

PEMANFAATAN SUMBER DAYA RUMPUT LAUT MENJADI NATA DE SEAWEED

Kadek Ayu Astiti¹, Lolita M. Parera²

¹Pendidikan Fisika, Universitas Nusa Cendana, Indonesia

²Pendidikan Kimia, Universitas Nusa Cendana, Indonesia

¹kadekayuastiti88@yahoo.com, ²lolita.parera@yahoo.com

ABSTRAK

Abstrak: Program pengabdian ini dilaksanakan untuk memberikan alternatif solusi permasalahan yang sedang terjadi yakni rendahnya nilai jual rumput laut kering, sehingga alternatif solusi yang ditawarkan adalah mengelola rumput laut menjadi produk nata de seaweed yang bernilai ekonomis. Luaran yang ingin dicapai 1) meningkatnya motivasi masyarakat untuk lebih produktif dan kreatif dalam mengelola rumput laut, 2) mengetahui IPTEK pembuatan *nata de seaweed*, 3) terampil membuat *nata de seaweed*, 4) bertambahnya referensi peluang usaha bagi penduduk desa Tablolong. Mitra program ini adalah ibu-ibu warga setempat yang tergabung dalam kelompok Mina Usaha bersama dan Kelompok Dale Esa. Program ini berjalan lancar dan mendapat dukungan dari kepala desa setempat. Hasil yang diperoleh 1) pengabdian ini memberikan dampak positif bagi masyarakat dengan memperkenalkan teknologi pembuatan *nata de seaweed* sebagai salah satu alternatif dalam mengoptimalkan hasil budidaya daya rumput laut, 2) program ini memberikan keterampilan kepada kelompok mitra terkait cara dan langkah pembuatan *nata de seaweed* yang berpotensi sebagai industri rumah tangga, 3) masih perlu perhatian khusus dari berbagai pihak untuk peningkatan sumber daya manusia desa Tablolong dalam memaksimalkan potensi rumput laut. Metode yang digunakan adalah melalui kegiatan workshop yakni pemberian materi dan praktik membuat *nata de seaweed* oleh peserta kegiatan.

Kata Kunci: *rumput laut; produk pangan; nata rumput laut*

Abstract: *Tablolong village has the potential of seaweed cultivation with the majority of residents working as seaweed farmers. Seaweed is sold in the form of dried seaweed to the suppliers to be sent to the island of Java as the basic ingredient of cosmetics or food. The problem occurs when the price of dried seaweed has suffered deterioration so that it affects the economy of citizens. This Program of devotion is implemented to provide alternative solutions. External to be achieved 1) increased community motivation to be more productive and creative in managing seaweed, 2) Knowing the IPTEK manufacture nata de seaweed, 3) skilled to make Nata de seaweed, 4) Increased business opportunity reference for the villagers of Tablolong. The program's partners are the mothers of locals who belong to the group of Mina Enterprises together with the Dale Esa group. The Program went smoothly and got support from local village heads. Results obtained 1) This dedication positively impacts the community by introducing the technology to manufacture nata de seaweed as an alternative in optimizing the cultivation of seaweed, 2) This program provides skills to the group of partners related to the way and steps of making nata de seaweed which is potentially as a household industry, 3) still need special attention from various parties to increase the human resources of Tablolong village in maximizing the potential of seaweed.*

Keywords: *seaweed; food product; nata de seaweed.*



Article History:

