

Garam Krosok Sebagai Pengawet Dalam Mempertahankan Warna dan Tekstur *Caulerpa racemosa* (Forsskål) J. Agardh, 1873

Tondo Tedjo Raharjo, Rini Pramesti*, Nirwani Soenardjo

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Jacob Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia
Corresponding author, email: rinipramesti63@gmail.com

ABSTRAK: Rumput laut *C. racemosa* memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dimanfaatkan dalam industri kosmetik, farmasi, dan pangan. Namun, *C. racemosa* memiliki masa simpan cukup singkat karena karakteristiknya mudah layu, berair, dan cepat membusuk. Salah satu cara pengawetan dengan menambahkan garam dalam air garam yang mampu memperpanjang masa simpan. Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas garam krosok dalam meningkatkan kualitas, penurunan susut bobot dan karakteristik fisik selama penyimpanan. Metode yang digunakan adalah eksperimental laboratoris dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan konsentrasi garam krosok perlakuan (10%, 20%, 30%, 40%) dan kontrol. Masing-masing perlakuan dengan 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi konsentrasi garam krosok, semakin baik hasil yang diperoleh dalam menekan laju susut bobot, mempertahankan karakteristik fisik, dan meningkatkan penerimaan hedonik. Perlakuan garam 30% dan 40% memberikan hasil terbaik dalam menekan laju susut bobot terkecil 30,62% - 27,62% dibandingkan 10% dan kontrol mencapai 38,44% - 62,20% ($p < 0,05$). Uji karakteristik fisik perlakuan 30% dan 40% menunjukkan warna hijau mengkilap, segar, dan tekstur elastis kuat. Uji hedonik menunjukkan panelis menyukai konsentrasi perlakuan warna paling banyak 40% (3,7), aroma 30% (3,57), rasa 30% (3,47), dan tekstur 40% (3,81).

Kata kunci: Garam krosok; *C. racemosa*; Susut bobot; Karakteristik fisik; Uji Hedonik

The Role of Coarse Salt as a Natural Preservative Agent in Maintaining the Color and Texture of Caulerpa racemosa (Forsskål) J. Agardh, 1873

ABSTRACT: The seaweed *Caulerpa racemosa* has high economic value and is widely utilized in the cosmetic, pharmaceutical, and food industries. However, *C. racemosa* has a relatively short shelf life due to its perishable nature, high water content, and rapid spoilage. One effective preservation method is soaking in saltwater, which can extend its shelf life. This study aims to analyze the effectiveness of coarse salt in improving quality, reducing weight loss, and maintaining physical characteristics during storage. The research employed a laboratory experimental method using a Completely Randomized Design (CRD) with four treatment concentrations of coarse salt (10%, 20%, 30%, 40%) and a control, each with three replications. The results showed that higher concentrations of coarse salt led to better outcomes in reducing weight loss, preserving physical characteristics, and increasing hedonic acceptance. The 30% and 40% salt treatments produced the best results, minimizing weight loss to 30.62% - 27.62% compared to 10% and the control, which reached 38.44% - 62.20% ($p < 0.05$). The physical characteristics test for the 30% and 40% treatments showed a glossy green color, fresh appearance, and strong elastic texture. The hedonic test indicated that panelists preferred the 40% concentration for color (3.7), the 30% concentration for aroma (3.57) and taste (3.47), and the 40% concentration for texture (3.81).

Keywords: Coarse salt; *C. racemosa*; Weight loss; Physical characteristics; Hedonic test

PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan salah satu komoditas unggulan perikanan budidaya di Indonesia yang berperan penting dalam industri (Aeni *et al.*, 2023). Data FAO (2022) Indonesia menjadi penghasil produksi rumput laut nomor dua di dunia setelah China dan menguasai pasar rumput laut dunia (Abubakar, 2016; Asaf *et al.*, 2021). *Caulerpa sp.* banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang, seperti kosmetik, obat-obatan, dan pangan (Mambai *et al.*, 2020; Indarjo *et al.*, 2020; Yoga dan Komalasari 2022). Selain itu, prospek pasar yang tinggi baik di tingkat domestik maupun internasional membuat komoditas ini sangat diminati dan berpotensi ekonomi cukup besar (Ikhsan *et al.*, 2022). Salah satu jenis yang memiliki prospek pemasaran tinggi adalah *C. racemosa* (Renal *et al.*, 2021).

