

**Pemanfaatan Ekosistem Mangrove dalam Pembuatan Produk
Bioteknologi: Mini Review**
*Utilization of Mangrove Ecosystems on Producing
Biotechnology Products: A Mini Review*

Neng Tanty Sofyana^{*1}, Redoyan Refli²

¹ Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran, Indonesia

² Graduate School of Science and Technology, University of Tsukuba, Japan

*email: neng.tanty@unpad.ac.id

Disubmit: 13 Januari 2024

Direvisi: 02 Februari 2024

Diterima: 13 Februari 2024

Abstract. *Mangrove forests are the main ecosystem that supports the lives of communities in coastal areas. Mangrove forests have been utilized by humankind for so long. So far, the use of mangrove areas has been more ecological and tourism-oriented. However, the use of mangrove plants, for example fruit and leaves, to be processed into products has not been widely explored for industry. Processing products using biotechnology principles such as functional food, body care, and natural dyes (batik) can be an alternative in the utilization and industrialization of mangroves to increase the income or standard living of people living around the mangrove ecosystem. This article reviews the current conditions regarding the use of mangrove plants in Indonesia and their potential for the industrialization of products made from mangrove plants.*

Keywords: *batik, biotechnology, body care, food, mangrove*

Abstrak. Hutan mangrove merupakan ekosistem utama yang menjadi pendukung kehidupan masyarakat di daerah pesisir. Hutan mangrove sudah dimanfaatkan sejak kurun waktu yang lama untuk kehidupan manusia. Pemanfaatan kawasan mangrove selama ini lebih kearah ekologis maupun pariwisata. Namun, pemanfaatan tanaman mangrove misalnya buah dan daun untuk diolah menjadi suatu produk belum tereksplorasi secara luas untuk industri. Pengolahan produk dengan prinsip bioteknologi seperti pangan fungsional, *body care*, pewarna alami (batik) dapat menjadi alternatif dalam pemanfaatan dan industrialisasi mangrove untuk meningkatkan penghasilan atau taraf hidup masyarakat yang tinggal di sekitar ekosistem mangrove. Artikel ini mengulas kondisi terkini terkait pemanfaatan tanaman mangrove di Indonesia dan potensinya untuk industrialisasi produk berbahan dasar tanaman mangrove.

Kata kunci: batik, bioteknologi, *body care*, makanan, mangrove

PENDAHULUAN

Hutan mangrove adalah ekosistem hutan yang khas yang terdapat pada daerah peralihan antara daratan dan lautan di wilayah pesisir. Ekosistem mangrove adalah keanekaragaman hayati di wilayah pesisir yang didominasi jenis tanaman erestrial tumbuh dan menginvasi di lingkungan air laut (Rosyada *et al.*, 2015). Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik per Desember 2021, luas ekosistem mangrove atau bakau di Indonesia mencapai 3,63 juta hektare (Ha) atau 20,37 persen dari total dunia. Hal ini menjadikan Indonesia sebagai negara dengan hutan mangrove terluas di dunia disusul Brazil, Nigeria, dan Australia di posisi kedua, ketiga, dan keempat. Potensi ekosistem mangrove dapat dikategorikan menjadi dua fungsi yaitu sebagai sumber daya alam dengan fungsi ekologi maupun ekonomi bagi lingkungan sekitarnya (Purnamawati *et al.*, 2015). Keberadaan hutan mangrove sangat penting secara ekologis, karena menjadi penyedia makanan bagi biota di areanya, penahan gelombang pasang dan tsunami, pencegah intrusi air laut, penahan abrasi pantai, dan penyerap limbah. Selain berfungsi secara ekologis, mangrove juga memiliki fungsi ekonomis sebagai penyedia kebutuhan pangan penduduk di sekitarnya, penghasil kayu untuk bahan baku bangunan, serta biota yang hidup di ekosistem mangrove dapat bernilai ekonomis jika diolah menjadi suatu produk.

Masyarakat di sekitar pesisir atau wilayah hutan mangrove tidak banyak yang sudah memanfaatkan buah dan daun dari tanaman mangrove, karena minimnya pengetahuan dan kesadaran masyarakat yang mengetahui bahwa buah dan daun mangrove dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pendapatan dengan mengolahnya menjadi produk makanan, minuman, *body care*, bahkan pewarna alami. Beberapa kawasan pesisir sudah memanfaatkan tanaman mangrove sebagai produk. Misalnya di daerah Wonorejo, ibu-ibu PKK di area pesisir mengolah buah mangrove menjadi dodol. Proses produksi masih dilakukan secara tradisional sehingga penjualan produk olahan mangrove kurang peminat dan tidak berkembang (Yulistiani *et al.*, 2023). Perlu adanya pelatihan ataupun pembekalan penggunaan teknologi untuk meningkatkan nilai jual produk misalnya dengan fortifikasi menjadi produk pangan fungsional.