Received: 24-09-2020

Revised : 19-10-2020

Accepted: 22-10-2020

Online : 14-12-2020



*This is an open access article under the
CC-BY-SA license*

A. LATAR BELAKANG

Indonesia adalah produsen rumput laut tropis utama di dunia dengan sekitar 70.000 keluarga tergantung pada kegiatan ini (Mariño *et al.*, 2019). Usaha budidaya rumput laut masih sangat terbuka untuk dikembangkan dan memiliki peluang baik untuk meningkatkan pendapatan petani rumput laut di Indonesia serta sumber daya manusia secara optimal. Potensi lahan budidaya laut mencapai 12.123.383 ha dan baru dimanfaatkan 281.474 ha (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2015). Nusa tenggara timur merupakan produsen terbesar kedua setelah sulawesi selatan dalam produksi rumput laut jenis *eucheuma cottoni* (Soejarwo & Yusuf, 2018). Beberapa daerah di nusa tenggara timur yang mengembangkan budidaya rumput laut diantaranya Kupang, Rote, Sumba dan beberapa daerah lainnya. Daerah-daerah tersebut memiliki potensi yang besar untuk dikembangkannya rumput laut. Berdasarkan hasil penelitian, perairan di pulau rote terutama perairan di teluk mulut seribu merupakan perairan yang masih bersih dan mendukung budidaya rumput laut (Soejarwo & Yusuf, 2018). Hal yang sejalan ditunjukkan bahwa usaha budidaya rumput laut di Sumba timur masih berpotensi dan layak untuk ditingkatkan baik kuantitas maupun kualitas (Soejarwo *et al.*, 2019). Perairan teluk kupang berada pada kelas cukup sesuai dalam membudidayakan rumput laut (Kangkan *et al.*, 2018). Pada faktor ekonomi budidaya rumput laut dapat membuka peluang usaha bagi masyarakat pesisir dan membantu mereka memenuhi kebutuhan sehari-hari (Msuya, 2011).

Selain beberapa daerah di atas, Desa Tablolong di kecamatan Kupang Barat yang jaraknya sekitar 25 km dari kota Kupang juga memiliki potensi besar untuk mengembangkan rumput laut. Pada awalnya mayoritas masyarakat di desa ini adalah sebagai nelayan namun pada tahun 1999, Bupati Kupang memperkenalkan budidaya rumput laut. Bibit cotoni diberikan dan cara pemeliharaan diajarkan oleh DKP kabupaten Kupang. Seluruh cara pemeliharaan dan penanganan hasil panen sudah diterapkan dengan baik. Sampai saat ini pedoman itu masih dipergunakan. Hingga masyarakat beralih profesi sebagai petani rumput laut. Umumnya petani rumput laut di desa Tablolong berada pada usia produktif (Indrawati, 2018). Mereka menghasilkan rumput laut sebanyak kurang lebih 1.000 ton tiap bulannya. Budidaya rumput laut ini telah menjadi mata pencaharian utama bagi masyarakat desa Tablolong. Dengan modal awalnya yang tidak terlalu mahal dan dikeluarkan hanya di awal pembuatan budidaya. Nilai jual rumput lautpun biasanya cukup tinggi. Harga rumput laut berbeda-beda ada yang Rp. 15.000,- per kilogram untuk rumput laut jenis *Eucheuma Cottoni* (*Kappapicus Alfarezy*) dan Rp. 8.000,- per kilogram untuk rumput laut jenis *Euchema Spinosum*. Rumput laut hasil panen dijual kepada distributor yang akan dikirim ke pulau lain di nusantara untuk di olah menjadi makanan yang siap dikonsumsi seperti halnya di Surabaya. Budidaya rumput laut ini sangat menjanjikan bagi para petani rumput laut. Hampir setiap rumah penduduk di Desa Tablolong memiliki persediaan rumput laut yang telah dikeringkan sebagai hasil panen yang siap dijual kepada para pemasok rumput laut untuk dikirim ke pulau Jawa sebagai bahan dasar kosmetik atau makanan. Rumput laut mengandung komponen bioaktif yang sangat prospektif untuk diterapkan dalam kosmetik (Nurjanah *et al.*, 2016). Namun kini pekerjaan sebagai petani

