

## SOSIALISASI DAN REHABILITASI EKOSISTEM MANGROVE DI DESA BUANO SELATAN SERAM BARAT MALUKU

### *SOCIALIZATION AND REHABILITATION OF MANGROVE ECOSYSTEMS IN THE VILLAGE OF SOUTH BUANO, WEST SERAM, MALUKU*

**Irwanto Irwanto<sup>1\*</sup>**

*Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Ambon.*

*\*Penulis Korespondensi: Email: irwantoshut@gmail.com*

#### **ABSTRAK**

Mangrove sebagai salah satu komponen ekosistem pesisir memegang peranan yang cukup penting, baik memelihara produktivitas pesisir maupun di dalam menunjang kehidupan masyarakat sekitarnya. Kegiatan Sosialisasi dan Rehabilitasi Ekosistem Mangrove di Desa Buano Selatan, Seram Barat, merupakan program dari Dinas Kelautan dan Perikanan, Provinsi Maluku, yang melibatkan partisipasi masyarakat. Sosialisasi dilakukan pada Kantor Negeri Buano Selatan pada tanggal 6 Desember 2021, dihadiri oleh masyarakat Desa Buano. Peserta yang hadir berasal dari berbagai tingkatan usia yaitu orang tua sampai anak-anak, yang didominasi oleh Ibu-ibu dan anak-anak usia sekolah. Masyarakat yang dilibatkan dalam rehabilitasi mangrove, merupakan hal yang penting karena mereka akan memiliki kesadaran untuk memelihara ekosistem mangrove tersebut. Penanaman yang melibatkan anak-anak usia sekolah akan memberikan pengetahuan dan menumbuhkan rasa cinta sejak dini kepada mangrove.

Kata Kunci : Sosialisasi, Ekosistem Mangrove, Rehabilitasi, Partisipasi Masyarakat,

#### **ABSTRACT**

*As a component of the coastal ecosystem, mangroves play an important role, both in maintaining coastal productivity and in supporting the human lives especially of the surrounding communities. The rehabilitation of the mangrove ecosystems in South Buano Village, West Seram, was the program of the Maritime Affairs and Fisheries Service of Maluku Province, which involved the participation of the local communities. The socialization was carried out at the South Buano District Office on December 6<sup>th</sup>, 2021, attended by the Buano Village communities. The participants, who attended the meeting, came from various age levels, including parents and children. Mothers and school-age children dominated the majority of the participants. The involvement of the community in this mangrove rehabilitation was important because they would gain the awareness in maintaining the sustainability of the mangrove ecosystem. Mangrove tree planting that involves school age children would provide knowledge and could foster a sense of love for mangroves since the early age.*

*Keywords: Socialization, Mangrove Ecosystem, Rehabilitation, Community Participation.*

#### **PENDAHULUAN**

Ekosistem mangrove merupakan kekayaan alam yang terdapat di daerah pesisir, memberikan sumbangan dalam penyerapan emisi karbon bersama ekosistem hutan yang lain (Hamilton & Friess 2018). Manfaat langsung ekosistem mangrove telah dirasakan oleh masyarakat yang tinggal di pesisir dekat dengan ekosistem tersebut (Huxham, et al 2017). Mangrove sudah terbukti dapat mengurangi dampak kerusakan oleh tsunami yang menerjang beberapa daerah di pesisir pantai. Besarnya pengurangan kekuatan yang merusak dari terjangan ombak sangat bergantung pada tiga faktor utama, yaitu struktur mangrove, ciri topografi-batimetri, dan karakteristik gelombang (Lunghino, et al 2020).

Kompleksitas pertumbuhan mangrove disebabkan banyak faktor yang saling mempengaruhi dalam pertumbuhan dan perkembangannya baik faktor internal maupun eksternal. Untuk dapat tumbuh pada kawasan pasang surut ini tumbuhan tersebut harus dapat beradaptasi dengan kadar garam yang tinggi. Selain itu mempunyai modifikasi akar yang memberikan peluang untuk tumbuhan tersebut bernafas dalam kondisi tergenang.

Hutan mangrove semakin hari mengalami pengurangan luas dan kerusakan akibat aktivitas manusia seperti pembangunan pemukiman penduduk, pembangunan fasilitas publik dan aktivitas lainnya (Puryono & Suryanti, 2019). Untuk usaha rehabilitasi dan restorasi perlu mempelajari dengan teliti karakteristik mangrove di suatu daerah agar dapat diketahui faktor-faktor dominan yang mempengaruhi pertumbuhannya baik faktor internal maupun eksternal. Selain hidup di muara sungai dan laguna, mangrove juga terdapat pada pulau-pulau kecil yang mempunyai daerah terhalang dari ombak dan angin yang kuat (Moity, et al. 2019).