Terdapat 17 jenis mangrove yang dapat dimanfaatkan untuk dijadikan produk berupa makanan/minuman, obat-obatan, maupun kosmetik. Jenis-jenis tersebut dikategorikan berdasarkan zonasinya (arah dari arah laut ke daratan) dibagi menjadi empat zonasi: 1) Zona Api-api-Prepat (*Avicennia– Sonneratia*), 2) Zona Bakau (*Rhizophora*), 3) Zona Tanjung (*Bruguiera*), dan 4) Zona Nipah (*Nfruticans*) (Bengen, 2001). Selain buah dan daun dari tanaman mangrove, limbah atau bagian tanaman yang sudah tidak terpakai dapat dimanfaatkan kembali menjadi suatu produk zero waste. Salah satu pemanfaatannya adalah dengan mengolah limbah tanaman mangrove menjadi pewarna alami dalam pembuatan batik (Martuti *et al.*, 2017). Berdasarkan pemaparan potensi mangrove di atas, maka tulisan ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan informasi terkait pengolahan produk dengan prinsip bioteknologi yang menambah nilai tambah produk sehingga dapat membantu meningkatkan pendapatan masyarakat di kawasan mangrove.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penulisan artikel ini adalah deskriptif kualitatif, dengan menggunakan kajian pustaka (*literatur review*) terkait pemanfaatan tanaman mangrove dalam pembuatan produk baik pangan, *body care*, maupun pewarna alami berupa data sekunder yang disusun berdasarkan pustaka dalam rentang 10 tahun (2013-2023) untuk menjawab berbagai kondisi terkini pemanfaatan mangrove sebagai produk bernilai ekonomis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemanfaatan tanaman mangrove untuk pangan

Produk olahan makanan dan minuman yang dihasilkan dari tanaman mangrove sudah dilakukan di berbagai daerah di Indonesia. Salah satu jenis tanaman mangrove yang sudah dimanfaatkan sebagai bahan dasar olahan makanan adalah *Sonneratia sp.* Buah dari tanaman ini dapat dimakan secara langsung dengan cita rasa asam, aroma khas, dan tekstur yang lembut (Karjono, 2015; Rahmawaty, 2017; Kristianto, 2021; Abubakar *et al.*, 2021; Rudianto *et al.*, 2015; Seknun, 2012). Selain itu, beberapa penelitian memaparkan manfaat dari tanaman *Sonneratia* bagi kesehatan karena memiliki kandungan yang baik bagi proses pertumbuhan dan kecerdasan, misalnya saja vitamin C (Kristianto, 2021), dan jika diolah menjadi sirup memiliki kandungan iodium dengan kadar 0,68 mg/kg sirup (Rosyada *et al.*, 2018). Teknologi yang diterapkan dalam pembuatan sirup ini telah layak dan aman untuk dikonsumsi (Warpur, 2016) karena bebas dari bahan berbahaya dan beracun (B3), serta memenuhi syarat mutu sesuai dengan SNI 01-3544-1994. Salah satu kawasan yang telah memanfaatkan tanaman mangrove untuk olahan makanan dan minuman adalah kawasan pesisir Desa Hurip Jaya Kabupaten Bekasi Kecamatan Babelan (Handayani dan Ahmed, 2022). Jenis buah mangrove yang dimanfaatkan adalah pedada (*Sonneratia spp*), api-api (*Avicennia Alba*) dan buah lindur (*Bruguiera gymnorhiza*). Buah mangrove tersebut tersedia melimpah di Desa Hurip Jaya serta mudah mendapatkannya tanpa harus mengeluarkan biaya yang banyak. Sejauh ini produk yang dihasilkan dari pengolahan mangrove adalah sirup, keripik, dodol, dan olahan makanan ringan lainnya. Baru-baru ini juga sudah dilaksanakan pelatihan untuk membuat sirup dari buah mangrove untuk meningkatkan daya jual produk yang dihasilkan.