rumput laut sudah mulai tidak menjanjikan. Berdasarkan hasil wawancara ke beberapa penduduk setempat hal ini disebabkan karena harga rumput laut kering yang dihasilkan sudah mengalami kemerosotan dalam harga. Jenis rumput laut yang mulanya dijual dengan harga Rp. 8.000,- per kilogram kini merosot menjadi Rp. 1.000,- per kilogramnya. Sementara jenis rumput laut yang mulanya dijual dengan harga Rp. 15.000,- per kilogramnya kini merosot menjadi Rp. 7.000,- per kilogramnya. Penurunan harga jual ini disesuaikan dengan harga yang ditawarkan oleh pemasoknya dan ini tentunya sangat mempengaruhi perekonomian penduduk di Desa Tablolong. Adanya kemerosotan nilai jual rumput laut ini menyebabkan tidak sedikit penduduk menanggalkan talinya dan beralih pekerjaan kembali menjadi seorang nelayan. Pertanyaan lebih lanjut kami terkait dengan rumput laut sebagai hasil budidaya yang dilakukan adalah tentang pengolahan rumput laut itu sendiri. Terdapat banyak olahan rumput laut yang memiliki nilai jual tinggi sehingga memberikan nilai tambah, diantaranya jeli, dodol, *nata de seaweed* (Isdiantoni *et al.*, 2018). Ada beberapa warga yang telah memanfaatkan rumput laut hasil panen di daerah ini menjadi olahan-olahan makanan seperti pilus rumput laut, dodol rumput laut, kerupuk dan agar-agar. Namun berdasarkan survei dan hasil wawancara yang kami lakukan terlihat bahwa penduduk setempat belum maksimal dalam melakukan pengolahan rumput laut ini karena kurang dari 25% penduduk yang mengelola rumput laut tersebut serta olahan yang dihasilkan juga seharusnya masih bisa divariasikan lebih banyak lagi. Keterbatasan hasil olahan tersebut disebabkan karena kurangnya pengetahuan masyarakat terkait IPTEK yang dapat digunakan untuk mengolah rumput laut tersebut serta alat yang akan digunakan.

Berdasarkan masalah yang telah dipaparkan maka kami tim IbM ingin membantu memecahkan masalah tersebut dengan memperkenalkan IPTEK bagi masyarakat untuk pengelolaan rumput laut menjadi produk pangan sehingga rumput laut yang diperoleh dari hasil budidaya penduduk dapat bernilai jual yang lebih tinggi. Salah satu IPTEK sederhana yang dapat diterapkan oleh penduduk dalam pengelolaan rumput laut adalah pembuatan *nata de seaweed*. Dari berbagai nata yang ada, *nata de seaweed* memiliki kandungan gizi yang paling baik. Nata ini memiliki kandungan serat kasar lebih tinggi bila dibandingkan dengan nata de coco yakni sebesar 54,24%. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa rumput laut merupakan serat pangan (dietary fiber) yang mengandung komponen alginat, agar dan karagenan yang dapat menurunkan kadar kolesterol plasma (Astawan *et al.*, 2005). Di samping itu, *nata de seaweed* memiliki kandungan air yang lebih rendah sehingga lebih kenyal dan awet. Nilai tambah yang dihasilkan dari pengolahan *nata de seaweed* lebih efisien 50% bila dibandingkan dengan pembuatan nata de coco (Anggriani Profita, Dutho Suh UtomO, Aji Ery Burhandenny, 2016). Rumput laut dengan kandungan polisakarida yang cukup besar menjadikan bahan yang potensial sebagai sumber serat pangan (Dwiyitno, 2011). Kandungan serat dan nutrisi yang baik menjadi nilai lebih rumput laut apabila digunakan sebagai bahan baku *nata de seaweed* (Raniah, 2018). Melalui pengenalan IPTEK pembuatan *nata de seaweed* kepada penduduk desa Tablolong maka dapat memberikan jawaban dari masalah yang tengah dihadapi di masyarakat. Penduduk akan mulai mengenal IPTEK pengolahan rumput

laut menjadi makanan yang bernilai ekonomis. Penduduk tidak lagi hanya berpangku tangan menunggu harga jual rumput laut itu meningkat namun dapat memanfaatkannya secara langsung sebagai bahan olahan yang nantinya dapat dikembangkan dan memiliki nilai jual yang lebih tinggi sehingga penduduk akan termotivasi kembali untuk membudidayakan rumput laut tersebut. Luaran yang ingin dicapai pada program ini adalah 1) meningkatnya motivasi masyarakat untuk lebih produktif dan kreatif dalam mengelola rumput laut, 2) mengetahui IPTEK dalam pembuatan *nata de seaweed*, 3) terampil dalam pembuatan *nata de seaweed*, 4) bertambahnya peluang usaha bagi penduduk desa Tablolong sehingga meningkatkan perekonomian warga.

