

---

## ANALISIS DPSIR (*DRIVER, PRESSURE, STATE, IMPACT, DAN RESPONSE*) HUTAN MANGROVE DI SULAWESI SELATAN: STUDI KASUS DI KABUPATEN TAKALAR

*Abdul Malik*<sup>1\*</sup>, *Abd. Rahim*<sup>2</sup>, *Abd. Rasyid Jalil*<sup>3</sup>, *Abdul Mannan*<sup>1</sup>, *Dary Setiawan Arif*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar, Makassar, 90224

<sup>2</sup>Program Studi Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Negeri Makassar, Makassar, 90222

<sup>3</sup>Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar 90245

E-mail: abdulmalik@unm.ac.id.

### ABSTRACT

*Degradation and deforestation of mangrove forests in South Sulawesi continue due to high dependency and unsustainable use. This research aims to formulate policies related to the protection and sustainable management of mangroves in Takalar Regency, South Sulawesi, using the DPSIR (Driver, Pressure, State, Impact and Response) approach. Data collection consisted of secondary and primary data, which included observations and interviews with questionnaires to local communities (150 respondents) using purposive sampling. In addition, semi-structured interviews were conducted with local governments (1 respondent), NGOs (1 respondent), and mangrove experts from university (2 respondents), then tabulated and analyzed using the DPSIR approach. The results show that protection and sustainable management efforts need to be carried out: (1) rehabilitation and restoration, (2) establishment of natural conservation zones and green belts, (3) sustainable mangrove utilization practices and development of integrative management plans, (4) increasing participation, knowledge and access to community education, (5) creating alternative livelihoods, (6) the need to carry out appropriate assessments of the economic benefit value of mangroves, (7) development of payment schemes for ecosystem services, (8) development and implementation of silvo-fishery cultivation models, (9) establishing a policy and legislative framework for the protection and management of mangroves, (10) ensuring legal certainty and enforcement, (11) eliminating all existing and ongoing forms of subsidies or incentives, and (12) encouraging the development of mangrove ecotourism.*

**Keywords:** *DPSIR, Mangrove Forest, Deforestation, Sustainable Management, South Sulawesi*

### ABSTRAK

Degradasi dan deforestasi hutan mangrove di Sulawesi Selatan terus terjadi akibat ketergantungan tinggi dan pemanfaatan yang tidak berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan merumuskan kebijakan terkait perlindungan dan pengelolaan mangrove berkelanjutan di Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan menggunakan pendekatan DPSIR (*Driver, Pressure, State, Impacts, dan Response*). Pengumpulan data terdiri dari data sekunder dan primer yang meliputi observasi dan wawancara dengan kuesioner kepada masyarakat lokal (150 responden) secara *purposive sampling*. Selain itu, dilakukan wawancara semi terstruktur kepada Pemda (1 responden), LSM (1 responden), dan expert mangrove dari universitas (2 responden), yang selanjutnya ditabulasi dan di analisis dengan pendekatan DPSIR. Hasil menunjukkan bahwa dalam upaya perlindungan dan pengelolaan berkelanjutan perlu dilakukan: (1) rehabilitasi dan restorasi, (2) pembentukan zona konservasi alam dan sabuk hijau, (3) praktek pemanfaatan mangrove berkelanjutan dan mengembangkan rencana pengelolaan yang integratif (4) peningkatan partisipasi, pengetahuan dan akses pendidikan masyarakat, (5) menciptakan mata pencaharian alternatif, (6) perlunya melakukan penilaian yang tepat tentang nilai manfaat ekonomi mangrove, (7) pengembangan skema pembayaran jasa ekosistem, (8) pengembangan dan penerapan model budidaya *silvo-fishery*, (9) menetapkan kerangka kebijakan dan legislasi untuk perlindungan dan pengelolaan mangrove, (10) memastikan kepastian dan penegakan hukum, (11) penghapusan segala bentuk subsidi ataupun intensif yang ada dan masih berjalan, dan (12) mendorong pengembangan ekowisata mangrove.

**Kata kunci:** *DPSIR, Hutan Mangrove, Deforestasi, Pengelolaan Berkelanjutan, Sulawesi Selatan*

## PENDAHULUAN

Hutan mangrove menempati zona intertidal di banyak wilayah pesisir di negara tropis dan subtropis yang terletak antara garis lintang 30°LU dan 30°LS (Giri dkk. 2011). Hutan ini didominasi oleh pohon dan semak yang beradaptasi dengan daerah pasang surut (Hogart, 2007). Meskipun hutan mangrove ini menutupi hampir 1% dari luas hutan di dunia (Giri dkk. 2011), namun hutan ini memainkan peran penting dalam menyediakan jasa ekosistem dan memberikan kontribusi yang signifikan bagi kesejahteraan manusia (Vo dkk., 2013; Malik dkk. 2015). Millennium Ecosystem Assessment/MEA (2005) mengklasifikasikan hutan mangrove ke dalam empat kategori jasa ekosistem, yakni: 1. Jasa penyediaan, seperti dari hasil kehutanan dan perikanan; 2. Jasa pengaturan, seperti pencegahan dan pengendalian erosi pantai, intrusi air laut, banjir, dan pengaturan iklim; 3. Jasa budaya, yang berkaitan dengan jasa estetika, spiritual, pendidikan, dan ekowisata; dan 4. Layanan pendukung, seperti siklus nutrisi dan produktivitas primer.

Secara global luasan mangrove mencapai 16,4 juta hektar dan tersebar di 105 negara, tetapi sebagian besar terkonsentrasi di 20 negara (Hamilton dan Casey, 2016). Namun, eksploitasi berlebihan dari produk dan jasa hutan ini untuk kegiatan komersial dan konversi ke penggunaan lahan lain, terutama untuk pengembangan budidaya tambak, sekitar 914,2 ribu hektar hutan mangrove secara global telah terdeforestasi dan terdegradasi dari periode 2000 hingga 2014 (Hamilton dan Casey, 2016) yang berakibat hutan ini mengalami degradasi dan deforestasi antara 0,26 – 0,64% per tahun selama periode tersebut (Hamilton dan Casey, 2016). Indonesia, dengan luas mangrove terluas di dunia (26% dari total luas mangrove dunia), selama periode tersebut telah mengalami kehilangan luasan mangrove sekitar 436 ribu hektar (Hamilton dan Casey, 2016).

