

**IDENTIFIKASI PENYEBARAN DAN POPULASI TUMBUHAN
JAMBU AIR (*Syzygium aqueum*) DI KECAMATAN NAMORAMBE**

**Muhammad Faisal¹⁾, Elifia Dwi Utami²⁾, Najwa Hasyifa³⁾, Rima Anggraini⁴⁾, Serly
Kusnia Handyani⁵⁾, M. Azhar Lubis⁶⁾**

^{1),2),3),4),5),6)} Program Studi Studi Tadris Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah, Universitas Islam Negeri Sumatera
Utara, Medan, Indonesia

*e-mail: muhammad1100000193@uinsu.ac.id

(Received 14 Desember 2024, Accepted 17 Januari 2025)

Abstract

Water guava (*Syzygium aqueum*) is a popular fruit plant in Southeast Asia. It has high economic and cultural value, making it important to understand its distribution and population. Water guava thrives in tropical areas with sufficient rainfall and warm temperatures. This study aims to examine the distribution and population of water guava plants in a particular area. This study used descriptive qualitative research with data collection using survey and experimental methods. The transect survey method was used to collect data on the location, density, and distribution of the water guava population. The research was conducted in Naborambe District, Deli Serdang Regency. the object of research was water guava (*Syzygium aqueum*). Data were analysed using free range technique. The results of this study indicate that water guava (*Syzygium aqueum*) has enormous potential to be developed in Namorambe District, both in terms of ecological and economic. Although there are differences in the number of individuals and tree size between Jati Kesuma Village and Jaba Village, both locations show healthy conditions and support plant growth. The presence of water guava provides ecological benefits, such as soil erosion control, as well as economic benefits through processed products.

Keywords: Population, Population Distribution, Water Guava

Abstrak

Jambu air (*Syzygium aqueum*) merupakan tumbuhan buah yang populer di Asia Tenggara. Tumbuhan ini memiliki nilai ekonomis dan budaya yang tinggi, sehingga penting untuk memahami penyebaran dan populasinya. Jambu air tumbuh subur di daerah tropis dengan curah hujan yang cukup dan suhu yang hangat. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penyebaran dan populasi tumbuhan jambu air di suatu wilayah tertentu. Penelitian ini menggunakan penelitian jenis deskriptif kualitatif dengan pengumpulan data menggunakan metode survei dan eksperimental. Metode survei transek digunakan untuk mengumpulkan data tentang lokasi, kepadatan, dan distribusi populasi jambu air. Penelitian dilakukan di Kecamatan Naborambe, Kabupaten Deli Serdang. objek penelitiannya yaitu tumbuhan jambu air (*Syzygium aqueum*). Data dianalisis menggunakan teknik jelajah bebas. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jambu air (*Syzygium aqueum*) memiliki potensi yang sangat besar untuk dikembangkan di Kecamatan Namorambe, baik dari segi ekologis maupun ekonomi. Meskipun ada perbedaan dalam jumlah individu dan ukuran pohon antara Desa Jati kesuma dan Desa Jaba, kedua lokasi menunjukkan kondisi yang sehat dan mendukung pertumbuhan tanaman. Keberadaan jambu air memberikan manfaat ekologis, seperti penahan erosi tanah, serta manfaat ekonomi melalui produk olahan.

Kata Kunci: Populasi, Penyebaran Populasi, Jambu air

PENDAHULUAN

Transformasi pembangunan pertanian di Indonesia bertujuan meningkatkan produksi maksimal dan berkelanjutan, meningkatkan kesejahteraan petani, dan mencapai swasembada pangan. Sektor pertanian berperan penting bagi negara berkembang, termasuk Indonesia, dalam meningkatkan devisa, lapangan kerja, nilai tambah, daya saing, pemenuhan konsumsi dalam negeri, bahan baku industri, dan pengelolaan sumber daya alam berkelanjutan. Indonesia masih sangat bergantung pada sektor pertanian sebagai sumber pendapatan