B. METODE PELAKSANAAN

Metode yang digunakan untuk mewujudkan kegiatan ini adalah berupa pelatihan bagi masyarakat desa Tablolong kecamatan Kupang Barat Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur sebagai salah satu upaya memperkenalkan IPTEK bagi masyarakat yang memiliki potensi penghasil rumput laut untuk menambah peluang usaha masyarakat. Tahap pelaksanaan dari program ini adalah 1) berkoordinasi dengan mitra terkait kerjasama dalam program penerapan IPTEK bagi masyarakat berupa pelatihan pembuatan untuk masyarakat di desa Tablolong, 2) menetapkan Instruktur sesuai bidang keahlian untuk memotivasi serta melatih mitra dalam pembuatan *nata de seaweed* 3) memotivasi penduduk yang menjadi mitra dalam menghadapi tantangan turunnya nilai jual rumput laut serta manfaat rumput laut bagi kesehatan, 4) memperkenalkan IPTEK kepada mitra, 5) memberikan pelatihan pembuatan kepada mitra sekaligus cara panen, 6) pendampingan dalam proses panen dan pengolahan produk nata yang dihasilkan sehingga dapat dikonsumsi, 7) evaluasi program yang telah dilaksanakan. Pembuatan *nata de seaweed* hampir sama dengan nata de coco, yang membedakan adalah mediumnya. Nata de coco adalah produk kultur fermentasi *Acetobacter xylinum* dalam medium air kelapa yang diperkaya karbon dan nitrogen melalui proses yang terkendali (Nugroho & Aji, 2015), sementara pada pembuatan *nata de seaweed*, medium yang digunakan adalah ekstrak rumput laut. Tahapan pembuatan produk nata meliputi: 1) pemeliharaan kultur *A. xylinum*, 2) pembuatan starter, 3) pembuatan media fermentasi, 4) pemanenan, 5) pengolahan dan pengemasan (Misgiyarta, 2007).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pembentukan Starter Bakteri *acetobacter xylinum*

Kegiatan ini dilakukan selama 4 bulan. Kegiatan pertama yang dilakukan adalah pembuatan *job description* untuk tim pelaksana kemudian mengembangkan *stater/bibit* nata yang akan digunakan dalam proses pembuatan *nata de seaweed*, setelah itu melaksanakan pelatihan, pendampingan hingga evaluasi kegiatan. Penentuan *job description* bertujuan agar kegiatan yang akan dilakukan dapat berjalan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan. Pembagian tugas ini diberikan kepada tim baik itu ketua maupun anggota yang akan melaksanakan kegiatan di tempat mitra. Sebelum melaksanakan kegiatan, kami membutuhkan bakteri *acetobacter xylinum* sebagai *stater/bibit* dalam proses *fermentasi*

pembuatan produk nata sehingga kami perlu mengembangkannya (gambar 1). Nanas dapat digunakan sebagai media untuk pertumbuhan acetobacter xylinum karena memiliki air, karbohidrat dan mineral (Nugroho & Aji, 2015). Stater yang digunakan adalah stater yang berumur 7-13 hari, karena pada rentang ini akan menghasilkan produk nata dengan kualifikasi yang paling baik (Hamad et al., 2014). Berikut ini adalah hasil proses pengembangan acetobacter xylinum.