Provinsi Sulawesi Selatan merupakan salah satu daerah yang kaya akan mangrove di Indonesia (Malik dkk. 2020). Namun, luas tutupan mangrove menurun dari 100.000 hektar pada tahun 1950-an (Giesen dkk. 1991) menjadi 10.412 hektar, pada 2017 (Rahardian dkk. 2019), dengan laju deforestasi tahunan antara 1% - 5% per tahun (Malik dkk. 2017). Pemicu degradasi dan deforestasi hutan mangrove karena peningkatan penebangan komersial, pengumpulan kayu bakar, produksi arang, pertambangan, konversi menjadi lahan pertanian, pemukiman, dan pengembangan budidaya (Kusmana, 2014; Murdiyarso dkk. 2015; Malik dkk. 2016), tetapi penyebab utama hilangnya mangrove di Indonesia dan negara-negara Asia Tenggara lainnya adalah pengembangan budidaya perikanan (tambak) (Kusmana, 2014; Murdiyarso dkk. 2015; Alongi dkk. 2015; Richards dan Friess, 2016). Di Indonesia, pengembangan tambak saat ini terjadi terutama di pulau Kalimantan dan Sulawesi (Richards dan Friess, 2016). Jika tren ini berlanjut, mangrove di Sulawesi Selatan akan hilang dalam 20-30 tahun ke depan (Malik dkk. 2017). Selain itu, hal ini dapat mengakibatkan penurunan bahkan hilangnya keanekaragaman hayati dan habitat mangrove, peningkatan emisi gas rumah kaca, erosi pantai, kekurangan pasokan air akibat intrusi air laut, penurunan hasil mangrove dari kehutanan dan perikanan yang berkonsekuensi terhadap mata pencaharian dan kehidupan masyarakat utamanya yang bermukim di sekitar wilayah pesisir (Malik dkk. 2017; Murdiyarso dkk. 2015; Alongi dkk. 2015).

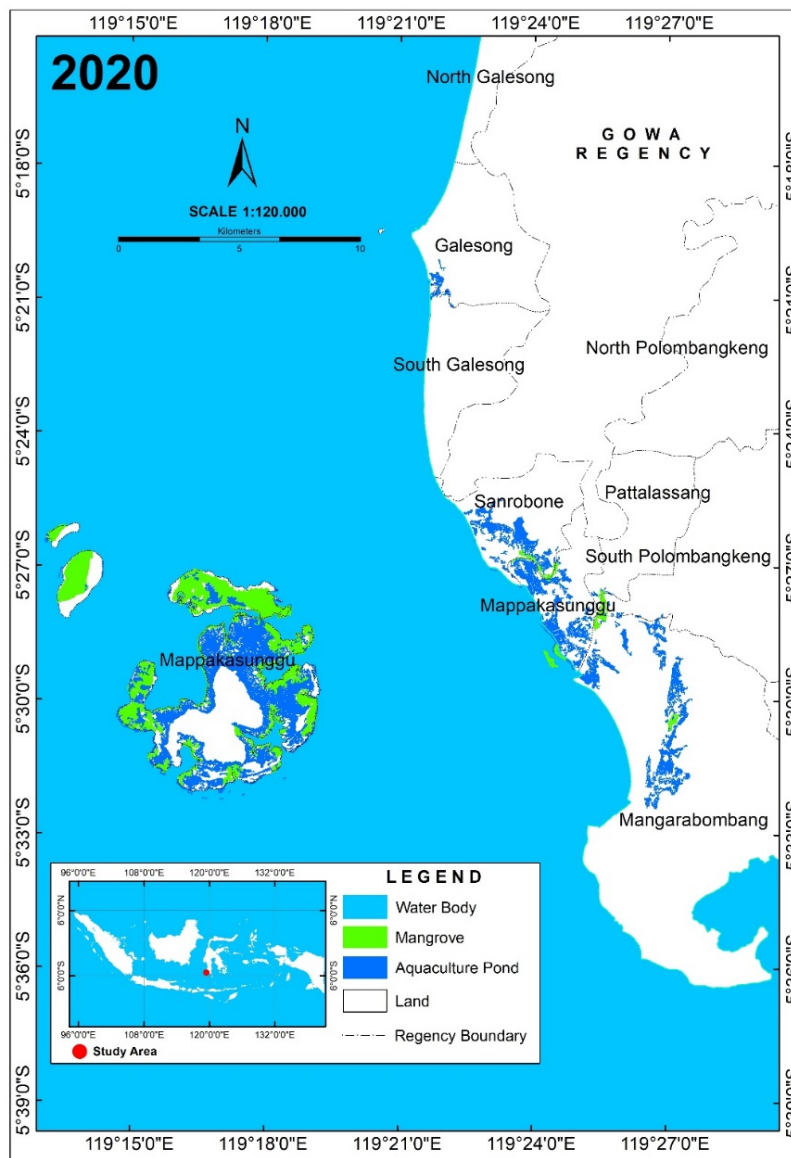
Dengan isu dan permasalahan tersebut di atas, maka dibutuhkan suatu kebijakan dalam perlindungan dan pengelolaan mangrove yang berkelanjutan. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam merumuskan kebijakan ini yakni melalui pendekatan DPSIR (*Driver, Pressure, State, Impacts, dan Response*). Metode ini digunakan untuk menemukan hubungan sebab akibat antara sistem lingkungan dan sistem manusia (Kristensen, 2004). Ini akan membantu pembuat kebijakan dan masyarakat lokal dalam meningkatkan pemahaman dan kesadaran mereka tentang pentingnya hutan mangrove dan mengadopsi strategi yang efektif dalam perlindungan dan pengelolaan mangrove yang berkelanjutan (Hendrastuti, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan kebijakan terkait perlindungan dan pengelolaan mangrove berkelanjutan akibat degradasi dan deforestasi hutan mangrove yang terjadi di Sulawesi Selatan dengan menggunakan metode/pendekatan DPSIR (*Driver, Pressure, State, Impacts, dan Response*). Studi kasus kawasan hutan mangrove di Sulawesi Selatan yang di pilih adalah hutan