Penerapan prinsip bioteknologi dalam pembuatan produk sangat erat kaitannya dengan potensi kandungan bioaktif yang terdapat pada bahan baku. Buah mangrove memiliki potensi kandungan flavonoid yang tinggi dan dapat menjadi sumber antioksidan. Beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa buah mangrove jenis pedada (*Sonneratia caseolaris*) dan lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) memiliki kandungan serat yang tinggi, mengandung pro-vitamin A, vitamin B5, vitamin B2, dan vitamin C (Manulu, 2011). Berdasarkan potensi kandungan bioaktif tersebut, bahkan tepung ampas hasil samping dari produksi sirup mangrove masih memiliki kandungan pati dan serat yang tinggi sehingga berpotensi diolah menjadi produk pangan fungsional seperti *cookies* dan *snack stick* bawang yang dapat dilihat pada Gambar 1. Pengolahan produk pangan

fungsional tersebut telah dilaksanakan oleh kelompok tani di daerah Wonorejo, Surabaya (Yulistiani *et al.*, 2023).



Gambar 1. Produk-produk pangan fungsional dari mangrove hasil kegiatan pengabdian masyarakat UPN Veteran Jawa Timur (Yulistiani *et al.*, 2023)

Pemanfaatan buah mangrove untuk produk makanan lainnya adalah dengan mengolahnya menjadi permen *jelly*. Permen *jelly* adalah permen yang diolah dari sari pati buah-buahan yang ditambahkan *gelling agent*, *flavoring*, dan memiliki tekstur yang kenyal dan warna yang transparan/jernih (Atmaka *et al.*, 2013). Pembuatan permen *jelly* merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan nilai tambah dan gizi dari buah pedada karena dalam pembuatannya ditambahkan karagenan (Wulan Dari *et al.*, 2020). Karagenan dipilih karena memiliki sifat fungsional penstabil bahan pangan, dan memperbaiki tekstur serta sistem fungsional produk (Langendorff *et al.*, 2000). Salah satu kelompok masyarakat yang sudah mengolah buah pedada menjadi permen *jelly* adalah kelompok wanita srikandi di wilayah pesisir IKN (Ibu Kota Nusantara), tepatnya di Teluk Balikpapan (Gambar 2).



Gambar 2. Pengolahan buah pedada menjadi permen *jelly* pada pengabdian masyarakat kariangau pada kelompok wanita srikandi (Sholihah *et al.*, 2023)

Pemanfaatan tanaman mangrove *body care*

Saat ini tren perawatan kulit di berbagai kalangan baik pada pria maupun wanita menjadi hal yang tidak dapat diabaikan. Kesadaran untuk merawat tubuh khususnya kulit menjadi kebutuhan yang penting terutama perawatan yang

mengandalkan bahan alami dalam pembuatannya. Hal ini sejalan dengan meningkatnya kesadaran masyarakat dalam penggunaan produk perawatan yang aman bagi tubuh, alami, ramah lingkungan, sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup. Salah satu solusi bahan alami yang dapat digunakan sebagai alternatif bahan *body care* adalah mangrove. Kandungan dalam buah dan daun mangrove diketahui memiliki sifat antibakteri karena mengandung senyawa fenolik dan tanin. Keduanya berperan untuk mencegah proses pencernaan bakteri dengan mendenaturasi protein dan merusak membran sel bakteri yang menyebabkan kematian bakteri (Naiborhu *et al.*, 2002). Potensi daun dan buah mangrove tersebut menjadikan tanaman ini sebagai bahan yang digunakan untuk produk sanitasi dan perawatan tubuh seperti sabun, disinfektan, sampo, *handsanitizer*, dll seperti yang disajikan pada Gambar 3. Pemanfaatan produk tersebut juga dapat membantu menghadapi wabah penyakit seperti covid yang sangat erat kaitannya dengan kebersihan, baik diri sendiri maupun lingkungan.



Gambar 3. Sabun, sampo, dan krim kecantikan dari buah mangrove (Sukamto *et al.*, 2018)

Avicennia marina merupakan salah satu jenis mangrove yang dapat dijadikan sebagai pengganti antioksidan sintetik BHT (butylated hydroxytoluene) yang biasanya digunakan pada produk kesehatan, kosmetika, bahkan pangan (Yulia *et al.*, 2023). Keunggulan produk *body care* dari tanaman mangrove adalah lebih baik dalam menjaga kelembapan kulit dan dapat digunakan di seluruh bagian tubuh baik wajah maupun badan dan aman untuk berbagai usia. Sabun komersil memiliki kandungan detergen yang dapat menyebabkan kulit kering sedangkan kandungan pada mangrove dapat digunakan untuk kulit hipersensitif dengan mengontrol kadar minyak, menghilangkan kulit kasar, dan menjaga kulit kepala dan kulit wajah menjadi sehat.

