkan sebagai kawasan ekowisata berbasis konservasi. Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat kesesuaian ekowisata dan menghitung daya dukung kawasan (DDK) di ekosistem mangrove Desa Ngusulenge dan Desa Pasimayou di Pulau Maitara, Kota Tidore Kepulauan. Pengumpulan data vegetasi mangrove dilakukan menggunakan metode *Line Transect Plot* pada dua stasiun penelitian, masing-masing terdiri dari tujuh transek dengan tiga plot berukuran 10×10 m. Analisis kesesuaian ekowisata dilakukan menggunakan Indeks Kesesuaian Wisata (IKW), sedangkan daya dukung kawasan dihitung berdasarkan parameter luas kawasan, waktu kunjungan, dan unit area yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan tracking, edukasi, fotografi, dan aktivitas rekreasi lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Stasiun Ngusulenge memiliki empat spesies mangrove (*Sonneratia alba*, *Rhizophora mucronata*, *R. apiculata*, *Avicennia lanata*), sedangkan Stasiun Pasimayou memiliki tiga spesies mangrove, dengan dominasi *Sonneratia alba* di kedua lokasi. Nilai IKW di Desa Ngusulenge sebesar 60,26%, dan di Desa Pasimayou sebesar 64,32%, keduanya termasuk kategori S2 (Sesuai). Hal ini menunjukkan bahwa kedua kawasan layak dikembangkan sebagai destinasi ekowisata dengan tingkat pemanfaatan moderat dan pengaturan zonasi yang memperhatikan faktor pembatas ekologis seperti ketebalan tegakan mangrove, kerapatan vegetasi, dinamika pasang surut, dan aksesibilitas. Perhitungan DDK memperlihatkan bahwa kapasitas maksimum harian berbeda berdasarkan jenis aktivitas wisata, sehingga pengelolaan kawasan perlu mengikuti batas daya dukung untuk mencegah tekanan berlebihan pada ekosistem.

Kata kunci : *daya dukung, ekowisata, kesesuaian lahan, mangrove, Pulau Maitara*

ABSTRACT

Mangrove ecosystems provide essential ecological functions and socio-economic benefits to coastal communities and hold significant potential for development as conservation-based ecotourism sites. This study aims to analyze the ecotourism suitability level and calculate the carrying capacity of mangrove areas in Ngusulenge and Pasimayou Villages on Maitara Island, Tidore Kepulauan. Mangrove vegetation data were collected using the Line Transect Plot method across two stations, each consisting of seven transects with three plots measuring 10×10 m. Ecotourism

*suitability was assessed using the Tourism Suitability Index (IKW), while the carrying capacity was calculated using parameters of available area, visitation time, and spatial requirements for activities such as tracking, education, photography, and relaxation. The results show that Ngusulenge contains four mangrove species (*Sonneratia alba*, *Rhizophora mucronata*, *R. apiculata*, and *Avicennia lanata*), whereas Pasimayou contains three species, with *Sonneratia alba* dominating both locations. The IKW values were 60.26% for Ngusulenge and 64.32% for Pasimayou, both categorized as S2 (Suitable). These values indicate that both areas are appropriate for moderate-intensity ecotourism development, with ecological limiting factors such as stand thickness, vegetation density, tidal dynamics, and accessibility requiring controlled zoning and management. Carrying capacity calculations indicate varying maximum visitor limits for each activity type, suggesting the need for careful regulation to prevent ecological pressure on the mangrove ecosystem.*

Keywords: mangrove, ecotourism, suitability index, carrying capacity, Maitara Island

I. Pendahuluan

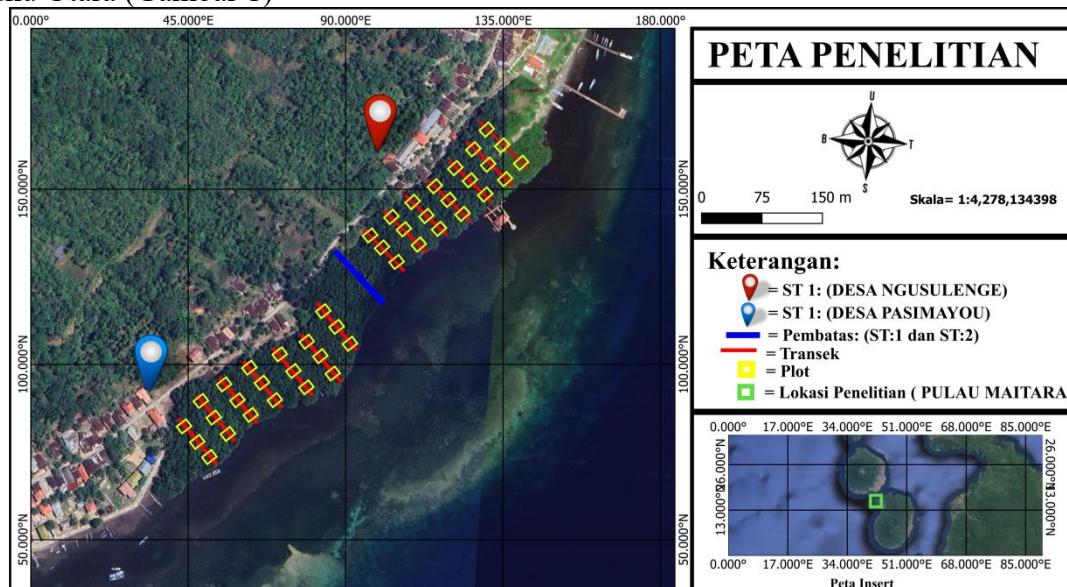
Ekosistem mangrove merupakan sumber daya pesisir yang memiliki fungsi ekologis dan ekonomi penting serta berpotensi dikembangkan sebagai kawasan ekowisata berbasis konservasi. Ekowisata mangrove berperan sebagai sarana edukasi lingkungan yang mengintegrasikan aspek pendidikan, konservasi, dan peningkatan kesejahteraan masyarakat pesisir (Yulianda, 2007; Supriharyono, 2017; Marpaung *et al.*, 2024). Di Kota Tidore Kepulauan, khususnya Desa Ngusulenge dan Pasimayou di Pulau Maitara, kawasan mangrove masih berada dalam kondisi relatif alami dengan keanekaragaman vegetasi dan aksesibilitas yang mendukung pengembangan ekowisata. Namun, pemanfaatan kawasan tanpa mempertimbangkan kesesuaian lahan dan daya dukung ekologis berpotensi menimbulkan tekanan terhadap vegetasi mangrove dan menurunkan fungsi ekologisnya, sehingga diperlukan kajian kesesuaian dan daya dukung sebagai dasar pengelolaan ekowisata yang berkelanjutan (Kusmana & Onrizal, 2018; Fitriana *et al.*, 2020). Analisis kesesuaian ekowisata (*Ecotourism Suitability Index* atau IKW) merupakan pendekatan penting untuk menilai tingkat kelayakan suatu kawasan dalam mendukung aktivitas wisata berbasis alam secara berkelanjutan. Pendekatan ini telah banyak diterapkan dalam kajian ekowisata pesisir dan mangrove di Indonesia maupun kawasan Asia Tenggara. Yulianda *et al.* (2010) mengembangkan IKW sebagai instrumen integratif yang menggabungkan parameter biofisik utama dalam menentukan kesesuaian kawasan wisata bahari.