mangrove di Kabupaten Takalar. Hasil Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dan pertimbangan bagi para pemangku kepentingan dan pengambil kebijakan dalam pengambilan keputusan untuk konservasi dan pengelolaan mangrove berkelanjutan serta pembangunan ekonomi berbasis lingkungan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di kawasan mangrove Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan yang terletak pada garis lintang  $5^{\circ}12' - 5^{\circ}36'$  dan garis bujur  $119^{\circ}12' - 119^{\circ}39'$ , dan berlangsung dari April - November 2022. Kabupaten ini berbatasan dengan Kabupaten Gowa dan Jeneponto di sebelah timur, Kabupaten Gowa di sebelah utara, serta Selat Makassar dan Laut Flores di sebelah barat dan selatan (Gambar 1).



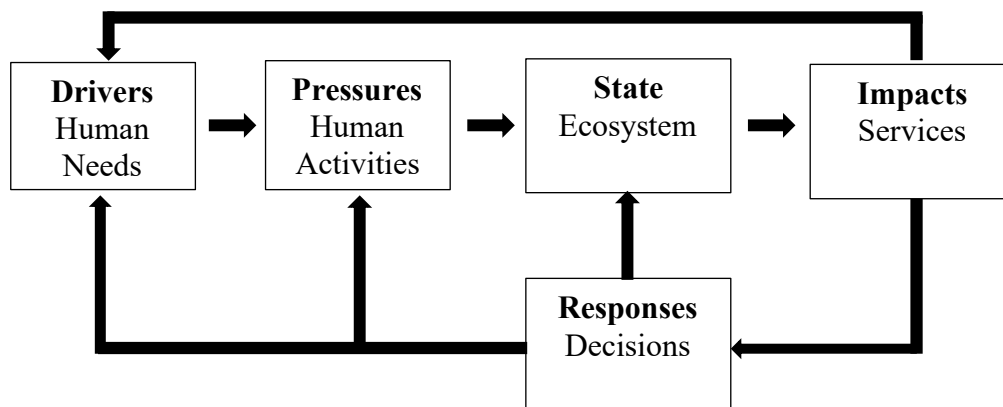
Gambar 1. Lokasi Penelitian: Kawasan Hutan Mangrove Kabupaten Takalar Tahun 2020

Luas wilayah kabupaten Takalar sebesar  $566,51 \text{ km}^2$  yang terbagi menjadi sepuluh kecamatan, yakni Galesong, Galesong Selatan, Galesong Utara, Mangarabombang, Mappakasunggu, Pattalassang dan Polombangkeng Selatan, Polombangkeng Utara, Sanrobone dan Kepulauan Tanekeke yang terdiri dari pulau-pulau kecil Tanakeke, Lantangpeo, Bauluang,

Satangnga, dan Dayang-Dayang. Kabupaten ini terletak  $\pm$  45 km dari ibu kota Sulawesi Selatan (Kota Makassar), dan ibu kota kabupaten ini adalah Pattallassang (BPS Kab. Takalar 2020)

Penelitian ini diawali dengan pengumpulan data sekunder dari hasil penelitian sebelumnya baik berupa laporan penelitian dan artikel yang telah terbit di jurnal internasional maupun nasional terkait kondisi hutan mangrove, peraturan pemerintah dan peraturan daerah, dan peta-peta yang tersedia. Selanjutnya, pengumpulan data primer meliputi observasi lapangan dan wawancara dengan kuesioner kepada masyarakat lokal (150 responden) dengan pemilihan responden secara *purposive sampling* dengan mempertimbangan mata pencaharian yang terkait dengan hutan mangrove. Selain itu dilakukan wawancara semi terstruktur kepada pemerintah daerah (1 responden), Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) (1 responden), dan akademisi/peneliti/expert mangrove dari universitas (2 responden) yang juga dipilih secara *purposive sampling* berdasarkan pada tugas, tanggungjawab dan keahlian mereka terkait dengan hutan mangrove. Data yang telah terkumpul selanjutnya ditabulasi dan di analisis dengan metode pendekatan DPSIR (*Driving force, Pressure, State, Impacts, dan Response*) (Gambar 2), yang merupakan suatu pendekatan dalam rangka memberikan informasi yang jelas dan spesifik mengenai faktor pemicu (*Driving force*), tekanan terhadap lingkungan yang dihasilkan (*Pressure*), keadaan lingkungan (*State*), dampak yang dihasilkan dari perubahan lingkungan (*Impact*) dan kemungkinan adanya respon dari masyarakat (*Response*) (Kristensen, 2004; Bradley dan Yee, 2015; Muliani, 2018).

Pendekatan DPSIR dilakukan untuk mengetahui keterkaitan faktor-faktor penyebab terjadinya tekanan terhadap ekosistem sehingga dapat digunakan untuk menilai intensitas penggunaan sumberdaya oleh manusia dan aktivitas di kawasan pesisir, keterkaitan antara sistem ekologi dan sosial, dimana biasa sering disebut system sosial-ekologi (SES). Penilaian tekanan terhadap ekosistem dianalisis berdasarkan pendekatan keseluruhan sistem dan integrasi ekosistem yang berkaitan dengan struktur, komposisi dan fungsinya berdasarkan indikator ruang meliputi bentang alam, tata guna air, dan biodiversitas (Muliani, 2018)



Gambar 2. Analisis DPSIR

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Kondisi Hutan Mangrove Kabupaten Takalar