Selain dari jenis *Avicennia*, salah satu jenis tanaman mangrove yang memiliki kandungan komponen aktif berupa flavonoid, saponin, fenol, hidrokuinon, dan tanin adalah buah mangrove hitam (*Rhizophora mucronata*) (Purwaningsih *et al.*, 2013). Komponen aktif tersebut dapat membantu menangkal radikal bebas sehingga buah mangrove hitam dapat menjadi salah satu bahan untuk pembuatan *skin lotion* (Prasad *et al.*, 2009). Pembuatan *body lotion* dari *Rhizophora mucronate* yang dikombinasikan dengan karagenan (Gambar 4) telah terbukti dapat mempertahankan kelembutan dan kelembapan kulit (Erungan *et al.*, 2009).



Gambar 4. *Body lotion* dari buah mangrove (Rahmat *et al.*, 2022)

Tidak hanya pada produk sabun, sampo, *skin lotion*, dan krim lainnya yang diperoleh dari pemanfaatan buah maupun daun mangrove, pembuatan produk *hand sanitizer* juga menjadi salah satu produk inovatif yang bermanfaat bagi sanitasi dan kesehatan. Produk *hand sanitizer* yang dibuat dari ekstrak daun mangrove ini diawali kebutuhan masyarakat terhadap upaya pencegahan penularan dan penyebaran virus covid. Kegiatan pengolahan limbah daun mangrove sebagai *hand sanitizer* ini sudah dilaksanakan di Mangunharjo dengan melibatkan ibu-ibu PKK (Suryanti *et al.*, 2020). Selain itu, pembuatan produk sabun cuci piring juga sudah dilakukan di Desa Randusanga Kulon (Gambar 5). Pembuatan produk dari limbah mangrove ini bertujuan memberikan nilai tambah dan kebermanfaatn tanaman mangrove sehingga dapat meningkatkan pendapatan masyarakat yang tinggal di sekitar ekosistem mangrove.



Gambar 5. Pembuatan produk sabun cuci dari daun mangrove (Sunrove) (Sudibyo, 2022)

Pemanfaatan tanaman mangrove untuk pewarna alami

Proses pewarnaan pada industri tekstil kini mulai mempertimbangkan pergeseran dari penggunaan bahan sintetik menjadi penggunaan bahan alami. Meskipun pewarna sintetik dinilai lebih murah dan proses pewarnaannya lebih praktis, namun, dampak negatif yang dihasilkan tidak dapat diremehkan. Pewarna sintetik mengandung logam berat yang dapat bersifat karsinogenik dan toksik jika terakumulasi pada tubuh manusia maupun biota yang terdampak (Paryanto *et al.*, 2015). Selain itu, penggunaan pewarna sintetik juga dapat mencemari lingkungan, khususnya perairan. Batik telah lama menjadi salah satu identitas penting budaya masyarakat Indonesia yang permintaannya selalu melimpah. Oleh karena itu, penerapan teknologi dalam pembuatan batik dengan mencari substitusi pewarna sintetik yang berasal dari alam, sangat dibutuhkan.

Pemanfaatan mangrove dapat menjadi solusi pewarna alami alternatif dalam pembuatan batik. Hal ini karena dalam pemanfaatannya, mangrove yang digunakan adalah limbah atau bagian tanaman yang sudah tidak terpakai lagi sehingga tidak merusak keberadaan ekosistem mangrove. Selain keunggulannya dalam memberikan motif unik dengan nuansa alami yang indah, penggunaan limbah mangrove sebagai pewarna alami pada batik dapat mengurangi pencemaran lingkungan dari yang dihasilkan dari ekosistem mangrove. Salah satu jenis mangrove yang dapat digunakan sebagai pewarna alami adalah *Rhizophora sp* yang ketika buah, akar, daun, batangnya mengering (menjadi limbah), dapat menghasilkan warna cokelat, hitam, bahkan merah muda. *Rhizophora stylosa* berpotensi untuk dijadikan pewarna alami untuk batik karena memiliki kandungan tanin yang tinggi (Paryanto *et al.*, 2016). Tanin merupakan salah satu elemen penting yang dibutuhkan sebagai pewarna alami untuk pembuatan batik.