Wilayah pesisir merupakan wilayah pintu gerbang bagi berbagai aktivitas pembangunan manusia dan sekaligus menjadi pintu gerbang dari berbagai dampak dari aktifitas tersebut. Dengan kata lain wilayah pesisir merupakan wilayah yang pertama kali dan paling banyak menerima tekanan dibandingkan dengan wilayah lain. Tekanan tersebut muncul dari aktivitas pembangunan seperti pembangunan permukiman dan aktivitas perdagangan karena wilayah pesisir paling rentan terhadap perubahan baik secara alami ataupun fisik sehingga terjadi penurunan kualitas lingkungan, salah satunya adalah ekosistem mangrove.

Mangrove sebagai salah satu komponen ekosistem pesisir memegang peranan yang cukup penting, baik di dalam memelihara produktivitas perairan pesisir maupun di dalam menunjang kehidupan penduduk di wilayah tersebut (Darmawan dan Anna, 2018). Bagi wilayah pesisir, keberadaan hutan mangrove, terutama sebagai jalur hijau di sepanjang pantai/muara sungai sangatlah penting untuk suplai kayu bakar, nener/ikan dan udang serta mempertahankan kualitas ekosistem pertanian, perikanan dan permukiman yang berada di belakangnya dari gangguan abrasi, intrusi dan angin laut yang kencang (Suriani, S. 2017).

Pemerintah berusaha untuk merehabilitasi lahan-lahan terdegradasi di pesisir pantai dengan tanaman mangrove karena memahami besarnya manfaat mangrove untuk lingkungan pesisir. Namun keterbatasan pengetahuan dan pemahaman masyarakat tentang manfaat mangrove dapat menjadi kendala terhadap perlindungan dan pengembangan ekosistem mangrove. Masyarakat yang tinggal di pesisir sebagian besar hanya mengetahui bahwa mangrove bermanfaat sebagai sumber kayu bakar dan kayu untuk bahan bangunan. Mereka belum mengetahui manfaat yang lain dari mangrove seperti sebagai sumber bahan pangan olahan, minuman, sabun, obat-obatan dan manfaat lainnya.

Areal ekosistem mangrove sering terjadi penebangan kayu yang dipergunakan untuk kebutuhan rumah tangga (pondasi rumah), bahan bakar kegiatan masyarakat seperti acara pernikahan, pesta dll. Jika pengrusakan dan penebangan dibiarkan terus berlanjut sangat merugikan bagi

ekosistem dan kehidupan makhluk hidup di sekitarnya karena mangrove adalah salah satu ekosistem penting di wilayah pesisir dan laut.

Selama ini terjadi kerusakan mangrove dan penurunan luasan areal mangrove. Perlu dilakukan rehabilitasi mangrove, namun penanaman mangrove yang dilakukan saat ini banyak menemui kegagalan karena kurangnya pengetahuan tentang karakteristik pertumbuhan spesies mangrove di lapangan.

Pulau Buano memiliki luas  $\pm 127,55 \text{ km}^2$  dan terdiri dari 2 (dua) negeri yaitu Negeri Buano Utara dan Buano Selatan dan 6 dusun, terletak di Kecamatan Huamual Belakang, Kabupaten Seram Bagian Barat, Provinsi Maluku. Secara geografis Pulau Buano memiliki batas sebagai berikut: (1) Sebelah Utara berbatasan dengan Laut Seram, (2) Sebelah Selatan berbatasan dengan Laut Buru, (3) Sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Seram Barat, dan (4) Sebelah Barat berbatasan dengan Selat Kelang dan Kepulauan Manipa.

Pulau Buano dan sekitarnya memiliki mangrove seluas 91,71 ha yang dalam perencanaannya terbagi menjadi zona inti 71,09 ha, zona pemanfaatan terbatas (sub zona pariwisata 5,16 ha, sub zona perikanan tangkap 14,96 ha, sub zona budidaya 0,46 Ha), Zona lainnya (Sub zona rehabilitasi 0,03 ha dan Sub Zona pelabuhan 0,00 ha) (Alfi et al, 2020).

## METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

### A. Persiapan

Kegiatan Sosialisasi dan Rehabilitasi Ekosistem Mangrove Di Desa Buano Selatan Seram Barat merupakan Program Tahun Anggaran 2021 dari Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Maluku. Kegiatan ini direncanakan dan dianggarkan untuk pelaksanaan pada tahun 2021 dengan lokasi kegiatan pada desa Buano Selatan melibatkan peran serta masyarakat.

### B. Sosialisasi

Sosialisasi dilakukan pada Kantor Negeri Buano Selatan pada tanggal 6 Desember 2021 yang dihadiri oleh masyarakat desa Buano. Peserta yang hadir berasal dari berbagai tingkatan usia yaitu orang tua sampai anak-anak, yang didominasi oleh Ibu-ibu dan anak-anak usia sekolah. Adapun tahapan kegiatan sosialisasi tentang manfaat ekosistem adalah sebagai berikut: 1. Pembukaan, 2. Sosialisasi, 3. Tanya Jawab, dan 4. Penutup.

Pembukaan kegiatan diawali arahan dari Kepala Bidang Pengelolaan Ruang Laut, Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Maluku: Dr. Ir. Erawan Asikin, M.Si yang menjelaskan tentang maksud dan tujuan kegiatan ini. Kemudian dilanjutkan dengan sosialisasi tentang ekosistem mangrove dan manfaatnya oleh Dr. Irwanto, S.Hut, MP dari Universitas Pattimura. Untuk mengetahui pemahaman masyarakat tentang ekosistem mangrove dan manfaatnya maka dilakukan tanya-jawab dan komunikasi dua arah antara penceramah dan peserta sosialisasi.



Gambar. 1. Pembukaan Sosialisasi dan Rehabilitasi Ekosistem Mangrove

### C. Rehabilitasi

Setelah kegiatan sosialisasi dilanjutkan dengan kegiatan rehabilitasi mangrove dengan menanam bibit-bibit mangrove yang sebelum telah disiapkan oleh masyarakat. Bibit-bibit mangrove yang ditanam terlebih dahulu disemaikan oleh masyarakat desa sebanyak 6.000 bibit, didampingi Lembaga Partisipasi Pembangunan Masyarakat (LPPM Maluku). Penanaman dilakukan dalam areal 12.000 m<sup>2</sup> dengan jarak tanam 1 x 2 m yang melibatkan berbagai komponen masyarakat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pulau Buano merupakan satu gugusan pulau dengan Pulau Kelang dan Pulau Manipa. Pulau Buano memiliki struktur pulau, pesisir dan laut yang sangat menarik di antaranya Pantai Naiselan, Pantai Nusa Tea, Pulau Kasuari serta Selat Valentine dengan batuan karst yang berada di sisi kiri dan kanan selat beserta hamparan ekosistem mangrove yang sehat. Sekitar Pulau Buano terdapat beberapa pulau kecil lainnya yaitu; Pulau Kelapa, Kasuari, Pua, Nusa Esuna, Nusa Tea, dan Nusa Uni (Alfi et al, 2020)..

Perairan Pulau Buano memiliki tiga komponen ekosistem yakni terumbu karang, mangrove dan padang lamun yang memiliki nilai penting secara ekonomis, ekologis, sosial budaya, sejarah dan ilmu pengetahuan sehingga diperlukan pengelolaan secara berkelanjutan. Pemerintah mengalokasikan Pulau Buano dan perairan sekitarnya seluas 32.964 ha sebagai kawasan konservasi melalui Peraturan Daerah Provinsi Maluku Nomor 1 Tahun 2018 tentang Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (RZWP3K Maluku).