Secara empiris, pendekatan analisis kesesuaian ekowisata telah banyak diterapkan pada berbagai kawasan mangrove di Indonesia, antara lain di Kabupaten Brebes (Wahdaniar *et al.*, 2019), Jepara (Wibowo *et al.*, 2018), Surabaya (Fitriana *et al.*, 2020), dan Banyuwangi (Susilo *et al.*, 2018). Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kawasan dengan kategori kesesuaian S2 (Sesuai) masih layak dikembangkan sebagai destinasi ekowisata, dengan catatan adanya pengaturan intensitas pemanfaatan dan pengendalian tekanan ekologis agar fungsi lingkungan tetap terjaga. Skala regional Asia Tenggara, studi ekowisata mangrove juga menegaskan bahwa kesesuaian biofisik vegetasi, keanekaragaman biota, serta keterlibatan masyarakat lokal merupakan faktor kunci keberhasilan pengembangan ekowisata berkelanjutan (Alongi, 2008). Namun demikian, kajian yang mengintegrasikan analisis Indeks Kesesuaian Ekowisata (IKW)

dan Daya Dukung Kawasan (DDK) pada ekosistem mangrove pulau kecil, khususnya di wilayah Indonesia bagian timur, masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kebaruan (novelty) dalam menyajikan analisis komprehensif kesesuaian dan daya dukung ekowisata mangrove berbasis kondisi biofisik dan sosial di Desa Ngusulenge dan Pasimayou, Pulau Maitara, sebagai dasar perencanaan dan pengelolaan ekowisata mangrove yang berkelanjutan di wilayah kepulauan.

2. Metode penelitian

Penelitian dilakukan pada ekosistem mangrove yaitu Desa Ngusulenge (Stasiun 1) dan Desa Pasimayou (Stasiun 2) di Pulau Maitara, Kota Tidore Kepulauan, Provinsi Maluku Utara (Gambar 1)



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Analisis vegetasi mangrove menggunakan metode Transek Garis Plot (*Line Transect Plot*) sebagaimana dikemukakan oleh Bengen (2001). Setiap lokasi ditetapkan satu stasiun dengan tujuh transek sejajar garis pantai dan jarak antartransek 30 m. Setiap transek memiliki panjang 100 m (menyesuaikan lebar mangrove) dan tiga plot berukuran 10 m × 10 m dengan jarak antar plot 30 m. Stasiun Ngusulenge, transek 2–4 berada pada area wisata mangrove, transek 1 serta 5–6 merupakan zona penyangga, dan transek 7 berada di batas kawasan. Stasiun Pasimayou, transek 1–3 berada pada area wisata, transek 4–5 merupakan zona penyangga yang berdekatan dengan permukiman dan akses wisata, sedangkan transek 6–7 berada di tepi kawasan yang mengarah ke laut sebagai batas alami ekosistem mangrove.

a. Metode Analisis Kesesuaian Ekowisata

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif yang disajikan dalam bentuk grafik atau tabel. Tingkat kesesuaian ekowisata mangrove dianalisis menggunakan indeks kesesuaian wisata (IKW) dengan rumus sebagai berikut (Yulianda, 2007):

$$IKW = \sum \left[\frac{N_i}{N_{\max}} \right] X 100\%$$

Keterangan:

IKW = Indeks Kesesuaian Wisata



N_i = Nilai parameter ke- i (Bobot x Skor)
 N_{maks} = Nilai maksimum dari suatu kategori wisata mangrove

- b. Kesesuaian lahan ekowisata mangrove mempertimbangkan 5 parameter dengan 4 kategori penilaian, antara lain: ketebalan mangrove, kerapatan mangrove, jenis mangrove, obyek biota dan pasang surut (Tabel 1).

Tabel 1. Kesesuaian Lahan Ekowisata Mangrove

Parameter	Bobot	Kategori S1	Skor	Kategori S2	Skor	Kategori S 3	Skor	Kategori N	Skor
Ketebalan mangrove (m)	0,35	>500	4	>200-500	3	50-200	2	<50	1
Kerapatan mangrove (100) m ²	0,25	>15-25	4	>10-15	3	5-10	2	<5	1
Jenis mangrove	0,17	>5	4	>3-5	3	1-2	2	0	1
Objek biota	0,13	Ikan, udang, kepiting, moluska,	4	Ikan, udang, kepiting moluska	3	Ikan moluska	2	Sala satu biota air	1
Pasang surut (m)	0,10	0-1	4	>1-2	3	>2-5	2	5	1

Sumber: Yulianda (2007) dalam (Wahdaniar *et al*, 2019)

Keterangan: Nilai maksimum = 4

Kategori Kesesuaian (%) S1 = Sangat sesuai, dengan nilai >75 – 100%

Kategori Kesesuaian (%) S2 = Sesuai, dengan nilai >50 – 75%

Kategori Kesesuaian (%) S3 = Sesuai bersyarat, dengan nilai >25 – 50%

Kategori Kesesuaian (%) N = Tidak sesuai, dengan nilai <25%

- c. Perhitungan Daya Dukung

Perhitungan Daya Dukung Kawasan sesuai dengan (Yulianda, 2007)

$$DDK = K \times \frac{Lp}{Lt} \times \frac{wt}{Wp}$$

Keterangan:

DDK : Daya Dukung Kawasan (orang/hari)

K : Potensi ekologis pengunjung per satuan unit area (orang)

Lp : Luas/panjang area yang dapat dimanfaatkan (m atau m²)

Lt : Unit area untuk kategori tertentu (m atau m²)

Wt : Waktu yang disediakan oleh kawasan untuk kegiatan wisata dalam satu hari (jam)

Wp : Waktu yang dihabiskan oleh pengunjung untuk setiap kegiatan tertentu (jam).