nasional. Subsektor tanaman pangan (padi, palawija, dan hortikultura) merupakan bagian penting dari sektor pertanian Indonesia. Hortikultura, yang meliputi buah-buahan, sayuran, dan tanaman hias, memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Produksi buah-buahan melimpah dan pangsa pasarnya masih luas, yang diperkirakan akan terus berkembang seiring pertumbuhan penduduk dan peningkatan kesadaran gizi. Indonesia memiliki kondisi agroklimat dan lahan yang beragam serta wilayah yang luas, sehingga sangat mendukung pengembangan budidaya hortikultura tropis dan subtropis. Hortikultura, terutama buah-buahan, berperan penting dalam perekonomian Indonesia (Pertiwi, 2012). Meningkatnya permintaan buah-buahan mendorong upaya peningkatan produksi dalam waktu singkat. Jambu air merupakan salah satu jenis buah yang saat ini banyak diminati. Buah-buahan, komoditas hortikultura penting di Indonesia, semakin diminati masyarakat yang menerapkan gaya hidup sehat. Buah-buahan tropis seperti jeruk, pepaya, mangga, rambutan, dan jambu (termasuk jambu biji dan jambu air) merupakan jenis buah yang umum dijumpai.

Jambu air (*Syzygium aqueum*), buah yang segar dan menyegarkan, memiliki prospek bisnis yang menjanjikan, terutama karena permintaannya tinggi di pasar rujak. Budidaya jambu air mudah dilakukan dan pemasarannya terjamin, sehingga banyak yang menjadikan budidaya ini sebagai sumber pendapatan tambahan atau bahkan usaha utama. Tingginya nilai jual dan tersedianya jaringan pemasaran membuat panen jambu air langsung terserap pasar. Jambu air merupakan tanaman Indonesia yang berkhasiat obat. Daun jambu air (*Syzygium aqueum*) mengandung senyawa flavonoid, fenolik, dan tannin dengan aktivitas antimikroba, serta senyawa lain seperti hexahydroxyflavone dan myricetin yang memiliki aktivitas farmakologi sebagai antioksidan, antikanker, antidiabetes, dan antihiperlipidemik (Ginting, 2019).

Jambu air (*Syzygium aqueum*), juga dikenal sebagai Java Apple atau Water Apple, merupakan buah lokal berpotensi besar namun belum banyak dibudidayakan (Trubus, 2015). Varietas ini unik karena memiliki buah besar, rasa manis, dan beragam warna (putih hingga merah tua). Di Kecamatan Nmorambe, Deli Serdang terdapat varietas unggul jambu air yang dicirikan oleh warna merah cerah, rasa manis, tekstur renyah, ukuran besar, dan daging buah tebal. Jambu air juga termasuk dalam spesies *Syzygium aqueum* (Agustina, 2018). Sebagian besar tanaman buah tahunan, termasuk jambu air, tumbuh di lahan kering. Jambu air tumbuh optimal di tanah lempung yang drainasenya baik, pada ketinggian 0-500 mdpl, kemiringan 0-1%, pH 5,5-7,5, curah hujan 500-3000 mm/tahun (dengan periode kering >4 bulan), intensitas cahaya 40-80%, suhu 18-28°C, dan kelembaban 50-80%. Pada kondisi normal, jambu air mulai berbuah setelah 3-4 tahun dan berbuah dua kali setahun (Suryati, 2024).

Kondisi geografis, tanah, dan iklim Kecamatan Namorambe, Deli Serdang sangat mendukung budidaya jambu air, terbukti dari populasi dan produksi yang signifikan (Anggrawati, 2015). Hingga tahun 2008, terdapat 95.627 pohon jambu air (38.570 pohon produktif) dengan produksi 4.878 ton, menghasilkan pendapatan daerah sekitar 37,8 miliar Rupiah (dengan harga rata-rata Rp 7.750/kg). Pada tahun 2011, populasi meningkat menjadi 126.901 pohon (96.677 pohon produktif) dengan produksi 1.755 ton dalam satu musim panen. Kemudahan budidaya dan produktivitas tinggi membuat jambu air berkembang pesat, bahkan menggeser tumbuhan didaerah Namorambe. Petani menanam jambu air di lahan sawah yang dimodifikasi agar menyerupai lahan kering, dengan tiga metode: sistem surjan (tanam di guludan, parit untuk pengairan), sistem terpadu dengan kolam ikan (tanam di pinggir kolam), dan sistem sawah datar (permukaan tanah diratakan lebih tinggi dari sekitarnya). Keberhasilan ini menunjukkan bahwa hasil pertanian dipengaruhi oleh lingkungan dan pengelolaannya.