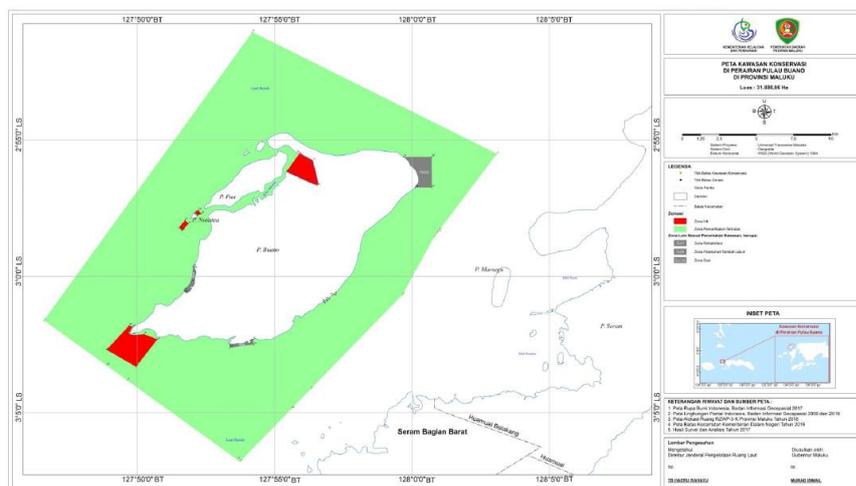
Masyarakat di Pulau Buano hidup dan bergantung pada sumber daya alam sebagai mata pencaharian utama yaitu nelayan dan petani. Kegiatan penangkapan ikan pada umumnya menggunakan alat tangkap tradisional dan modern seperti: pancing, panah, jaring, bubu dan mini purse seine. Sarana penangkapan yang biasa digunakan adalah perahu tanpa motor dan perahu motor tempel. Dengan menggunakan sarana dan peralatan tersebut diatas, hasil tangkapan yang biasa diperoleh adalah jenis ikan pelagis (tuna, cakalang), pelagis kecil (kembung, selar, layang), kakap, bobara, sako atau julung, baronang, kerapu, lobster, gurita, teripang dan sebagainya (LPPM, 2018). Selain itu perairan Pulau Buano memiliki keunikan fenomena alam dan/atau keunikan yang alami

dan berdaya tarik tinggi serta berpeluang besar untuk menunjang pengembangan wisata perairan yang berkelanjutan (Alfi et al, 2020).

Dalam rangka perlindungan, pelestarian dan pemanfaatan keanekaragaman hayati laut seperti potensi perikanan, terumbu karang, padang lamun, mangrove, habitat ikan napoleon, maka perlu dibuat aturan-aturan untuk perlindungan kawasan perairan Pulau Buano tersebut. Pemerintah pada tanggal 21 Juni 2021 menetapkan perairan Pulau Buano sebagai Kawasan Konservasi dengan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2021 Tentang Kawasan Konservasi Di Perairan Pulau Buano Di Provinsi Maluku. Keputusan ini membagi perairan Pulau Buano menjadi beberapa zonasi. Taman di Perairan Pulau Buano di Provinsi Maluku dengan luas keseluruhan 31.886,86 Ha, yang terdiri atas:

- a. zona inti dengan luas 738,83 ha;
- b. zona pemanfaatan terbatas dengan luas 30.812,81 ha;
- c. zona lain sesuai peruntukan kawasan dengan luas 335,22 ha, yang terdiri atas:
  - 1. zona rehabilitasi dengan luas 83,60 ha;
  - 2. zona pelabuhan/tambat labuh dengan luas 2,78 ha; dan
  - 3. zona sasi dengan luas 248,84 ha.

Untuk lebih jelas tentang zonasi Konservasi Perairan Pulau Buano dapat dilihat pada peta di bawah ini:



Gambar. 2. Peta Kawasan Konservasi Di Perairan Pulau Buano

Tujuan dan sasaran utama pembentukan kawasan Konservasi Pulau Kecil Buano adalah untuk melestarikan sumber daya alam yang menjadi target konservasi sehingga dapat mendukung pemanfaatan oleh masyarakat melalui perikanan dan pariwisata yang berkelanjutan berbasis kearifan lokal. Target konservasi meliputi ekosistem terumbu karang, mangrove, lamun dan ikan napoleon.

## A. Sosialisasi

Kegiatan sosialisasi dilakukan pada hari Senin, 6 Desember 2021 Jam 08.00 WIT. Materi sosialisasi yang diberikan kepada masyarakat mengenai ekosistem mangrove dan manfaatnya, masalah yang timbul bila terjadi kerusakan mangrove dan metode rehabilitasi mangrove yang tepat.

Sosialisasi dilaksanakan dalam bentuk presentasi menggunakan infocus dengan gambar-gambar yang mudah dimengerti dan menarik bagi masyarakat. Dalam presentasi diberikan pemahaman kepada masyarakat tentang fungsi dan manfaat mangrove sebagai berikut:

- Hutan Mangrove memberikan perlindungan kepada berbagai organisme baik hewan darat maupun hewan air untuk bermukim dan berkembang biak. Hutan Mangrove dipenuhi pula oleh kehidupan lain seperti mamalia, amfibi, reptil, burung, kepiting, ikan, primata, serangga dan sebagainya. Selain menyediakan keanekaragaman hayati, ekosistem Mangrove juga sebagai sumber plasma nutfah dan menunjang keseluruhan sistem kehidupan di sekitarnya.
- Habitat Mangrove merupakan tempat mencari makan bagi hewan-hewan tersebut dan sebagai tempat mengasuh dan membesarkan, tempat bertelur dan memijah dan tempat berlindung yang aman bagi berbagai ikan-ikan kecil serta kerang dari predator.