Tabel 2. Parameter Perhitungan Daya Dukung

No	Jenis Kegiatan	K	Lt	Wt	Wp	Keterangan
1	Tracking	1	50m	8	2	Setiap 1 orang sepanjang 50m
2	Duduk Santai	1	5 m ²	8	2	Setiap 1 orang dalam 1m x 5m
3	Photography	1	50m ²	6	3	Setiap 1 orang dalam 10m x 5m
4	Edukasi	1	25 m ²	8	2	Setiap 1 orang dalam 5m x 5m

Sumber: Yulianda (2007) dalam (Wahdaniar *et al*, 2019).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Jenis Mangrove

Berdasarkan hasil observasi lapangan, ekosistem mangrove di Stasiun 1 Desa Ngusulenge tersusun atas empat spesies, yaitu *Sonneratia alba*, *Rhizophora mucronata*,



Rhizophora apiculata, dan *Avicennia lanata*, dengan *Sonneratia alba* sebagai spesies yang paling dominan. Sementara itu, ekosistem mangrove di Stasiun 2 Desa Pasimayou ditemukan tiga spesies mangrove, yakni *Sonneratia alba*, *Rhizophora mucronata*, dan *Rhizophora apiculata*, yang juga didominasi oleh *Sonneratia alba* (Tabel 3).

Tabel 3. Jenis mangrove yang dominan dan faktor penentu utama Ngusulenge

No Lokasi	Faktor Penentu Utama	Jenis Mangrove Dominan
1 Desa Ngusulenge	Kerapatan mangrove, ketebalan vegetasi, keanekaragaman jenis	<i>Sonneratia alba</i>
2 Desa Pasimayou	Kerapatan dan ketebalan mangrove, <i>Sonneratia alba</i> , <i>Rhizophora mucronata</i> dan <i>Rhizophora apiculata</i> variasi jenis dan kondisi pasang surut	<i>Rhizophora mucronata</i> dan <i>Rhizophora apiculata</i>

Ekosistem mangrove dengan kerapatan tinggi dan tegakan yang tebal memiliki peran ekologis strategis, antara lain sebagai pelindung pantai, penyedia habitat bagi berbagai biota, serta pembentuk kualitas visual lanskap yang mendukung pengembangan ekowisata (Kathiresan & Bingham, 2001). Selain itu, tingkat kerapatan vegetasi berpengaruh terhadap kenyamanan pengunjung, ketersediaan naungan, dan daya tarik estetika kawasan wisata (Yulianda, 2007). Di Stasiun Ngusulenge, vegetasi mangrove didominasi oleh *Sonneratia alba* yang umumnya tumbuh pada zona depan (fringe) dan memiliki adaptasi kuat terhadap kondisi pasang surut tinggi (Tomlinson, 2016).

Namun, dibandingkan dengan *Rhizophora*, spesies ini membentuk tegakan yang relatif lebih jarang, sehingga ketebalan vegetasi di beberapa bagian kawasan tidak merata. Meskipun demikian, *S. alba* berperan sebagai mangrove pionir dengan nilai edukatif tinggi, khususnya terkait adaptasi pneumatofor dan fungsi ekologis dalam menahan abrasi pantai (Giesen et al., 2006). Kehadiran kepiting bakau juga mengindikasikan kondisi substrat dan salinitas yang mendukung keberlangsungan fauna bentik sebagai indikator kesehatan ekosistem.

Sebaliknya, Stasiun Pasimayou menunjukkan komposisi mangrove yang lebih beragam dengan dominasi *Rhizophora* spp., terutama *R. mucronata* dan *R. apiculata*, yang membentuk tegakan padat dengan kanopi relatif tebal. Struktur vegetasi ini umumnya berkembang pada zona tengah hingga belakang dengan sistem akar tunjang yang kompleks, sehingga meningkatkan nilai edukatif dan potensi fotografi alam (FAO, 2007). Keanekaragaman jenis yang lebih tinggi di kawasan ini memperkuat nilai estetika dan fungsi ekologis ekosistem mangrove, sejalan dengan temuan bahwa keragaman spesies berhubungan positif dengan tingkat kesesuaian wisata (Yulianda, 2007). Keberadaan *Sonneratia alba* pada zona depan turut melengkapi variasi zonasi, mencerminkan kondisi ekosistem mangrove yang utuh dari zona fringe hingga riverine.

3.2 Indeks Kesesuaian Wisata (IKW)

Nilai Indeks Kesesuaian Ekowisata (IKW) sebesar 60,26% di kawasan mangrove Desa Ngusulenge kategori S2 (Sesuai), menurut Yulianda (2007) bahwa kategori S2 mengindikasikan bahwa kawasan tersebut layak dikembangkan sebagai destinasi ekowisata, namun dengan batasan tertentu dalam pemanfaatan ruang dan intensitas kegiatan agar tidak melampaui kapasitas ekologisnya (Tabel 4).