#### 1.1. Luasan, Distribusi dan Perubahan Hutan Mangrove Kabupaten Takalar

Luasan kawasan hutan mangrove kabupaten Takalar sebesar 1,498 ha pada tahun 2020. Kawasan mangrove ini tersebar di delapan kecamatan, yakni di Galesong Utara, Galesong, Galesong Selatan, Sanrobone, Pattalassang, Mappakasunggu, Mangarabombang, dan Kepulauan Tanakeke. Luasan hutan mangrove yang dimiliki telah mengalami penurunan dalam 4 dekade terakhir (1979 – 2020), yang mana pada tahun 1979 tercatat luasan hutan mangrove di kabupaten ini sebesar 5,063 ha. Penurunan luasan mangrove terbesar terjadi dalam kurun waktu 1979-1996 yang mana lebih dari setengah (2,557 ha) luasan tutupan mangrove hilang (penurunan 3%

pertahun), diikuti pada rentang waktu 1996-2006 sebesar 708 ha (penurunan 3% pertahun). Pada kurun waktu 2006-2011 juga tercatat terjadi penurunan sebesar 80 ha (Penurunan 1% pertahun) (Malik dkk., 2017) dan tahun 2012 – 2016 yang sebesar 191 ha (penurunan 3% pertahun) (Malik dan Rahim, 2021). Walaupun antara tahun 2006-2016 terjadi penurunan. Namun, pada rentang tahun tersebut jika dibandingkan sebelumnya, penurunannya lebih kecil (penurunan 0.89% - 3% pertahun), bahkan pada tahun 2016-2020, sebaliknya mengalami kenaikan sebesar 126 ha (peningkatan 2.3% pertahun) (Malik dkk., 2017; Malik dan Rahim, 2021).

Luasan tambak udang dari hasil konversi hutan mangrove selama kurun waktu 1979-2011 tercatat sebesar 2,593 ha (perubahan 3%-5% pertahun) (Malik dkk., 2017) dan selanjutnya pada rentang waktu 2012-2020 yang merupakan temuan penelitian ini, sebesar 542 ha (perubahan 3% pertahun). Hilangnya hutan mangrove diakibatkan oleh tingginya kegiatan eksploitasi, seperti penebangan untuk kayu bakar yang dijual atau dikonsumsi sendiri dan dijadikan arang untuk dijual, dan dialih fungsikan menjadi penggunaan lain, utamanya dijadikan tambak udang.

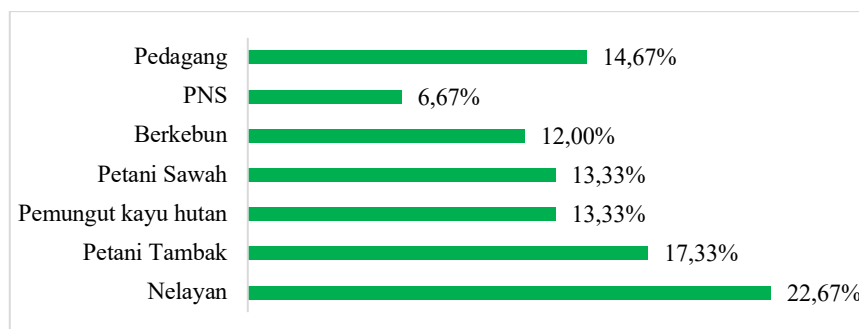
## 1.2. Jenis dan Struktur Vegetasi Hutan Mangrove

Kawasan hutan mangrove Kabupaten Takalar di tempati oleh 10 jenis spesies mangrove yang terdiri dari *Avicennia alba* (Aa), *Bruguiera gymnorrhiza* (Bg), *Ceriops tagal* (Ct), *Excoecaria agallocha* (Ea), *Lumnitzera racemosa* (Lr), *Nypa fruticans* (Nf), *Rhizophora apiculata* (Ra), *Rhizophora mucronata* (Rm), *Rhizophora stylosa* (Rs), dan *Sonneratia alba* (Sa), yang termasuk dalam 6 family yakni *Avicenniaceae*, *Rhizophoraceae*, *Euphorbiaceae*, *Combretaceae*, *Arecaceae*, dan *Sonneratiaceae*. Dari 10 spesies mangrove yang ditemukan, *Rhizophora mucronata* (Rm) merupakan spesies yang mendominasi kawasan mangrove Kabupaten Takalar pada semua tingkat pertumbuhan mangrove baik pohon, anakan, maupun semai yang diikuti oleh *Bruguiera gymnorrhiza* (Bg) untuk pohon, *Sonneratia alba* (Sa) untuk anakan, dan *Rhizophora stylosa* (Rs) untuk semai (Malik dkk. 2015).

Nilai indeks keanekaragaman mangrove berkisar antara 0-1 (0 = tidak ada keanekaragaman; 1= keanekaragaman tinggi). Pada tingkat pohon nilainya 0,04 - 0,22, pancang 0,02 - 0,17, dan semai 0,05 - 0,11. Keanekaragaman pohon tertinggi terdapat Desa Aeng Batubatu, sedangkan pancang ditemukan di Desa Palantikang, dan semai di Desa Laikang. Namun, nilai keanekaragaman mangrove pada semua level pertumbuhan dan lokasi sangat rendah (Tabel 3) (Malik dkk 2015).

## 1.3. Degradasi dan Deforestasi Hutan Mangrove dan Dampaknya

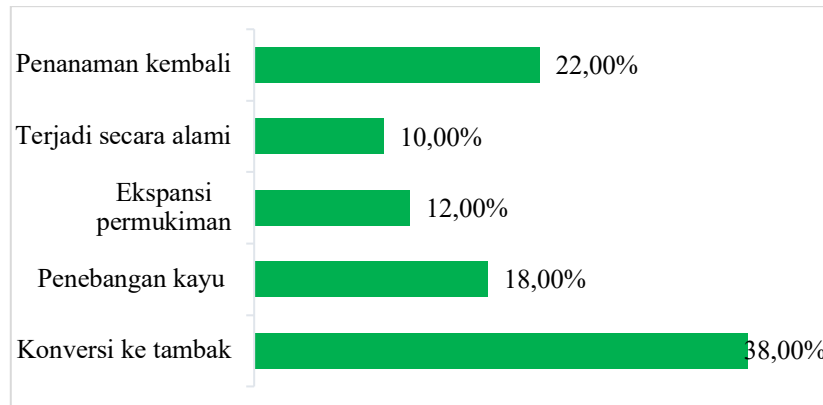
Hasil wawancara dengan masyarakat menunjukkan variasi mata pencaharian di masyarakat, namun yang paling besar adalah nelayan (23%) dan diikuti oleh petani tambak (17%) (Gambar 3).