Gambar 1. Pengembangan stater acetobacter xylinum

2. Pelatihan Pembuatan *nata de seaweed*

Tahap selanjutnya yang dilakukan setelah bibit/stater ini berkembang dan siap digunakan adalah melakukan koordinasi dengan mitra dan kepala desa setempat terkait rencana kegiatan yang akan dilaksanakan. Pada tahap ini terlihat bahwasannya mitra sangat antusias untuk mengikuti kegiatan ini serta bersedia untuk mempersiapkan beberapa peralatan tambahan yang nantinya akan digunakan dalam proses pelatihan seperti kompor, panci, dan lainnya. Kemudian tim juga mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam kegiatan tersebut. Kegiatan pelatihan dirancang kurang lebih selama satu bulan. Kegiatan ini dilakukan di kantor kepala desa dan sekaligus dibuka oleh Kepala Desa Tablolong. Beliau sangat senang kami hadir di tengah permasalahan yang dihadapi warga setempat saat ini untuk memberikan motivasi serta tambahan pengetahuan terkait pemanfaatan rumput laut untuk menghasilkan produk pangan yang nantinya dapat bernilai ekonomis.

a. Pembuatan *nata de seaweed*

Kedua kelompok mitra hadir dengan anggota lengkap dan mengikuti kegiatan dengan antusias. Setelah pemberian materi, maka dilanjutkan dengan praktik pembuatan *nata de seaweed* oleh mitra sesuai langkah-langkah yang telah diberikan sebelumnya. Mereka bekerja sama dalam proses pembuatan *nata de seaweed* dengan membagi tugas kepada setiap anggota kelompok untuk mengerjakan tugasnya masing-masing sehingga proses pembuatan dapat dilakukan secara efektif.



Gambar 2. Proses pembuatan *nata de seaweed* oleh mitra

Kegiatan ini dimulai dengan mensterilkan semua peralatan yang akan digunakan sehingga terbebas dari kotoran sehingga tidak mengganggu proses fermentasi nantinya kemudian mencuci rumput laut yang telah direndam selama ± 5 hari hingga berwarna putih seperti gambar 2, kemudian di hancurkan dengan cara memblender dan disaring sehingga memperoleh ekstrak rumput laut. Ekstrak rumput laut tersebut direbus kemudian ditambahkan air serta bahan-bahan lainnya hingga mendidih. Perlakuan terbaik untuk membuat *nata de seaweed* dari rumput laut jenis *E. Cottoni* dengan air adalah 1:19 (Max R. Wenno, Martha L. Waltimena, Zulfikar A. Rumakey, 2015). Setelah proses perebusan berlangsung larutan tersebut dimasukkan dalam loyang kemudian ditutup dengan kertas koran yang telah disterilkan dan diikat dengan karet. Penggunaan kertas koran dilakukan karena bakteri *acetobacter xylinum* dapat berkembang baik pada kondisi aerob (Wahyudi, 2003). Larutan tersebut didinginkan dengan menyimpan selama satu malam, setelah itu baru memasukkan stater nata ke dalam larutan tersebut $\pm 5\%$ dari banyaknya larutan kemudian ditutup kembali dan dibiarkan untuk proses fermentasi. Hasil penelitian (Rachmawati et al., 2017) menunjukkan karakteristik *nata de seaweed* terbaik dihasilkan pada perlakuan konsentrasi bakteri 5%. Proses fermentasi dilakukan ± 2 minggu kemudian produk nata siap dipanen.

b. Panen dan Pengolahan Produk *nata de seaweed*

Nata yang telah terbentuk dan dipanen kemudian direndam ± 5 hari dengan mengganti air rendaman setiap hari untuk menghilangkan rasa asam serta menghentikan tumbuh kembang *acetobacter xylinum*. Proses pendampingan dilakukan selama proses panen dan pengolahan produk nata menjadi makanan yang dapat dikonsumsi. Setelah direndam kemudian dilanjutkan proses pengolahan produk nata menjadi makanan yang dapat dikonsumsi dengan proses pemotongan, perebusan kemudian menambahkan gula serta sirup. Berikut adalah aktivitas pendampingan panen produk nata sekaligus proses pengolahan hasil panen produk *nata de seaweed* (Gambar 3).