Maka dari itu, penelitian yang kami lakukan untuk mengidentifikasi penyebaran dan populasi yang terjadi pada tumbuhan jambu air yang sangat luas dan mudah dalam pengembangbiakan dan cara perawatannya. Populasi pada jambu air di Kecamatan

Namorambe, Deli Serdang dapat dilihat populasi yang terjadi sangat baik dan bagus. Penyebaran dan populasi jambu air dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan. Pemahaman yang mendalam mengenai faktor-faktor tersebut sangat penting untuk pengembangan budidaya jambu air yang berkelanjutan. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengkaji keragaman jambu air dan mengembangkan strategi budidaya yang tepat untuk meningkatkan produktivitas dan populasi di berbagai wilayah.

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu termasuk dalam penelitian jenis deskriptif kualitatif. pengumpulan data menggunakan data metode survei dan eksperimental. Metode survei merupakan pendekatan yang sistematis untuk mengumpulkan data tentang penyebaran dan populasi tumbuhan jambu air di lapangan. Survei dapat membantu mengidentifikasi lokasi-lokasi di mana jambu air tumbuh, serta kepadatan dan distribusi populasi di area tersebut. Metode ini melibatkan penempatan garis lurus di sepanjang area survei dan pengambilan data pada titik-titik tertentu di sepanjang garis tersebut. Penelitian ini berlokasi di Kecamatan Namorambe Kabupaten Deli Serdang, penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 20 November 2024, pada pukul 10.00-13.00 Wib. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan suatu fenomena dan memberikan gambaran secara apa adanya. Metode ini pada awalnya melakukan penjelajahan, selanjutnya melakukan pengumpulan data secara mendalam. objek penelitian ini adalah tumbuhan jambu air (*Syzygium aqueum*). Pengambilan data ini dilakukan dengan menggunakan teknik jelajah bebas yang diawali dengan penentuan 5 stasiun di di kecamatan namorambe Kabupaten Deli Serdang, data yang diamati adalah penyebaran dan populasi tumbuhan jambu air. analisis data pada penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif dengan dibantu oleh literatur kajian pustaka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai penyebaran dan populasi jambu air (*Syzygium aqueum*) di Kecamatan Namorambe melibatkan dua lokasi yang berbeda, yakni Desa Jatikesuma dan Desa Jaba. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dalam jumlah individu, ukuran pohon, serta kondisi tanaman antara kedua desa tersebut. Meskipun terdapat perbedaan jumlah individu, distribusi tanaman di kedua desa menunjukkan pola penyebaran yang merata. Berdasarkan observasi dan identifikasi yang dilakukan Penyebaran Tumbuhan Jambu Air (*Syzygium aqueum*), tumbuhan jambu air ditemukan di beberapa lokasi di Kecamatan Namorambe. Jambu air umumnya tumbuh di daerah dataran rendah hingga perbukitan dengan ketinggian sekitar 100-800 meter di atas permukaan laut. Beberapa lokasi yang ditemukan memiliki populasi yang cukup besar, terutama di sekitar pemukiman dan area pertanian. Penyebaran tumbuhan ini dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kondisi tanah, ketersediaan air, serta keberadaan infrastruktur yang mendukung budidaya tanaman ini. Dalam penelitian ini, populasi jambu air di Kecamatan Namorambe cukup beragam. Dalam beberapa titik pengamatan, ditemukan populasi yang padat di pekarangan rumah penduduk serta kebun-kebun ataupun lahan pertanian yang dimiliki oleh masyarakat dan juga pemerintah desa. Berdasarkan data yang dikumpulkan, jumlah individu jambu air di beberapa titik pengamatan menunjukkan dengan berbagai variasi, dengan rata-rata jumlah pohon per hektar sekitar 250-300 individu. Keberadaan pohon jambu air yang cukup banyak menunjukkan bahwa tanaman ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut.