Beberapa manfaat hutan mangrove dapat dikelompokkan sebagai berikut:

### a. Manfaat Fisik:

1. Menjaga agar garis pantai tetap stabil
2. Melindungi pantai dan sungai dari bahaya erosi dan abrasi.
3. Menahan badai/angin kencang dari laut
4. Menahan hasil proses sedimentasi dan penimbunan lumpur, sehingga membentuk lahan baru.
5. Menjadi wilayah penyangga, serta berfungsi menyaring air laut menjadi air daratan yang tawar
6. Mengolah limbah beracun, penghasil Oksigen (O<sub>2</sub>) dan penyerap Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>).
7. Menyimpan karbon tertinggi dibandingkan dengan jenis-jenis hutan yang lain.

### b. Manfaat Biologi:

1. Menghasilkan bahan pelapukan yang menjadi sumber makanan penting bagi plankton, sehingga penting pula bagi keberlanjutan rantai makanan.
2. Tempat memijah dan berkembang biaknya ikan-ikan, kerang, kepiting dan udang.
3. Tempat berlindung, bersarang dan berkembang biak dari burung dan satwa lain.
4. Sumber plasma nutfah & sumber genetik.
5. Merupakan habitat alami bagi berbagai jenis biota.

### c. Manfaat Ekonomi:

1. Penghasil kayu: bakar, arang, bahan bangunan.
2. Penghasil berbagai produk pangan olahan, minuman, obat-obatan, dll

3. Penghasil bahan baku industri: pulp, tanin, kertas, tekstil, sabun, kosmetik, dll
4. Penghasil bibit ikan, udang, kerang, kepiting bakau, ikan bandeng melalui sistem tambak silvofishery
5. Sebagai areal destinasi wisata, penelitian & pendidikan.

Ketika berkomunikasi dengan masyarakat, diketahui bahwa pemahaman masyarakat sangat terbatas tentang ekosistem mangrove dan manfaatnya. Pada umumnya mereka memahami bahwa mangrove itu hanya sebagai penghasil kayu untuk bahan bakar dan bahan bangunan. Mereka baru mengetahui saat diberikan sosialisasi bahwa potensi mangrove sangat besar untuk dijadikan bahan pangan, minuman, obat-obatan, kosmetik dan produk turunan lainnya.



Gambar. 3. Proses Tanya Jawab dengan masyarakat

Saat sosialisasi juga dijelaskan beberapa masalah yang akan terjadi jika hutan mangrove rusak seperti: abrasi pantai, mengakibatkan intrusi air laut lebih jauh ke daratan, potensi perikanan menurun, kehidupan satwa liar terganggu dan sumber mata pencaharian penduduk setempat berkurang.



Gambar. 4. Foto Bersama setelah Sosialisasi Ekosistem Mangrove

## B. Rehabilitasi

Kerusakan mangrove dapat terjadi secara alamiah atau melalui tekanan masyarakat. Secara alami umumnya kadar kerusakannya jauh lebih kecil daripada kerusakan akibat kegiatan manusia. Kerusakan alamiah timbul karena peristiwa alam seperti adanya topan badai atau iklim kering berkepanjangan yang menyebabkan akumulasi garam dalam tanaman. Banyak kegiatan manusia di sekitar kawasan hutan mangrove yang berakibat perubahan karakteristik fisik dan kimiawi di sekitar

habitat mangrove sehingga tempat tersebut tidak lagi sesuai bagi kehidupan dan perkembangan flora dan fauna di hutan mangrove.

Mangrove yang telah rusak perlu direhabilitasi kembali untuk mengembalikan fungsinya sebagai penyangga kehidupan pesisir. Kegiatan rehabilitasi yang melibatkan masyarakat merupakan hal yang penting agar masyarakat juga berperan aktif menjaga dan melestarikan mangrove tidak rusak karena kepentingan sesaat.