Gambar 3. Pengolahan produk *nata de seaweed*

Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan diperoleh bahwa ada peningkatan pengetahuan peserta dari tidak tahu menjadi tahu dan mengalami peningkatan keterampilan dalam mengolah rumput laut menjadi *nata de seaweed*. Kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan program ini adalah dalam pengembangan bibit bakteri *acetobacter xylinum*. Bibit ini susah ditemui bahkan tidak ada di daerah kami sehingga beberapa kali kami harus mengirim dari luar NTT yakni Bali dan LIPI Cibinong. Karena sifat dari bakteri ini yang sangat sensitif, maka beberapa kali proses pengiriman bibit ini menyebabkan *actobacter xylinum* yang ada di dalamnya mati dan tidak berkembang sehingga pembelian bibit serta pengirimannya dilakukan harus berulang kali. Setelah melakukan pengiriman yang berulang dan mendapatkan bibit yang hidup, maka berikutnya kami segera mengembangkan dan memperbanyak bibit tersebut sehingga nantinya dapat digunakan saat kegiatan berlangsung.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Adapun kesimpulan dan saran dari berlangsungnya kegiatan ini adalah (1) kegiatan pengabdian ini memberikan dampak positif bagi kelompok mitra khususnya dan masyarakat desa Tablolong pada umumnya untuk memperkenalkan teknologi pembuatan *nata de seaweed* sebagai salah satu alternatif dalam mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya rumput laut yang ada di daerah setempat, (2) program ini memberikan keterampilan kepada kelompok mitra terkait cara dan langkah pembuatan *nata de seaweed* yang berpotensi sebagai industri rumah tangga, (3) masih perlu perhatian khusus dari berbagai pihak untuk peningkatan sumber daya manusia bagi masyarakat desa Tablolong yang memiliki potensi alam yang baik dalam budidaya rumput laut.

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk keberlanjutan program ini adalah (1) kegiatan ini dilakukan secara kontinu sehingga masyarakat benar-benar terampil dalam proses produksi *nata de seaweed* serta layak untuk dipasarkan. Hal ini juga bertujuan untuk tetap mengembangkan bibit nata yang jarang dikembangkan, (2) pada kesempatan berikutnya perlu dilakukan pelatihan dalam mengembangkan bibit/stater nata secara khusus sehingga masyarakat dapat menghemat biaya dalam proses produksi *nata de seaweed*, (3) perlu dilakukan pelatihan dalam manajemen produksi baik dari segi pengemasan produk, perolehan ijin hingga pengolahan keuangan dalam industri rumah tangga, (4) terdapat kerjasama