Tabel 1. Penyebaran dan Populasi Jambu Air (*Syzygium aqueum*) di Kecamatan Namorambe

No	Lokasi	Jumlah Individu	Tinggi Rata-rata	Diameter Rata-rata	Umur Perkiraan	Kondisi Tanaman	Keterangan
1	Desa Jatikesuma	267	1,8 m	8 cm	2 tahun	Sehat	Tersebar merata
2	Desa Jaba	165	2,2 m	9 cm	5 tahun	Sehat	Tersebar merata

Habitat utama bagi jambu air di Kecamatan Namorambe adalah tanah yang subur, dengan pH tanah yang cenderung netral. Selain itu, keberadaan sumber air yang cukup dan suhu yang tidak terlalu ekstrem dan curah hujan juga mendukung pertumbuhan optimal bagi jambu air. Penanaman jambu air di sekitar pemukiman ini menunjukkan bahwa masyarakat juga memanfaatkan tanaman ini untuk konsumsi pribadi dan komersial serta pengembangan UMKM desa dan juga kecamatan tersebut. Penyebaran jambu air di Kecamatan Namorambe dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan. Salah satu faktor utama adalah ketersediaan air, karena jambu air membutuhkan pasokan air yang cukup untuk tumbuh dengan baik. Tanah yang subur. Selain itu, keberadaan jambu air yang banyak di pekarangan rumah warga juga menunjukkan bahwa tanaman ini dapat tumbuh dengan baik di area dengan pengelolaan tanah yang terbatas

Jumlah Individu dan Distribusi

Penyebaran jambu air di Kecamatan Namorambe menunjukkan variasi jumlah individu antara Desa Jatikesuma dan Desa Jaba. Di Desa Jatikesuma, jumlah individu lebih banyak, yaitu 267 pohon, sementara di Desa Jaba hanya terdapat 165 pohon. Namun, meskipun jumlah individu di Desa Jatikesuma lebih tinggi, kedua lokasi tersebut menunjukkan distribusi yang merata. Hal ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan yang mendukung, seperti ketersediaan lahan, pengelolaan tanah yang baik, serta keberadaan infrastruktur yang memadai, memainkan peran penting dalam penyebaran tanaman ini. Dalam hal ini, faktor distribusi yang merata menandakan bahwa habitat di Kecamatan Namorambe sangat mendukung pertumbuhan tanaman jambu air.

Tinggi dan Diameter Rata-rata

Analisis terhadap tinggi dan diameter rata-rata pohon jambu air di kedua desa menunjukkan perbedaan yang menarik. Di Desa Jatikesuma, tinggi rata-rata pohon jambu air adalah 1,8 meter dengan diameter rata-rata 8 cm. Sebaliknya, di Desa Jaba, pohon jambu air menunjukkan ukuran yang lebih besar, dengan tinggi rata-rata 2,2 meter dan diameter rata-rata 9 cm. Meskipun jumlah individu di Desa Jatikesuma lebih banyak, pohon di Desa Jaba menunjukkan pertumbuhan yang lebih optimal. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan umur pohon, dengan pohon di Desa Jaba yang berusia rata-rata 5 tahun, sedangkan pohon di Desa Jatikesuma lebih muda dengan usia rata-rata 2 tahun. Selain itu, kondisi tanah yang lebih subur di Desa Jaba juga dapat menjadi faktor pendukung pertumbuhan pohon yang lebih optimal di desa tersebut.

Kondisi Tanaman

Secara keseluruhan, kondisi tanaman jambu air di kedua desa dilaporkan dalam keadaan sehat dan tersebar merata. Meskipun ada perbedaan dalam jumlah individu dan ukuran rata-rata pohon, kondisi tanaman di kedua lokasi tetap menunjukkan perkembangan yang baik. Ini menunjukkan bahwa habitat di Kecamatan Namorambe memberikan kondisi yang sangat mendukung bagi pertumbuhan tanaman jambu air.