Tabel 4 Nilai Indeks Kesesuaian Wisata (IKW) Desa Ngusulenge dan Pasimayou

No	Parameter / Aspek Penilaian	Desa Ngusulenge	Desa Pasimayou	Keterangan / Sumber Pustaka Pendukung
1	Nilai IKW (%)	60,26	64,32	Keduanya dalam kategori S2 (Sesuai) , menunjukkan kawasan layak dikembangkan untuk ekowisata dengan pemanfaatan moderat (50–75%) (Yulianda, 2007)
2	Kategori Kesesuaian	S2 – Sesuai	S2 – Sesuai	Menunjukkan kondisi biofisik mendukung ekowisata berbasis konservasi namun masih ada faktor pembatas ekologis (Wahdaniar et al., 2019)
3	Kerapatan Vegetasi (ind/ha)	1.000–1.500 (sedang)	>1.500 (rapat–sangat rapat)	Kerapatan tinggi meningkatkan stabilitas ekosistem dan daya tarik wisata (Bengen, 2004; Wibowo et al., 2018)
4	Ketebalan Tegakan Mangrove	10–15 m (rendah–sedang)	15–25 m (sedang–baik)	Ketebalan tegakan memengaruhi visual, kenyamanan, dan kapasitas ekologis
5	Keanekaragaman Jenis Mangrove	<i>Sonneratia alba</i> , <i>Rhizophora mucronata</i> , <i>R. apiculata</i> , <i>Avicennia lanata</i>	<i>Sonneratia alba</i> , <i>Rhizophora mucronata</i> , <i>R. apiculata</i>	Keanekaragaman lebih tinggi di Pasimayou mendukung fungsi edukasi ekologi (Kusmana et al., 2018)
6	Kondisi Substrat dan Hidrologi	Berlumpur halus, pasang surut 0,8–1,2 m (stabil)	Lumpur–pasir halus, pasang surut 0,8–1,3 m (stabil)	Substrat stabil mendukung kegiatan tracking & edukasi (Bengen, 2004)
7	Parameter Fisik Perairan	Suhu 28–30°C, salinitas 26–31 ppt, kecerahan 70–80%	Suhu 28–30°C, salinitas 25–32 ppt, kecerahan 80–90%	Kondisi optimal bagi pertumbuhan mangrove dan kenyamanan wisatawan
8	Objek Biota Pendukung	Kepiting bakau (<i>Scylla serrata</i>), burung air (<i>Egretta garzetta</i>)	Gastropoda (<i>Cerithidea obtusa</i>), ikan gelodok (<i>Periophthalmus sp.</i>), kepiting bakau (<i>Scylla serrata</i>)	Keberadaan fauna menambah nilai edukatif dan estetika (Rahmawati et al., 2018)
9	Aksesibilitas dan Topografi	Akses terbatas, beberapa area berlumpur tebal	Akses darat mudah, topografi datar, potensi pembangunan boardwalk	Akses yang baik meningkatkan nilai kesesuaian (Dewi et al., 2021)
10	Kondisi Sosial dan Kelembagaan	Partisipasi masyarakat mulai terbentuk, kegiatan konservasi terbatas	Masyarakat aktif melalui <i>Pokdarwis</i> , kegiatan penanaman dan edukasi lingkungan rutin	Partisipasi masyarakat lokal kunci keberhasilan ekowisata (Nurhayati dan Mulyadi, 2018)
11	Faktor Pembatas Ekologis	Ketebalan tegakan tidak merata, area terbuka, waktu kunjungan terbatas akibat pasang surut	Variasi pasang surut dan area kanopi terbuka pada beberapa segmen	Perlu pengaturan zonasi dan pembatasan pengunjung (Yulianda, 2019)
12	Potensi Aktivitas Wisata	Tracking, fotografi, edukasi, duduk santai	Tracking, edukasi, fotografi, observasi biota	Keduanya cocok untuk wisata edukatif dan konservatif (Yulianda, 2007)
13	Rekomendasi Pengelolaan	Rehabilitasi vegetasi, pembangunan jalur wisata selektif, pembatasan pengunjung harian $\leq 70\%$ daya dukung	Zonasi fungsional (inti–pemanfaatan–rehabilitasi), peningkatan sarana interpretasi dan pelatihan pemandu lokal	Pendekatan pengelolaan berbasis konservasi dan partisipatif (Yulianda, 2019; Susilo et al., 2018)



Berdasarkan kriteria yang dikemukakan oleh Yulianda (2007) dan Wahdaniar et al. (2019), nilai kesesuaian ekowisata pada kisaran 50–75% (kategori S2) mengindikasikan bahwa kondisi biofisik dan ekologis kawasan masih memungkinkan untuk dikembangkan bagi aktivitas wisata berbasis alam, seperti tracking, fotografi, edukasi lingkungan, dan rekreasi pasif. Meskipun demikian, pada kategori ini masih terdapat faktor pembatas ekologis, antara lain ketebalan tegakan mangrove yang tidak seragam, kerapatan vegetasi sedang, serta keterbatasan ruang terbuka yang aman bagi pengunjung.

Nilai IKW sebesar 60,26% menunjukkan bahwa struktur komunitas mangrove di Desa Ngusulenge berada dalam kondisi relatif stabil, namun belum optimal untuk mendukung kegiatan wisata dengan intensitas tinggi. Salah satu indikator utama pembatas adalah ketebalan tegakan mangrove yang pada beberapa transek hanya berkisar 10–15 m dari garis pantai, sehingga membatasi lebar jalur tracking dan sudut pandang visual wisatawan. Namun demikian, ketebalan mangrove yang relatif sempit tidak secara langsung meniadakan potensi pengembangan ekowisata, khususnya untuk wisata minat khusus yang berdampak rendah (low-impact ecotourism), seperti tracking jarak pendek, observasi alam, dan edukasi lingkungan. Yulianda (2007) menyatakan bahwa kawasan mangrove dengan ketebalan lebih dari 10 m masih dapat dikategorikan sesuai (S2) untuk kegiatan ekowisata, dengan catatan intensitas pemanfaatan dikendalikan dan tidak diarahkan pada wisata massal. Sejalan dengan itu, Suwondo et al. (2017) menegaskan bahwa kawasan mangrove dengan ketebalan terbatas lebih tepat dikembangkan untuk wisata berdurasi singkat dengan jalur satu arah dan sistem rotasi pengunjung. Oleh karena itu, pada kawasan dengan ketebalan 10–15 m seperti di beberapa transek Ngusulenge, pengembangan ekowisata tetap layak dilakukan melalui pendekatan konservatif, antara lain dengan pembangunan boardwalk sempit, pembatasan jumlah pengunjung, serta penekanan pada aktivitas edukatif dan pengamatan ekosistem.