yang baik dan berkesinambungan antara kelompok mitra dan tim untuk mengatasi masalah-masalah lainnya yang terdapat di daerah setempat hingga dapat mengatasi permasalahan yang terjadi di masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Bapak Rektor Universitas Nusa Cendana, Ketua Lembaga Pengabdian Masyarakat Universitas Nusa Cendana yang telah membiayai program Iptek Bagi Masyarakat ini. Tim dosen dan mahasiswa serta mitra yang melancarkan kegiatan ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Anggriani Profita, Dutho Suh Utomo, Aji Ery Burhandenny, A. J. L. (2016). Perancangan Aspek Teknis Dan Produksi Pada Industri Pengolahan Rumput Laut Menjadi Produk Nata De Seaweed. *Seminar Nasional IENACO*, 434–443.
https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/7114/IENACO_057 - Anggriani%2C Dutho%2C aji Ery%2C Arinda.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Astawan, A. D. E., Wresdiyati, T., & Hartanta, A. B. (2005). Pemanfaatan Rumput Laut sebagai Sumber Serat Pangan untuk Menurunkan Kolesterol Darah Tikus. *Hayati Journal of Biosciences*, 12(1), 23–27.
[https://doi.org/10.1016/S1978-3019\(16\)30319-9](https://doi.org/10.1016/S1978-3019(16)30319-9)
- Dwiyitno. (2011). Rumput Laut Sebagai Sumber Serat Pangan Potensial. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*, 6(1), 9.
<https://doi.org/10.15578/squalen.v6i1.56>
- Hamad, A., Handayani, N. A., & Puspawiningtyas, E. (2014). Pengaruh Umur Starter Acetobacter xylinum Terhadap Produksi Nata De Coco (Effects of the Starter Age of Acetobacter xylinum on the Nata de coco production). *Techno*, 15(1), 37–49. <https://doi.org/10.30595/techno.v15i1.72>
- Indrawati, A. S. (2018). *Analisis Tingkat Produksi Petani Rumput Laut Di Desa Tablolong Kecamatan Kupang Barat Kabupaten Kupang*. Universitas Katolik Widya Mandira. <http://repository.unwira.ac.id/514/>
- Isdiantoni, I., Fatmawati, I., & Sayyida, S. (2018). Olahan Rumput Laut Di Pulau Poteran. *Jurnal Abdiraja*, 1(1), 6–10. <https://doi.org/10.24929/adr.v1i1.633>
- Kangkan, A. L., Hartoko, A., & Suminto. (2018). Berdasarkan Parameter Fisika , Kimia dan Biologi Study on Site Selection for The Development of Maricultur based on Physical , Chemical and Biological Parameters. *Buletin Ilmiah "MARINA" Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 2(2), 45–51.
<http://eprints.undip.ac.id/4401/1/6-Alex-76sd93.pdf>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2015). Kelautan dan Perikanan dalam Angka 2015. In *Inovasi Tekonologi Perikanan*. Pusat Data Statistik dan Informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan. <https://doi.org/10.1007/978-81-322-2271-2>
- Mariño, M., Breckwoltd, A., Teichberg, M., Kase, A., & Reuter, H. (2019). Livelihood aspects of seaweed farming in Rote Island, Indonesia. *Marine Policy*, 107(June), 103600. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2019.103600>
- Max R. Wenno, Martha L. Waltimena, Zulfikar A. Rumakey, J. L. T. (2015). Physic and chemical characteristics of nata de seaweed from eucheuma cottoni and gracularia sp. *KnE Life Sciences*, 1(8 (27)). <https://doi.org/10.18502/cls.v1i0.77>
- Misgiyarta. (2007). Teknologi Pembuatan Nata de Coco. In *Balai besar penelitian dan pengembangan pasca panen pertanian*.
- Msuya, F. E. (2011). The impact of seaweed farming on the social and economic structure of seaweed farming communities in Zanzibar, Tanzania. *World Aquaculture*, 42(3), 45–48.
<http://repository.udsm.ac.tz:8080/xmlui/handle/123456789/411?show=full>

- Nugroho, D. A., & Aji, P. (2015). Characterization of Nata de Coco Produced by Fermentation of Immobilized *Acetobacter xylinum*. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 3, 278–282. <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2015.01.053>
- Nurjanah, Nurilmala, M., Hidayat, T., & Sudirdjo, F. (2016). Characteristics of Seaweed as Raw Materials for Cosmetics. *Aquatic Procedia*, 7, 177–180. <https://doi.org/10.1016/j.aqpro.2016.07.024>
- Rachmawati, N. A., Haryati, S., & Munandar, A. (2017). Karakteristik Nata de Sea Weed dengan Konsentrasi Bakteri *Acetobacter xylinum*. *Perikanan Dan Kelautan*, 7(2), 112–124.
- Raniah, N. (2018). *Teknik Pengolahan Rumput Laut Gracilaria sp. Sebagai Bahan Baku Nata De Seaweed di Balai Besar Pengujian dan Penerapan Hasil Perikanan (BBP2HP), Jakarta Timur* [Fakultas Perikanan dan Kelautan]. <http://repository.unair.ac.id/id/eprint/77918>
- Soejarwo, P. A., & Yusuf, R. (2018). Saluran Pemasaran Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) di Sumba Timur, Nusa Tenggara Timur. *Buletin Ilmiah Marina Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 4(2), 45–51. <https://doi.org/10.15578/marina.v4i2.7399>
- Soejarwo, P. A., Yusuf, R., & Zulham, A. (2019). Analisis Keberlanjutan Usaha Budi Daya Rumput Laut Di Sumba Timur, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 14(1), 37. <https://doi.org/10.15578/jsekp.v14i1.7815>
- Wahyudi. (2003). *Memproduksi nata de coco*. https://mirror.unpad.ac.id/orari/pendidikan/materi-kejuruan/pertanian/agro-industri-pangan/memproduksi_nata_decoco.pdf