Konsep *Green Economy* memberikan ruang dalam pemanfaatan tanaman mangrove sebagai pewarna alami untuk industri batik. Pemanfaatan limbah mangrove ini juga sebagai gerakan *zero waste* dan diharapkan memiliki dampak pada kelestarian ekosistem mangrove serta memberikan nilai tambah bagi pendapatan masyarakat sekitar ekosistem mangrove. Usaha industri yang sudah memanfaatkan mangrove sebagai pewarna alami dapat ditemukan pada pengrajin batik di Semarang dengan memperkenalkan produk “Batik Zie”. “Batik Zie” ini dikembangkan dengan memanfaatkan zat pewarna alam (ZPA) dari limbah tanaman mangrove, kayu secang, kayu mahoni, dan indigo (Martuti *et al.*, 2017). Lebih dari itu, penggunaan motif yang disesuaikan dengan kondisi alam pesisir juga menjadi daya tarik dari produk ini (Gambar 5). Diversifikasi produk tekstil berupa batik dengan pewarna alam dan motif khas tanaman mangrove memiliki dampak untuk mencegah pencemaran lingkungan, memperkenalkan wilayah pesisir melalui motifnya, dan memberi nilai tambah pada produk sehingga membantu perekonomian masyarakat pesisir.



Gambar 5. Penggunaan tanaman mangrove sebagai pewarna alami dan penggunaan motif mangrove pada industri batik (Martuti *et al.*, 2017).

SIMPULAN

Ekosistem mangrove memiliki banyak potensi yang berdampak bagi kehidupan masyarakat khususnya yang tinggal di wilayah pesisir. Pemanfaatan tanaman mangrove sangat komprehensif baik dari penggunaan buah, akar, batang, daun, bahkan limbahnya. Penerapan teknologi dapat memberikan nilai tambah bagi pembuatan produk berbahan dasar tanaman mangrove. Produk-produk yang dapat dihasilkan antara lain produk pangan fungsional, *body care*, dan pewarna alami. Pemanfaatan tanaman mangrove dapat menjadi alternatif

penggunaan bahan alami dalam mendukung *green economy* yang diharapkan dapat meningkatkan pendapatan masyarakat di wilayah ekosistem mangrove.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, S., Rina, Kadir, M.A., Sunarti, Abubakar, Y., Kader, I.H., Labenua, R., Pertiwi, R.T.A., Ahmad, A. (2021). Pemberdayaan masyarakat melalui pengolahan buah mangrove dau (*Bruguiera Gymnorrhiza*) sebagai kue kering *Good Time* dan selai dau di Pulau Maitara Desa Maitara Utara Kota Tidore Kepulauan. *Buguh Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3 (1). <https://jurnalbuguh.unila.ac.id/index.php/buguh/article/view/214>.
- Atmaka, W., Nurhartadi, E., Karim, M.M. (2013). Pengaruh penggunaan campuran karagenan dan konjak terhadap karakteristik permen jelly temulawak. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2 (2), 66-74.
- Bengen, D. G. (2001). *Pengenalan dan pengelolaan ekosistem mangrove: pedoman teknis*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor.
- Handayani, H., Ahmed, Y. (2022). Pemanfaatan buah mangrove menjadi produk makanan di Desa Hurip Jaya Bekasi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Pemberdayaan, Inovasi dan Perubahan*, 2 (5), 62-165.
- Kristianto, I.I. (2021). Pemanfaatan buah mangrove menjadi olahan makanan/minuman di Desa Jangkar, Kulon Progo. *Jaina*, 1 (1), 20-25.
- Martuti, K.T.M., Soesilowati, E., Na'am, M.F. (2017). Pemberdayaan masyarakat Pesisir melalui penciptaan batik mangrove. *ABDIMAS*, 21 (1), 65-74.
- Naiborhu, S.M.S., Manurung, A., Martgrita, M.M. (2002). The study of antibacterial and antioxidant activities of *Styrax* leaves fermentation by *Aspergillus niger*. *Proceeding of the 4th International Conference on Life Sciences and Biotechnology (ICOLIB 2021)* 27, 79-87.
- Paryanto, Kwartiningsih, E., Agung, W., Pranolo, S.H., Haningtyas, V., Hidayat, R., dan Roy, I. (2015). Pengambilan zat warna alami dari buah mangrove spesies *Rhizophora mucronata* untuk pewarna batik ramah lingkungan. *Jurnal Purifikasi*, 15 (1), 33-40.
- Paryanto, Wibowo, W.A., Aditya, H.M. (2016). Pembuatan zat warna alami dari buah mangrove spesies *Rhizophora stylosa* sebagai pewarna batik ramah lingkungan dalam skala pilot plan. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pengelolaan Limbah XIV Pusat Teknologi Limbah Radioaktif - BATAN ISSN 1410 - 6086*.
- Purnamawati, A. D., Saputra, S. W., Wijayanto, D. (2015). Nilai ekonomi hutan mangrove di Desa Mojo Kecamatan Ulujami Kabupaten Pematang. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 4 (3), 204-213.
- Purwaningsih, S., Salamah, E., Budiarti, T.A. Formulasi *skin lotion* dengan penambahan karagenan dan antioksidan alami dari *Rhizophora mucronate* Lamk. *Jurnal Akuatika*. (1) pp. (55-62) ISSN 0853-2532.