Ketebalan tegakan mangrove yang relatif rendah berpotensi menurunkan nilai estetika kawasan serta kapasitasnya dalam menampung pengunjung. Dari aspek kerapatan vegetasi, mangrove di Desa Ngusulenge memiliki kerapatan sekitar 1.000–1.500 individu/ha, yang termasuk kategori sedang menurut klasifikasi Bengen (2004). Kerapatan ini menunjukkan bahwa proses regenerasi mangrove masih berlangsung dengan baik, meskipun keberadaan beberapa area terbuka mengindikasikan pengaruh pemanfaatan lahan sebelumnya, seperti tambak tradisional. Ketidakmerataan kerapatan vegetasi tersebut menjadi salah satu faktor pembatas dalam perhitungan Indeks Kesesuaian Wisata (IKW), karena dapat memengaruhi stabilitas ekosistem serta mengurangi potensi kegiatan edukasi biologi bagi wisatawan. Dari sisi keanekaragaman jenis, komunitas mangrove di Ngusulenge didominasi oleh *Rhizophora mucronata*, *R. apiculata*, *Bruguiera gymnorhiza*, dan *Avicennia marina*. Dominasi famili Rhizophoraceae mencerminkan kondisi lingkungan yang relatif stabil dengan substrat berlumpur halus dan salinitas sedang (Setyawan et al., 2003), namun keterbatasan jumlah jenis utama menyebabkan nilai edukatif dan interpretasi ekologi belum seoptimal kawasan dengan keanekaragaman lebih tinggi, seperti Pasimayou. Sementara itu, kondisi pasang surut di Ngusulenge tergolong stabil, dengan kisaran 0,8–1,2 m, sehingga mendukung aktivitas wisata seperti tracking dan pengamatan biota saat surut. Namun demikian, Sagala et al. (2018) menyatakan bahwa rentang pasang surut yang sempit dapat membatasi durasi dan fleksibilitas waktu kunjungan harian, khususnya



untuk kegiatan fotografi dan edukasi lapangan, sehingga turut berkontribusi terhadap penurunan nilai IKW.

Nilai Indeks Kesesuaian Ekowisata (IKW) sebesar 60,26% (Tabel 4) menunjukkan bahwa kawasan mangrove Desa Ngusulenge masih memiliki kapasitas ekologis yang memadai untuk mendukung pengembangan ekowisata, meskipun memerlukan pengendalian intensitas pemanfaatan dan pengaturan zonasi kegiatan. Temuan ini konsisten dengan berbagai studi sebelumnya yang menyatakan bahwa kawasan mangrove dengan nilai IKW pada kisaran 50–75% (kategori S2) tergolong layak dikembangkan sebagai ekowisata berbasis konservasi, dengan syarat adanya pembatasan jumlah pengunjung dan pengelolaan ruang yang terencana (Yulianda, 2007; Wahdaniar et al., 2019). Menurut Yulianda (2007), kawasan kategori S2 perlu dikelola melalui pembatasan kunjungan harian hingga $\leq 70\%$ dari daya dukung maksimum, rehabilitasi vegetasi pada area dengan ketebalan tegakan rendah, pembangunan jalur wisata (boardwalk) secara selektif untuk mencegah kerusakan akar mangrove, serta penguatan interpretasi lingkungan dan kegiatan edukatif berbasis masyarakat. Hasil serupa dilaporkan oleh Susilo et al. (2018) di mangrove Banyuwangi, di mana kawasan dengan nilai IKW 58–70% tetap mampu mendukung aktivitas tracking, edukasi lingkungan, dan fotografi alam apabila sistem zonasi dan daya dukung diterapkan secara konsisten. Studi Wibowo et al. (2018) di Jepara juga menunjukkan bahwa nilai IKW kategori S2 mencerminkan kondisi ekosistem yang relatif stabil, namun berpotensi mengalami degradasi apabila tekanan wisata tidak dikendalikan. Kusmana (2018) menegaskan bahwa pemanfaatan mangrove untuk wisata harus tetap menjaga fungsi ekologis utamanya sebagai pelindung pantai, habitat biota, dan penyerap karbon, karena gangguan terhadap fungsi tersebut akibat kelebihan kapasitas pengunjung akan mengurangi keberlanjutan ekowisata. Dengan demikian, nilai IKW 60,26% mengindikasikan bahwa Desa Ngusulenge layak dikembangkan sebagai kawasan ekowisata mangrove berbasis konservasi dengan tingkat pemanfaatan moderat (50–70%), di mana aktivitas seperti tracking, edukasi, dan fotografi dapat berlangsung secara berkelanjutan sekaligus membuka peluang keterlibatan masyarakat lokal dalam pengelolaan ekowisata partisipatif.

3.2 Indeks Kesesuaian Wisata (IKW) Stasiun 2 Pasimayou

Berdasarkan hasil analisis Indeks Kesesuaian Ekowisata (IKW), kawasan mangrove Desa Pasimayou memperoleh nilai rata-rata sebesar 64,32% (Tabel 4) yang termasuk dalam kategori S2 (sesuai) menurut kriteria Yulianda (2007). Kategori ini menunjukkan bahwa kawasan tersebut layak dikembangkan sebagai ekowisata dengan tingkat pemanfaatan moderat (50–75%), dengan catatan pengelolaan dilakukan secara berkelanjutan agar tidak melampaui daya dukung ekologis. Secara ekologis, vegetasi mangrove Pasimayou didominasi oleh *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Avicennia marina*, dan *Sonneratia alba*, yang mencerminkan pola zonasi alami dari wilayah laut ke daratan. Menurut Kusmana et al. (2013), tingginya keanekaragaman dan kerapatan mangrove merupakan indikator penting dalam menentukan kesesuaian ekowisata karena berperan dalam menjaga stabilitas ekosistem, meningkatkan daya tarik visual, serta kenyamanan pengunjung.

Kerapatan vegetasi mangrove di Pasimayou tergolong rapat hingga sangat rapat, dengan rata-rata lebih dari 1.500 individu/ha, sehingga memenuhi kriteria S2–S1 untuk aktivitas tracking, edukasi lingkungan, dan fotografi alam (Wibowo et al., 2020).