Gambar 3. Jenis Mata Pencaharian Masyarakat (n=150)

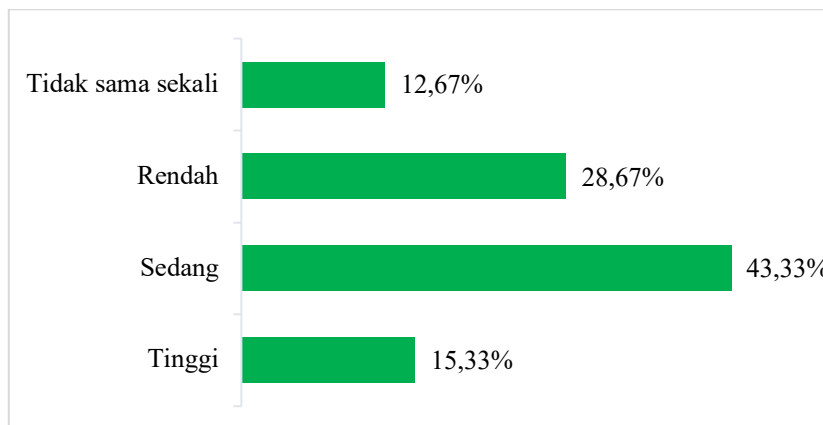
Terkait degradasi dan deforestasi hutan mangrove, umumnya masyarakat menyatakan bahwa hilangnya hutan mangrove disebabkan dikonversi menjadi tambak (38%) yang diikuti oleh penebangan kayu mangrove untuk dimanfaatkan sebagai kayu bakar dan material rumah (18%). Umumnya mereka menyatakan pengembangan dan hasil produk dari tambak dapat lebih

meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan mereka. Namun, terdapat 22% menyatakan perubahan mangrove karena kegiatan reforestasi (penanaman kembali) (Gambar 4).

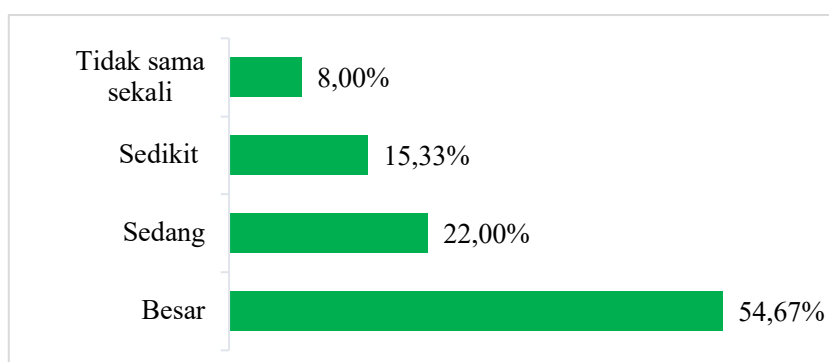


Gambar 4. Degradasi dan deforestasi hutan mangrove (n=150)

Lebih jauh, terdapat 43% dari mereka menyatakan bahwa akibat dari perubahan hutan mangrove memiliki pengaruh yang sedang terhadap pendapatan mereka. Hanya 15% yang mengklaim memiliki pengaruh yang tinggi, dan 13% menyatakan tidak sama sekali berhubungan (Gambar 5).



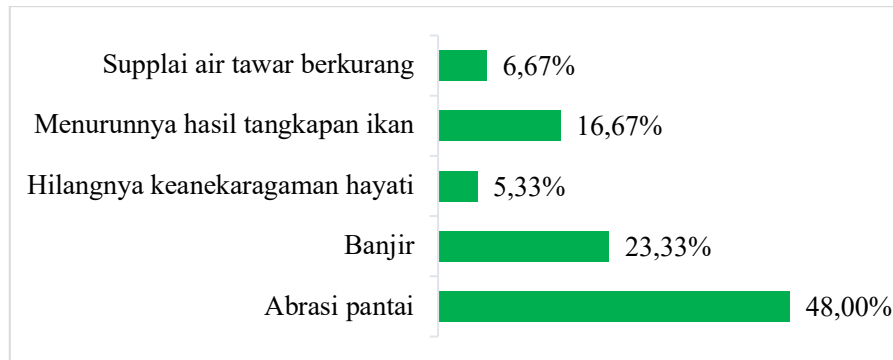
Gambar 5. Pengaruh perubahan hutan mangrove terhadap pendapatan



Gambar 6. Pengaruh degradasi dan deforestasi hutan mangrove terhadap hasil tangkapan nelayan (n=150)

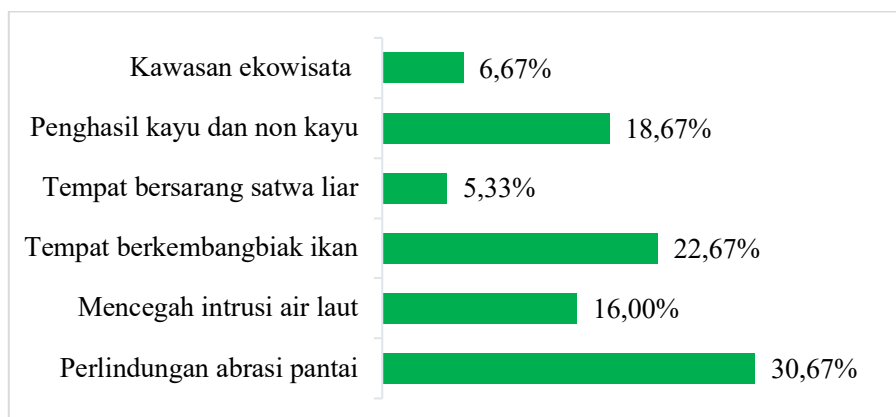
Salah satu fungsi hutan mangrove terkait perikanan adalah sebagai area perkembangbiakan dari ikan. Ketergantungan masyarakat terkait dengan hutan mangrove sangat tinggi, apalagi mayoritas masyarakat bekerja sebagai nelayan. Dengan terjadinya degraasi dan deforestasi hutan mangrove keberadaan ikan menjadi berkurang, dibuktikan dengan lebih dari setengah (55%)

masyarakat menyatakan bahwa hutan mangrove yang mengalami degradasi dan deforestasi memberikan pengaruh besar terhadap hasil tangkapan mereka (Gambar 6).