Sebelum penanaman telah dilakukan pembibitan mangrove jenis *Rhizophora sp* agar tanaman tersebut memiliki daun dan perakaran yang cukup mantap dapat dipindahkan ke lapangan. Pembibitan mangrove dilakukan oleh masyarakat dan didampingi oleh Lembaga Partisipasi Pembangunan Masyarakat (LPPM Maluku). Bibit mangrove yang telah siap ditanam dibawa ke lokasi penanaman. Penanaman didahului dengan pembuatan lubang tanam dan penanaman ajir sebagai patokan jarak penanaman.

Penanaman juga melibatkan anak-anak usia sekolah untuk menumbuhkan rasa cinta sejak dini kepada mangrove. Anak-anak perlu diberikan pemahaman tentang manfaat mangrove bagi kehidupan makhluk hidup di sekitarnya dan mempelajari bagaimana mangrove itu bertumbuh.



Gambar. 5. Anak-anak Ikut Menanam Mangrove

Anak-anak diajarkan bagaimana menanam mangrove yang baik dengan membuka kantong polybag kemudian bibit mangrove ditanam pada lubang yang telah disediakan. Masing-masing membawa bibit mangrove yang ada di lokasi menuju lubang-lubang penanaman yang sudah ditentukan. Secara bersama-sama mereka belajar, mempraktekan penanaman dan pemeliharaan mangrove secara langsung di lapangan.



Gambar. 6. Penanaman Mangrove di Pesisir Desa Buano Selatan

## SIMPULAN

Mangrove merupakan ekosistem pesisir yang memberikan banyak manfaat secara fisik, biologi dan ekonomi bagi lingkungan sekitarnya. Mangrove yang rusak perlu direhabilitasi untuk mengembalikan fungsinya sebagai penyangga kehidupan pesisir. Pemahaman yang terbatas tentang manfaat mangrove oleh masyarakat dapat menimbulkan eksploitasi yang berlebihan terhadap ekosistem mangrove. Rehabilitasi mangrove yang melibatkan peran serta masyarakat sangat penting karena masyarakat akan memiliki kesadaran untuk memelihara mangrove tersebut. Penanaman yang melibatkan anak-anak usia sekolah akan menumbuhkan rasa cinta sejak dini kepada mangrove. Anak-anak perlu diberikan pemahaman tentang manfaat mangrove bagi kehidupan makhluk hidup di sekitarnya dan mempelajari bagaimana mangrove itu bertumbuh.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfi S. R., Evi N. Ihsan, N. Tuharea, I N. Suardana, Kasman, Purwanto, P. Gaspersz, I. Asikin. 2020. Rencana Pengelolaan dan Zonasi KKP3K Taman Pulau Kecil Pulau Buano, Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Maluku.
- Darmawan, D. R. D., & Anna, A. N. 2018. *Identifikasi Lokasi Prioritas Konservasi Pesisir dan Pulau-pulau Kecil di Provinsi Maluku Berdasarkan Konektivitas Darat-Laut* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Hamilton, S. E., & Friess, D. A. 2018. Global carbon stocks and potential emissions due to mangrove deforestation from 2000 to 2012. *Nature Climate Change*, 8(3), 240-244.
- Huxham, M., Dencer-Brown, A., Diele, K., Kathiresan, K., Nagelkerken, I., & Wanjiru, C. 2017. Mangroves and people: local ecosystem services in a changing climate. In *Mangrove Ecosystems: A Global Biogeographic Perspective* (pp. 245-274). Springer, Cham.
- LPPM Maluku. 2018. *Laporan Sosial Ekonomi*. Program Revitalisasi, Kearifan Lokal Dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam di Pulau Buano. Burung Indonesia dan Critical Ecosystem Partnership Program. Ambon.

- Lunghino, B., Tate, A. F. S., Mazereeuw, M., Muhari, A., Giraldo, F. X., Marras, S., & Suckale, J. 2020. The protective benefits of tsunami mitigation parks and ramifications for their strategic design. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(20), 10740-10745.
- Moity, N., Delgado, B., & Salinas-de-León, P. 2019. Mangroves in the Galapagos islands: Distribution and dynamics. *PloS one*, 14(1), e0209313.
- Puryono, S., & Suryanti, S. 2019. Degradation of Mangrove Ecosystem in Karimunjawa Island Based on Public Perception and Management. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 246, No. 1, p. 012080). IOP Publishing.
- Suriani, S. 2017. Peran Dinas Perikanan, Kelautan Dan Pertanian Dalam Konservasi Hutan Mangrove Di Kelurahan Berbas Pantai Kecamatan Bontang Selatan Kota Bontang. *Jurnal Universitas Mulawarman*, 1(3), 913-923.