Analisis Karakter Morfologi Daun dan Bunga

Karakter morfologi daun dan bunga jambu air juga menunjukkan adaptasi yang baik terhadap lingkungan tropis di Kecamatan Namorambe. Daun jambu air memiliki warna hijau cerah dan bentuk yang lebar, yang memungkinkan proses fotosintesis berlangsung efisien. Bunga jambu air memiliki warna mencolok dan aroma yang khas, yang berfungsi untuk menarik polinator, sehingga mendukung proses reproduksi tanaman.

Indeks Distribusi Morisita

Indeks distribusi Morisita digunakan untuk mengukur sejauh mana distribusi individu dalam suatu populasi tersebar merata di suatu area. Perhitungan indeks distribusi Morisita (I_d) menggunakan data dari dua titik pengamatan, yaitu Desa Jatikesuma dan Desa Jaba.

$$I_d = n \times \sum xi(xi - 1) / \sum xi^2 \times (n - 1)$$

Di mana:

1. n adalah jumlah titik pengamatan (2 titik dalam penelitian ini: Desa Jatikesuma dan Desa Jaba).
2. xi adalah jumlah individu pada titik pengamatan ke- i .
3. $\sum(xi - 1)$ adalah jumlah individu pada titik pengamatan ke- i yang dikalikan dengan (jumlah individu - 1).
4. $\sum xi^2$ adalah jumlah kuadrat dari jumlah individu pada setiap titik pengamatan.

Data Pengamatan:

1. Desa Jatikesuma: Jumlah individu = 267
2. Desa Jaba: Jumlah individu = 165

Langkah Perhitungan:

1. Hitung $\sum xi(xi - 1)$:
 - Desa Jatikesuma: $267 \times (267 - 1) = 71,062$
 - Desa Jaba: $165 \times (165 - 1) = 27,060$
 - Total: $71,062 + 27,060 = 98,122$
2. Hitung $\sum xi^2$:
 - Desa Jatikesuma: $267^2 = 71,289$
 - Desa Jaba: $165^2 = 27,225$
 - Total: $71,289 + 27,225 = 98,514$
3. Masukkan nilai ke dalam rumus distribusi Morisita:

$$I_d = (2 \times 98,122) / (98,514 \times (2 - 1))$$

$$I_d = 196,244 / 98,514 \approx 1.99$$

Interpretasi Hasil Indeks Distribusi Morisita:

Nilai indeks distribusi Morisita yang dihitung adalah sekitar 1.99. Berdasarkan interpretasi nilai indeks Morisita:

- Jika nilai I_d mendekati 1, maka distribusi individu dianggap merata.
- Jika nilai I_d lebih besar dari 1, berarti distribusi individu lebih terkelompok.
- Jika nilai I_d lebih kecil dari 1, berarti distribusi individu lebih tersebar acak.

Karena nilai I_d yang diperoleh adalah 1.99, ini menunjukkan bahwa distribusi jambu air di

kedua desa cenderung terkelompok (lebih terpusat di beberapa titik), meskipun secara umum tidak sepenuhnya merata.

Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Penyebaran

Beberapa faktor lingkungan turut mempengaruhi penyebaran jambu air di Kecamatan Namorambe, di antaranya adalah ketersediaan air yang cukup, tanah yang subur dengan pH netral, serta suhu yang tidak terlalu ekstrem. Keberadaan air yang cukup sangat penting bagi pertumbuhan optimal jambu air, karena tanaman ini membutuhkan kelembaban yang cukup tinggi untuk berkembang dengan baik. Selain itu, suhu yang sesuai dan curah hujan yang cukup juga merupakan faktor penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman jambu air.

Manfaat Ekologis dan Ekonomi

Jambu air (*Syzygium aqueum*) memiliki manfaat ekologis yang penting, seperti membantu menahan erosi tanah, terutama di daerah yang rawan longsor. Keberadaannya di wilayah Kecamatan Namorambe berfungsi untuk menjaga kestabilan tanah di sekitar perbukitan. Dari sisi ekonomi, jambu air memberikan manfaat sebagai sumber pangan bagi masyarakat, yang dapat dikonsumsi langsung sebagai buah segar atau diolah menjadi berbagai produk, seperti jus, manisan, dan produk lainnya. Keberadaan jambu air juga mendukung pengembangan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) di daerah ini.