Struktur tajuk yang relatif rimbun menyediakan area teduh alami bagi wisatawan, sementara kondisi substrat berlumpur hingga berpasir halus mendukung kegiatan pengamatan biota bentik seperti gastropoda (*Cerithidea obtusa*), kepiting (*Scylla serrata*), dan ikan gelodok (*Periophthalmus* sp.) tanpa menimbulkan gangguan signifikan terhadap sistem perakaran mangrove. Hal ini sejalan dengan Bengen (2004) yang menekankan pentingnya stabilitas substrat dan pasang surut dalam menentukan kesesuaian wisata mangrove.

Parameter fisik perairan, meliputi kecerahan, suhu, dan salinitas, menunjukkan kondisi yang mendukung pengembangan ekowisata mangrove. Nilai suhu perairan berkisar antara 28–30°C, salinitas 25–32 ppt, serta kecerahan mencapai 80–90% pada kondisi pasang naik, yang masih berada dalam kisaran optimal bagi pertumbuhan mangrove dan kenyamanan wisatawan (Yulianda, 2007; Bengen, 2004). Menurut Arief (2015), kestabilan parameter lingkungan berperan penting dalam menjaga keberlanjutan aktivitas wisata tanpa menimbulkan tekanan ekologis. Selain itu, topografi kawasan yang relatif datar dan akses darat yang mudah memungkinkan pengembangan fasilitas wisata seperti jalur boardwalk dan menara pandang dengan risiko erosi yang rendah. Aspek sosial, Desa Pasimayou menunjukkan dukungan yang kuat terhadap pengembangan ekowisata, ditandai dengan partisipasi aktif masyarakat dalam kegiatan konservasi dan keberadaan kelompok sadar wisata (Pokdarwis) yang bekerja sama dengan pemerintah daerah dan institusi pendidikan. Menurut Nurhayati dan Mulyadi (2018), keterlibatan masyarakat lokal merupakan faktor kunci dalam keberlanjutan ekowisata karena mendorong rasa kepemilikan dan tanggung jawab terhadap sumber daya alam. Pengetahuan lokal masyarakat terkait dinamika pasang surut, musim, dan habitat biota mangrove juga berpotensi dikembangkan sebagai materi interpretasi wisata edukatif, sehingga meningkatkan nilai pengalaman wisatawan (Senoaji et al., 2016).

Secara keseluruhan, nilai IKW sebesar 64,32% (kategori S2) menunjukkan bahwa kawasan mangrove Desa Pasimayou memiliki potensi yang tinggi untuk dikembangkan sebagai ekowisata edukatif dan konservatif dengan pengaturan jumlah kunjungan yang disesuaikan dengan daya dukung kawasan. Faktor utama yang mendukung kesesuaian tersebut meliputi tingginya kerapatan dan keanekaragaman vegetasi mangrove, stabilitas substrat, keberadaan fauna yang menarik secara visual, serta dukungan sosial masyarakat dalam kegiatan konservasi. Namun demikian, penerapan strategi pengelolaan berbasis zonasi tetap diperlukan, dengan menetapkan area berkerapatan tinggi sebagai zona inti konservasi dan area dengan kanopi lebih terbuka sebagai zona pemanfaatan wisata, sebagaimana prinsip ekowisata berkelanjutan yang menekankan keseimbangan antara konservasi, pendidikan, dan manfaat ekonomi lokal (Yulianda, 2019).

3.3 Daya Dukung Kawasan (DDK) Stasiun 1 Ngusulenge

Berdasarkan hasil analisis Indeks Kesesuaian Ekowisata (IKW) yang tergolong S2 (Sesuai) dengan nilai 60,26%, kawasan mangrove Desa Ngusulenge memiliki potensi sedang untuk dikembangkan sebagai kawasan ekowisata berbasis konservasi. Untuk menentukan kapasitas kunjungan yang ideal, dilakukan perhitungan Daya Dukung Kawasan (DDK) menggunakan pendekatan Yulianda (2007).

Tabel 5. Daya Dukung Kawasan (DDK) Ekowisata Mangrove di Desa Ngusulenge dan Pasimayou

Jenis Kegiatan Ekowisata	Area Potensial (Lp)	Persentase Pemanfaatan (IKW)	Daya Dukung (Orang/Hari)	Keterangan Ekologis
Desa Ngusulenge				
Tracking	420 m	60%	34	Jalur alami di sepanjang tepi mangrove dengan vegetasi <i>Rhizophora</i>
Duduk Santai	240 m ²	60%	75	Area terbuka teduh di bawah kanopi mangrove, cocok untuk rekreasi pasif
Photography	180 m ²	60%	21	Titik foto alami dengan biota dan pemandangan laut-mangrove
Edukasi	300 m ²	60%	48	Area pengamatan flora-fauna, cocok untuk wisata edukatif
Subtotal Ngusulenge	—	—	178 pengunjung/hari	Kategori S2 (Sesuai), intensitas pemanfaatan moderat
Desa Pasimayou				
Tracking	490 m	70%	39	Jalur tracking dengan kerapatan tinggi dan ketebalan vegetasi stabil
Duduk Santai	280 m ²	70%	82	Area teduh dan aman, dekat kanal air

Jenis Kegiatan Ekowisata	Area Potensial (Lp)	Persentase Pemanfaatan (IKW)	Daya Dukung (Orang/Hari)	Keterangan Ekologis
Photography	210 m ²	70%	25	Titik foto dengan banyak biota (kepiting, burung air, akar napas)
Edukasi	350 m ²	70%	64	Zona pengamatan ekosistem dan pembelajaran lingkungan
Subtotal Pasimayou	—	—	210 pengunjung/hari	Kategori S2 (Sesuai), potensi pengembangan tinggi
Total Daya Dukung Gabungan	—	—	388 pengunjung/hari	Kapasitas maksimum gabungan dua kawasan tanpa tekanan ekologis signifikan