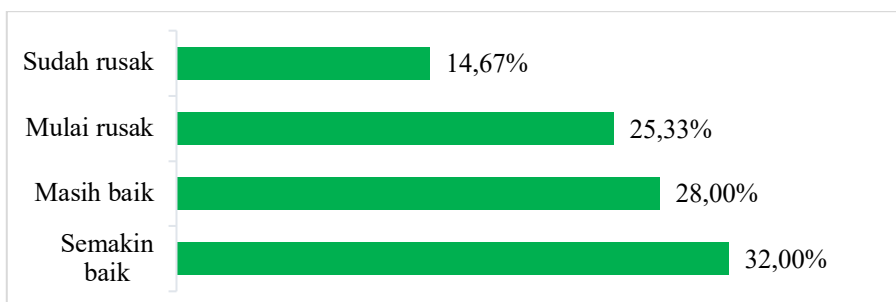


Gambar 7. Dampak dari Degradasi dan deforestasi hutan mangrove (n=150)

Selain itu, dampak deforestasi hutan mangrove utamanya menurut masyarakat mengakibatkan terjadinya abrasi pantai (48%), kemudian diikuti oleh kejadian banjir (23%) yang mengenai kawasan pesisir dan tempat tinggal mereka dan menurunnya hasil tangkapan ikan (17%) (Gambar 7). Hasil wawancara dengan masyarakat mengungkapkan bahwa deforestasi hutan mangrove bersamaan dengan perubahan iklim yang terjadi telah mengakibatkan seringnya terjadi cuaca buruk dan membuat daerah mereka tidak terlindungi dari abrasi pantai dan intrusi air laut yang mengakibatkan suplai air tawar berkurang.



Gambar 8. Layanan ekosistem hutan mangrove (n=150)



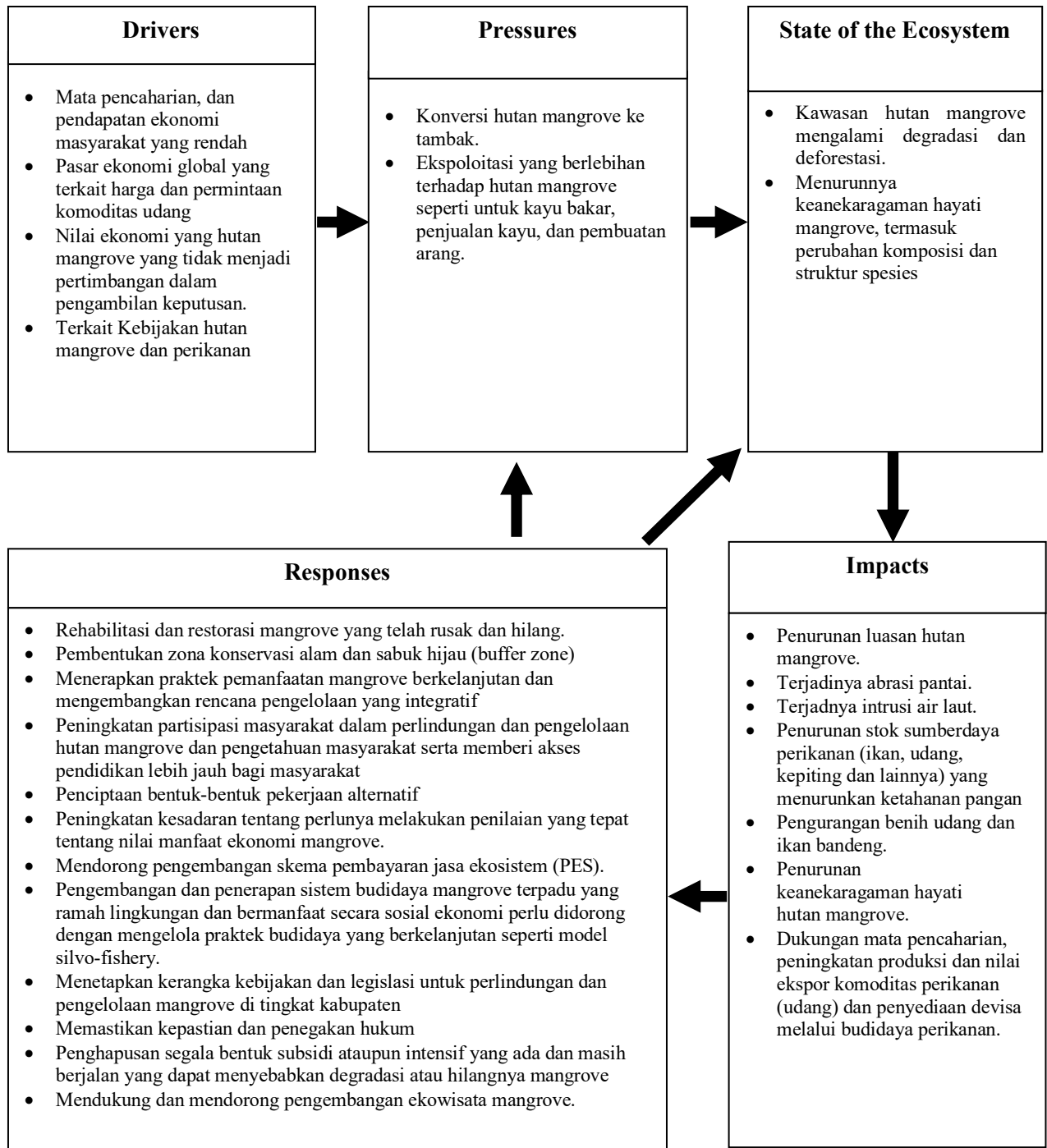
Gambar 9. Kondisi hutan mangrove dalam 20 tahun terakhir (n=150)