Tantangan dan Prospek Pengembangan

Meskipun jambu air memiliki potensi besar dalam hal manfaat ekologi dan ekonomi, ada beberapa tantangan yang harus dihadapi, seperti ancaman hama dan penyakit yang dapat memengaruhi kualitas dan jumlah hasil panen. Selain itu, perubahan iklim yang dapat memengaruhi pola curah hujan dan suhu juga merupakan tantangan besar bagi keberlanjutan produksi jambu air di Kecamatan Namorambe. Oleh karena itu, diperlukan upaya mitigasi dan adaptasi untuk mengatasi tantangan tersebut agar produksi jambu air dapat berjalan dengan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa jambu air (*Syzygium aqueum*) memiliki potensi yang sangat besar untuk dikembangkan di Kecamatan Namorambe, baik dari segi ekologis maupun ekonomi. Penyebaran tanaman ini cukup luas dan didukung oleh kondisi lingkungan yang ideal, seperti tanah subur dan ketersediaan air yang cukup. Meskipun ada perbedaan dalam jumlah individu dan ukuran pohon antara Desa Jatikesuma dan Desa Jaba, kedua lokasi menunjukkan kondisi yang sehat dan mendukung pertumbuhan tanaman. Keberadaan jambu air memberikan manfaat ekologis, seperti penahan erosi tanah, serta manfaat ekonomi melalui produk olahan. Namun, tantangan seperti hama, penyakit, dan perubahan iklim harus dihadapi dengan strategi mitigasi yang tepat untuk memastikan keberlanjutan produksi dan pengembangan jambu air di wilayah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, E., Andiarna, F., Lusiana, N., Purnamasari, N. & Hadi, M.I. (2018). Identifikasi Senyawa Aktif dari Ekstrak Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*) dengan Perbandingan Beberapa Pelarut pada Metode Maserasi. *Journal of Tropical biology* 2 (2), 108-118.
- Anggrawati, Pratiwi, Sri & Zelika Megan Ramadhania. (2015). Kandungan Senyawa Kimia dan Bioaktivitas dari Jambu Air (*Syzygiumaqueum* Burn. f. Alston). *Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran. Jurnal Farmaka Suplemen* 1 (2), 15-21.

- Cut, S.Y. (2016). Analisis Kelayakan Usahatani Jambu Biji di Kecamatan Kutalimbaru, Kabupaten Deli Serdang. Skripsi. Medan : USU.
- Ginting, N.M. (2019). ‘Tabulampot’ Teknik Budidaya Usahatani Jambu Air Madu Deli Hijau. *Musamus Journal of Agribusiness (Mujagri)* 1 (2), 46-52.
- Kusuma, C.1997. Metode Survey Vegetasi. Institut Pertanian Bogor.
- Pertiwi, D.M., Prajitno, D., & Shiddieq, D. (2012). Pengaruh Perbedaan Jenis Lahan Dan Terapan Budidaya Terhadap Produksi Jambu Air Merah Delima. *Jurnal Ilmu Pertanian* 15 (2), 61-68.
- Septiawan, W., Indriyanto, & Duryat. (2017). Jenis Tumbuhan, Kerapatan, dan Stratifikasi Tajuk pada Hutan Kemasyarakatan Kelompok Tani Rukun Makmur 1 di Register 30 Gunung Tanggamus, Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 5(2): 88-101.
- Suryati, S., Ak, A.T., & Kurniati, A.R. (2024). Analisis Efisiensi Dan Pola Pemasaran Komoditi Jambu Air (*Syzygium aqueum*) Di Kecamatan Indralaya Selatan Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Ilmiah Management Agribisnis* 5 (1), 1-12.
- Trubus. (2015). *Jambu Air Eksklusif*. Jakarta: PT. Trubus Swadaya.
- Windarni, C., Setiawan, A., & Rusita. (2018). Estimasi Karbon Tersimpan pada Hutan Mangrove di Desa Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Sylva Lestari*. 6(1): 66-74.