- Rahmat, F., Maulana, G., Islamidini, M., Fhadillah, D., Nur, A.T. (2022). *Silver Award pada 2nd Internasional Reseach Invetion, Innovation and Exhibition (I-RIE 2022). Virtual Competition Fostering Innovation for Sustainable Future.*
- Rahmawaty, P. *et al.* (2017). Pengembangan produk olahan buah mangrove jenis api-api (*Avicennia Spp*) di kelompok kreasi mangrove Lestari Kelurahan Margomulyo Balikpapan. *Jurnal Pengabdian Nusantara*, 1 (2), 118.
- Rosyada, A., Sofwan Anwari, M., Muflihati. (2018). Pemanfaatan tumbuhan mangrove oleh masyarakat Desa Bakau Besar Laut Kecamatan Sungai Pinyuh Kabupaten Mempawah. *Jurnal Hutan Lestari*, 6 (1). doi:10.26418/jhl.v6i1.23869.
- Rudianto, R., Harun, N., Efendi, R. (2015). Evaluasi mutu dodol berbasis tepung ketan dan buah pedada (*Sonneratia Caseolaris*). Riau University. <https://www.neliti.com/publications/184914/evaluasi-mutu-dodol-berbasis-tepung-ketan-dan-buah-pedada-sonneratia-caseolaris>.
- Sholihah, N., Hidayat, J.P., Kumalaningrum, A.N., Simamora, G.R.R., Munfarida, S., Tarmidzi, F.M. (2023). Pemanfaatan buah mangrove sebagai produk pangan. Pengabdian Masyarakat Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Institut Teknologi Kalimantan. <https://lppm.itk.ac.id/detail-hasil-pengabdian/pemanfaatan-buah-mangrove-sebagai-produk-pangan>.
- Seknun, N. (2013). *Pemanfaatan Tepung Buah Lindur (Bruguiera gymnorrhiza) dalam Pembuatan Dodol sebagai Upaya Peningkatan Nilai Tambah.* <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/63295>.
- Sudibyoy, M.F. (2022). Pembuatan produk sabun cuci piring dari daun mangrove (Sunrove) di Desa Randusanga Kulon oleh KKN-T IPB University. <https://kumparan.com/muhammad-farid-sudibyoy/sunrove-sabun-cuci-piring-daun-mangrove-dari-desa-randusanga-kulon-brebes-1yXPxLAqon8/full>
- Sukamto, L.J., Damajanti, M.N., Muljosumarto, C. (2018). Perancangan branding produk *body care* humayra sari buah mangrove. *Jurnal DKV Adiwarna*, 1 (12), 1-10.
- Suryanti., S., Aini, C., Rudyanti, S. (2020). Optimalisasi pemanfaatan daun mangrove menjadi sabun dan *handsanitizer* di Desa Mangunharjo, Tugu, Semarang. Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat UNDIP 2020.
- Tri Martuti, N.K., Soesilowati, E., Na'am, M.F. (2017). Pemberdayaan masyarakat pesisir melalui penciptaan batik mangrove. *Abdimas*, 21 (1).
- Yulia, E. *et al.* (2023). Pelatihan pembuatan sabun cair badan (*body wash*) dengan memanfaatkan ekstrak daun mangrove (*Avicenna Marina*) pada masyarakat Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4 (1), pp.SNPPM2023ST-135-SNPPM2023ST-145.
- Yulistiani, R. *et al.* (2023). Pengembangan potensi mangrove sebagai produk pangan fungsional di Kecamatan Wonorejo Surabaya. *Journal of Science and Social Development*, 6 (2), 8–17.