Berdasarkan hasil pengukuran luas area potensial (LP) di lapangan, diperoleh panjang jalur tracking sebesar 420 m, area duduk santai seluas 240 m², area fotografi 180 m², dan area edukasi 300 m². Mengacu pada formula daya dukung wisata mangrove menurut Yulianda (2007), kapasitas pengunjung yang dapat ditampung berkisar antara 21–75 orang per hari, dengan rincian masing-masing aktivitas yaitu tracking sebanyak 34 orang/hari, duduk santai 75 orang/hari, fotografi 21 orang/hari, dan edukasi 48 orang/hari (Tabel 5). Dengan demikian, total daya dukung kawasan mencapai sekitar 178 pengunjung per hari (Tabel 5). Nilai ini menunjukkan bahwa kawasan masih mampu menerima kunjungan wisata secara bergiliran tanpa menimbulkan tekanan ekologis yang signifikan, selama penerapan sistem rotasi waktu dan pengawasan lingkungan dilakukan secara konsisten. Menurut Yulianda (2007) dan Wibowo et al. (2020), kisaran daya dukung tersebut termasuk dalam kategori sedang hingga tinggi, sehingga sesuai untuk pengembangan wisata berbasis konservasi dan edukasi. Aktivitas tracking dan edukasi memiliki tingkat dukungan tertinggi karena menawarkan nilai estetika sekaligus peluang pembelajaran lingkungan bagi pengunjung. Kerapatan vegetasi mangrove yang relatif padat, yang didominasi oleh *Rhizophora mucronata* dan *Avicennia marina*, berfungsi sebagai penyangga alami dalam menjaga kestabilan substrat serta kenyamanan wisatawan (Kusmana et al., 2013). Kondisi ini memungkinkan perancangan jalur tracking tanpa merusak struktur perakaran mangrove, khususnya pneumatofor, dengan catatan infrastruktur dibangun menggunakan material ramah lingkungan seperti bambu atau papan kayu yang tidak bersifat destruktif



(Yulianda, 2019). Aktivitas duduk santai dan fotografi memiliki nilai daya dukung yang lebih rendah akibat keterbatasan ruang terbuka dan penetrasi cahaya matahari. Meskipun demikian, keberadaan fauna khas mangrove, seperti burung kuntul kecil (*Egretta garzetta*), kepiting bakau (*Scylla serrata*), dan ikan gelodok (*Periophthalmus* sp.), menjadi daya tarik tersendiri bagi wisatawan dengan minat khusus pada fotografi alam dan edukasi keanekaragaman hayati. Secara keseluruhan, hasil analisis daya dukung kawasan (DDK) menunjukkan bahwa mangrove Desa Ngusulenge layak dikembangkan sebagai ekowisata berbasis pendidikan dan konservasi dengan pengaturan intensitas kunjungan pada tingkat moderat (50–75% dari kapasitas maksimum), guna menjaga keberlanjutan ekosistem dan kenyamanan pengunjung.

3.4 Daya Dukung Kawasan (DDK) Stasiun 2 Pasimayou

Hasil analisis menunjukkan bahwa kawasan mangrove Desa Pasimayou memiliki nilai Indeks Kesesuaian Ekowisata (IKW) sebesar 64,32% (kategori S2-sesuai), yang sedikit lebih tinggi dibandingkan Desa Ngusulenge. Nilai ini mencerminkan kualitas ekowisata yang lebih baik, terutama ditinjau dari ketebalan tegakan, luas area pemanfaatan, dan tingkat keanekaragaman vegetasi mangrove. Berdasarkan pengukuran lapangan, sekitar 70% area potensial dapat dimanfaatkan untuk kegiatan wisata, dengan rincian panjang jalur tracking 490 m, area duduk santai 280 m², area fotografi 210 m², dan area edukasi 350 m². Mengacu pada rumus daya dukung menurut Yulianda (2007), diperoleh kapasitas pengunjung masing-masing sebesar 41 orang/hari untuk tracking, 82 orang/hari untuk duduk santai, 25 orang/hari untuk fotografi, dan 62 orang/hari untuk edukasi, sehingga total daya dukung kawasan mencapai sekitar 210 pengunjung per hari (Tabel 5). Kapasitas ini lebih besar dibandingkan Ngusulenge dan sejalan dengan kondisi ekologi Pasimayou yang relatif lebih stabil.

Peningkatan luas vegetasi dan keanekaragaman jenis mangrove di Pasimayou berkontribusi positif terhadap kenyamanan visual dan kualitas pengalaman wisatawan, khususnya untuk aktivitas edukasi dan fotografi alam (Senoaji *et al.*, 2016). Dominasi jenis mangrove seperti *Bruguiera gymnorhiza*, *Sonneratia alba*, dan *Avicennia marina* menjadi daya tarik utama ekowisata kawasan ini. Aktivitas edukasi lingkungan memiliki nilai daya dukung tertinggi karena didukung oleh luas area pengamatan dan keberadaan proses ekologis yang mudah diamati, seperti zonasi mangrove, aktivitas fauna, serta karakteristik substrat berlumpur (Rahmawati *et al.*, 2018). Aspek sosial-ekonomi, masyarakat Desa Pasimayou menunjukkan tingkat partisipasi yang baik dalam kegiatan konservasi, ditandai dengan keberadaan kelompok sadar wisata (Pokdarwis) yang aktif. Keterlibatan masyarakat ini merupakan faktor penting dalam keberhasilan pengelolaan ekowisata berbasis komunitas (Nurhayati dan Mulyadi, 2018). Dengan nilai IKW dan daya dukung kawasan (DDK) yang relatif tinggi, Pasimayou direkomendasikan sebagai pusat pengembangan ekowisata mangrove terpadu yang mengombinasikan wisata edukatif, fotografi alam, dan pelatihan konservasi. Namun demikian, pengelolaan kawasan tetap harus memperhatikan batas daya dukung ekologis dan penegakan aturan terhadap aktivitas yang berpotensi mengganggu habitat mangrove.

Perbandingan kedua lokasi menunjukkan bahwa daya dukung Pasimayou (± 210 orang/hari) lebih tinggi dibandingkan Ngusulenge (± 178 orang/hari), meskipun keduanya masih berada pada kategori daya dukung moderat. Hal ini mengindikasikan



bahwa kedua kawasan berpotensi dikembangkan sebagai ekowisata berkelanjutan dengan pengelolaan yang terkontrol. Sesuai dengan Yulianda (2019), strategi pengelolaan yang direkomendasikan meliputi penerapan zonasi ekowisata (zona inti, pemanfaatan terbatas, dan rehabilitasi), pembatasan jumlah pengunjung harian, penguatan pendidikan lingkungan bagi wisatawan dan masyarakat, serta monitoring berkala terhadap kondisi vegetasi dan fauna indikator.