Terkait dengan layanan ekosistem mangrove dan dampak deforestasi mangrove, masyarakat umumnya dan sering menyebutkan bahwa abrasi pantai merupakan layanan ekosistem mangrove yang penting dan paling berdampak akibat dari deforestasi mangrove (Gambar 8). Terkait dengan kondisi hutan mangrove dalam 20 tahun terakhir, terdapat 32% yang menilai kondisi hutan mangrove semakin baik diikuti 28% masih baik (Gambar 9). Penilaian ini didasarkan oleh

meningkatnya kegiatan rehabilitasi dan reforestasi mangrove yang hilang oleh pemerintah dan LSM yang berkerjasama dengan masyarakat.

## 2. Drivers - Pressures - States - Impacts - Responses (DPSIR)

Hasil analisis *Drivers - Pressures - States - Impacts - Responses* (DPSIR) terkait degradasi dan deforestasi kawasan mangrove di Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan, sebagai berikut: (Gambar 10)



Gambar 10. DPSIR Degradasi dan Deforestasi Hutan Mangrove Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan



Isu terkait mata pencaharian dan pendapatan ekonomi masyarakat yang rendah menjadi pemicu masyarakat memiliki ketergantungan tinggi terhadap hutan mangrove dan juga kebijakan pemberian intensif bagi petani tambak dalam melakukan pengembangan lahan pertambakan menjadi pemicu (*driving force*) yang memberikan tekanan (*pressures*) kepada masyarakat untuk melakukan kegiatan-kegiatan eksplorasi hutan mangrove yang berlebihan seperti melakukan penebangan kayu mangrove untuk kayu bakar, penjualan kayu, dan pembuatan arang. Namun yang utamanya di konversi menjadi tambak. Hal ini memberikan atau mengakibatkan status (*states*) kawasan mangrove mengalami degradasi dan deforestasi, dan terjadinya penurunan keanekaragaman hayati mangrove, termasuk perubahan komposisi dan struktur spesies. Hal ini memberikan berbagai macam dampak (*impacts*), yakni penurunan luasan hutan mangrove, terjadinya abrasi pantai dan intrusi air laut, penurunan stok sumberdaya perikanan yang selanjutnya dapat menurunkan ketahanan pangan, pengurangan benih udang dan ikan bandeng, dan penurunan keanekaragaman hayati (flora dan fauna) hutan mangrove. Namun, disisi lain tak dapat dipungkiri dengan pengembangan tambak, ini memberikan dampak peningkatan produksi dan nilai ekspor komoditi udang dan penyediaan devisa melalui budidaya perikanan.

Untuk itu, terkait hal tersebut, beberapa respon (*responses*) yang juga menjadi masukan/saran yang perlu dilakukan yakni melakukan upaya-upaya rehabilitasi dan restorasi mangrove, pembentukan zona konservasi alam dan sabuk hijau (*buffer zone*), menerapkan praktek pemanfaatan mangrove berkelanjutan dan mengembangkan rencana pengelolaan yang integratif dalam pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil, peningkatan partisipasi dan pengetahuan masyarakat serta memberi akses pendidikan lebih jauh bagi masyarakat dalam pengelolaan hutan mangrove, menciptakan bentuk-bentuk pekerjaan alternatif, meningkatkan kesadaran tentang perlunya melakukan penilaian yang tepat tentang nilai manfaat ekonomi mangrove yang akan hilang melalui konversi menjadi tambak udang komersial dan termasuk hasil penilaian ini dalam setiap pengambilan keputusan mengenai penggunaan mangrove, mendorong pengembangan skema pembayaran jasa ekosistem, pengembangan dan penerapan sistem budidaya mangrove terpadu yang ramah lingkungan (*model silvo-fishery*), menetapkan kerangka kebijakan dan legislasi untuk perlindungan dan pengelolaan mangrove, memastikan kepastian dan penegakan hukum, dan penghapusan segala bentuk subsidi ataupun intensif yang ada dan masih berjalan yang dapat menyebabkan degradasi atau hilangnya mangrove, serta mendukung dan mendorong pengembangan ekowisata mangrove yang dapat memberikan perlindungan hutan mangrove dan peningkatan ekonomi bagi masyarakat.

## SIMPULAN

Riset ini telah menunjukkan *Driving force - Pressures - States - Impacts - Responses* (DPSIR) terkait degradasi dan deforestasi kawasan mangrove di Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan. Untuk itu beberapa rekomendasi yang dapat dipertimbangkan bagi para pengambil kebijakan dalam mengurangi tekanan, memperbaiki kondisi hutan mangrove, dan mengurangi dampak yang ditimbulkan, sebagai berikut: (1) melakukan upaya-upaya rehabilitasi dan restorasi mangrove, (2) pembentukan zona konservasi alam dan sabuk hijau (*buffer zone*), (3) menerapkan praktek pemanfaatan mangrove berkelanjutan dan mengembangkan rencana pengelolaan yang integratif dalam pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil, (4) peningkatan partisipasi dan pengetahuan masyarakat serta memberi akses pendidikan lebih jauh bagi masyarakat dalam pengelolaan hutan mangrove, (5) menciptakan bentuk-bentuk pekerjaan alternatif, (6) meningkatkan kesadaran tentang perlunya melakukan penilaian yang tepat tentang nilai manfaat ekonomi mangrove yang akan hilang yang dikonversi menjadi tambak udang komersial dan termasuk hasil penilaian ini dalam setiap pengambilan keputusan mengenai penggunaan mangrove, (7) mendorong pengembangan skema pembayaran jasa ekosistem, (8) pengembangan dan penerapan sistem budidaya mangrove terpadu yang ramah lingkungan (*model silvo-fishery*), (9) menetapkan kerangka kebijakan dan legislasi untuk perlindungan dan pengelolaan mangrove, (10) memastikan kepastian dan penegakan hukum, (11) penghapusan segala bentuk subsidi