Kesimpulan

Ekosistem mangrove di Desa Ngusulenge dan Pasimayou tergolong sesuai untuk pengembangan ekowisata berbasis konservasi, dengan nilai Indeks Kesesuaian Ekowisata (IKW) masing-masing sebesar 60,26% dan 64,32%, yang termasuk dalam kategori S2 (cukup sesuai). Ketebalan mangrove, kerapatan vegetasi, keanekaragaman jenis, keberadaan biota pendukung, serta kondisi pasang surut merupakan faktor utama penentu kesesuaian ekowisata pada ekosistem mangrove pulau kecil. Analisis daya dukung menunjukkan bahwa kawasan Ngusulenge dan Pasimayou masing-masing mampu menampung sekitar 178 dan 210 pengunjung per hari secara berkelanjutan melalui kegiatan wisata berdampak rendah seperti tracking, fotografi alam, edukasi lingkungan, dan rekreasi pasif. Kebaruan (novelty) penelitian ini terletak pada penerapan terintegrasi analisis IKW dan daya dukung kawasan pada skala desa, sehingga memberikan kerangka kerja yang operasional dan aplikatif dalam pengaturan intensitas kunjungan tanpa mengurangi integritas ekologis. Temuan ini menjadi dasar ilmiah bagi perencanaan ekowisata mangrove berkelanjutan di wilayah pesisir pulau kecil serta mendukung pengelolaan berbasis masyarakat yang menyeimbangkan aspek konservasi dan manfaat ekonomi lokal.

Daftar Pustaka

- Arief, M. (2015). *Analisis kondisi lingkungan ekosistem mangrove untuk kegiatan wisata di wilayah pesisir*. Jurnal Oseanografi Tropis, 7(1), 33–41.
- Bengen, D. G. (2001). *Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, IPB.
- _____. (2004). *Ekosistem dan Sumberdaya Pesisir dan Laut serta Pengelolaannya*. PKSPL-IPB, Bogor.
- Dewi, I. K., Mardiatno, D., dan Sari, R. N. (2021). *Evaluasi kesesuaian ekowisata mangrove di wilayah pesisir Bali*. Jurnal Ilmu Kelautan, 26(2), 115–125.
- FAO. (2007). *The world's mangroves 1980–2005*.
- Fitriana, N., Rahmawati, D., dan Wulandari, R. (2020). *Analisis Daya Dukung Kawasan Ekowisata Mangrove Wonorejo Surabaya*. Jurnal Kelautan Tropis, 23(2), 101–112.
- Giesen, W., Wulffraat, S., Zieren, M., & Scholten, L. (2006). *Mangrove Guidebook for Southeast Asia*.
- Kathiresan, K. dan Bingham, B. L. (2001). Biology of mangroves and mangrove ecosystems. *Advances in Marine Biology*.
- Kusmana, C., Istomo, dan Onrizal. (2013). *Ekologi dan Rehabilitasi Mangrove di Indonesia*. IPB Press, Bogor.
- Kusmana, C. (2018). *Pengelolaan Hutan Mangrove di Indonesia*. IPB Press, Bogor.
- Kusmana, C., dan Onrizal. (2018). *Ekologi dan Rehabilitasi Mangrove di Indonesia*. IPB Press, Bogor.



- Nurhayati dan Mulyadi. (2018). *Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan ekowisata mangrove*. Jurnal Pariwisata Berkelanjutan, 5(2), 95–108.
- Rahmawati, D., Senoaji, G., dan Rachman, A. (2018). *Pengembangan wisata edukatif di ekosistem mangrove pesisir Bengkulu*. Jurnal Kelautan Tropis, 6(3), 211–220.
- Sagala, A., Kurniawan, F., dan Harahap, M. (2018). *Evaluasi Potensi Ekowisata Mangrove Berdasarkan Faktor Lingkungan Fisik dan Sosial di Pesisir Sumatera Utara*. Jurnal Mangrove Indonesia, 6(2), 55–67.
- Senoaji, G., Rahmawati, D., & Rachman, A. (2016). *Penilaian kesesuaian ekowisata hutan mangrove di kawasan pesisir Bengkulu*. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam, 13(2), 123–134.
- Susilo, E., Rahmawati, N., dan Setiawan, I. (2018). *Kesesuaian dan Daya Dukung Ekowisata Mangrove di Kabupaten Banyuwangi*. Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, 8(2), 150–161.
- Tomlinson, P. B. (2016). *The Botany of Mangroves*. Cambridge University Press.
- Wahdaniar, A., Yulianda, F., dan Suryono, C.A. (2019). *Analisis Kesesuaian dan Daya Dukung Ekowisata Mangrove di Kawasan Pesisir Kabupaten Brebes*. Jurnal Kelautan, 12(1), 17–29.
- Wibowo, A., Priyono, B., dan Suryanti, S. (2018). *Evaluasi Kesesuaian dan Daya Dukung Kawasan Ekowisata Mangrove di Jepara*. Jurnal Kelautan Tropis, 21(3), 187–197.
- Wibowo, A., Nurjaya, I. W., dan Prasetyo, L. B. (2020). *Kesesuaian dan daya dukung ekowisata mangrove di Taman Nasional Sembilang, Sumatera Selatan*. Jurnal Ilmu Kelautan Tropis, 12(3), 411–424.
- Yulianda, F. (2007). *Ekowisata Bahari sebagai Alternatif Pemanfaatan Sumberdaya Pesisir Berbasis Konservasi*. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK IPB, Bogor.
- Yulianda, F., Fahrudin, A., dan Pramudji. (2010). *Panduan Teknis Penentuan Daya Dukung Kawasan untuk Ekowisata Pesisir dan Laut*. PKSPL IPB, Bogor.
- Yulianda, F. (2019). *Pengelolaan Ekowisata Bahari Berkelanjutan di Indonesia*. IPB Press, Bogor.