ataupun intensif yang ada dan masih berjalan yang dapat menyebabkan degradasi atau hilangnya mangrove, serta (12) mendukung dan mendorong pengembangan ekowisata mangrove yang dapat memberikan perlindungan hutan mangrove dan peningkatan ekonomi bagi masyarakat.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami haturkan kepada Universitas Negeri Makassar atas dukungan pendanaan melalui skema Penelitian PnBP MBKM tahun 2022 dengan nomor kontrak: SP DIPA-023.17.2.677523/2022 tanggal 27 Juli 2022. Kami juga ingin berterima kasih kepada Pemerintah Daerah Kabupaten Takalar Propinsi Sulawesi Selatan atas bantuan dan dukungan untuk riset ini. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) Universitas Negeri Makassar yang telah memfasilitasi riset ini, dan Jurusan Geografi FMIPA Universitas Negeri Makassar atas supportnya untuk riset ini.

### DAFTAR RUJUKAN

- Alongi, D.M., Murdiyarso, D., Fourqurean, J.W., Kauffman, J.B., Hutahaen, A., Crooks, S., Lovelock, C.E., Howard, J., Herr, D., Fortes, M., Pidgeon, E., Wagey, T. (2015). Indonesia's blue carbon: a globally significant and vulnerable sink for seagrass and mangrove carbon. *Wetland Ecol. Manag.* 24, 3-13.
- Bradley, P., & Yee, S. (2015). *Using the DPSIR framework to develop a conceptual model: technical support document*. US Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, National Health and Environmental Effects Research Laboratory, Atlantic Ecology Division.
- Giesen W, Baltzer M, Baruadi R (1991) Integrating conservation with land-use development in wetlands of South Sulawesi (Eds.), PHPA/AWB (Asian Wetland Bureau), Bogor.
- Giri C., Oching E., Tieszen L.L., Zhu Z., Singh A., Loveland T., Masek J., and Duke N. (2011). Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. *Journal of Global Ecology and Biogeography* 20 (3), 154-159.
- Hamilton, S.E., Casey, D. (2016). Creation of a high spatio-temporal resolution global database of continuous mangrove forest cover for the 21st century (CGMFC-21). *Glob. Ecol. Biogeogr.* 25, 729-738.
- Hendrastuti, B. (2018). Strategi Pengelolaan Mangrove Baros Berkelanjutan. In *Prosiding Seminar Nasional Ekosistem Unggul Membangun Hutan Sebagai Ekosistem Unggul Berbasis Das: Jaminan Produksi, Pelestarian, Dan Kesejahteraan Yogyakarta, 23 Agustus 2018* (p. 143).
- Hogarth, P. *The Biology of Mangroves and Seagrass*, 2ed.; Oxford University Press: New York, NY, USA, 2007.
- Kristensen, P. (2004). The DPSIR framework. Paper presented at the 27–29 September 2004 workshop on a comprehensive/detailed assessment of the vulnerability of water resources to environmental change in Africa using river basin approach. *UNEP Headquarters, Nairobi, Kenya* [http://water.eionet.europa.eu/internal\\_reports/DPSIR\\_water.doc](http://water.eionet.europa.eu/internal_reports/DPSIR_water.doc). Accessed, 19(07).
- Kusmana C. (2014). Distribution and current status of mangrove forest in Indonesia. Department of Silviculture, Faculty of Forestry, Bogor Agricultural University. In: Faridah-Hanum I., et al. (Eds.) *Mangrove Ecosystem of Asia*.
- Malik A, Fensholt R, Mertz O (2015) Economic valuation of mangroves for comparison with commercial aquaculture in South Sulawesi, Indonesia. *Forests* 6: 3028–3304.

- Malik, A., Mertz, O., & Fensholt, R. (2017). Mangrove forest decline: consequences for livelihoods and environment in South Sulawesi. *Regional environmental change*, 17(1), 157-169.
- Malik, A., Jalil, A. R., Arifuddin, A., Syahmuddin, A. (2020). Biomass carbon stocks in the mangrove rehabilitated area of Sinjai District, South Sulawesi, Indonesia. *Geography, Environment, Sustainability*, 13(3), 32-38. DOI: 10.24057/2071-9388-2019-131
- Malik, A., Rahim, A. (2021). Strategi Pengelolaan Hutan Mangrove Berkelanjutan Untuk Mitigasi dan Adaptasi Terhadap Perubahan Iklim Di Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan. *Laporan Hasil Penelitian PTUPT*. LPPM Universitas Negeri Makassar.
- Millennium Ecosystem Assessment (MA) (2005). *Ecosystem and human well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.
- Muliani. 2018. Model Pengelolaan Kawasan Desa Pesisir Terpadu Berbasis Sistem Sosial-Ekologi (Studi Kasus: Kabupaten Subang, Jawa Barat). [Tesis]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Murdiyarto, D., Purbopuspito, J., Kauffman, J.B., Warren, M., Sasmito, S., Donato, D., Manuri, S., Krisnawati, H., Taberima, S., Kurnianto, S. (2015). The potential of Indonesian mangrove forests for global climate change mitigation. *Nat. Clim. Chang.* 5, 1089–1092.
- Rahadian A, Prasetyo LB, Setiawan Y, Wikantika K (2019) Tinjauan historis data dan informasi luas mangrove indonesia (A historical review of data and information of Indonesian Mangroves Area). *Media Konservasi* 24(2): 163-178.
- Richards DR, Friess DA (2016) Rates and drivers of mangrove deforestation in Southeast Asia, 2000-2012. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 113: 344-349.
- Vo, Q. T.; Kuenzer, C.; Vo, Q. M.; Moder, F.; Oppelt, N., (2013). Review of valuation methods for mangrove ecosystem services. *Ecological Indicators*, 23, 431-446.