C. racemosa merupakan makanan pendamping berupa sayur mentah dan dikenal sebagai anggur laut karena bentuknya menyerupai buah anggur (Kenedi *et al.*, 2023). Jenis rumput laut ini memiliki berbagai nama lokal, seperti lawi-lawi di Sulawesi Selatan, latoh di Pulau Jawa dan Lombok, serta bulung boni di Bali (Fatmawati *et al.*, 2019; Renal *et al.*, 2021). *C. racemosa* memiliki kandungan nutrisi tinggi berupa protein, karbohidrat, serat kasar, vitamin, kalsium, zat besi, dan antioksidan alami (Yudasmara, 2015; Tapotubon, 2018; Belkacemi *et al.*, 2020; Astuti *et al.*, 2021). Selain itu, *C. racemosa* juga mengandung berbagai senyawa aktif seperti saponin dan flavonoid yang berpotensi sebagai komponen antifungal serta memiliki aktivitas farmakologis, seperti antiproliferasi, antivirus, antikoagulan, antiradang, antimikroba, dan antikanker (Ramakrishnan *et al.*, 2015; Ferramosca *et al.*, 2016; Rahman *et al.*, 2019).

C. racemosa memiliki masa simpan yang cukup singkat tergantung pada kondisi penyimpanan dan perlakuan pascapanen karena karakteristiknya yang mudah layu, berair, dan membusuk (Anwar *et al.*, 2016; Widiyanti *et al.*, 2023). Kandungan airnya yang tinggi 90%, menyebabkan tanaman ini mengalami penurunan mutu setelah 3-5 hari hingga kurang dari seminggu pada suhu ruang tanpa perlakuan khusus (Nurhayati *et al.*, 2021; Lapong *et al.*, 2019). *C. racemosa* yang tidak dikonsumsi berpotensi mengalami dekomposisi mikroba, perubahan warna, tekstur layu, keluarnya lendir, dan penurunan bobot sehingga masa simpannya terbatas (Del *et al.*, 2018; Yudasmara, 2020).

Salah satu upaya mempertahankan umur simpan *C. racemosa* agar lebih lama adalah melalui garam atau air garam berkonsentrasi tinggi (Lapong *et al.*, 2019). Penggunaan garam ini mampu memperpanjang masa penyimpanan dan mengatasi masalah transportasi dalam keadaan segar. Garam atau *brining* merupakan metode pengawetan menggunakan garam (*NaCl*) untuk mengurangi kadar air dalam bahan pangan dan menghambat pertumbuhan bakteri (Indiarto *et al.*, 2021). Tingkat salinitas yang tinggi dapat mengawetkan, meskipun produk yang diawetkan berpotensi mengalami degradasi selama penyimpanan jangka panjang (Wei *et al.*, 2021). Larutan garam berfungsi menjaga kualitas mikrobiologi makanan segar dengan cara menurunkan kandungan air (Pan-Utai *et al.*, 2023). Berdasarkan penelitian, perendaman dengan air garam efektif mempertahankan kualitas dan kesegaran *Caulerpa* selama berbulan-bulan (Tolentino *et al.* 2021). Namun, penelitian mengenai pengaplikasian metode garam pada *C. racemosa* masih belum banyak dilakukan sehingga penelitian ini perlu dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan penggunaan metode pengawetan dengan garam dan menentukan konsentrasi yang efektif dalam memperpanjang umur simpan dan menjaga kesegaran *C. racemosa* selama penyimpanan. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk memberikan kontribusi terkait efektivitas penggunaan garam krosok dalam memperpanjang umur simpan dan sebagai panduan praktis bagi pelaku usaha dan komunitas petani *C. racemosa*.

MATERI DAN METODE

Materi penelitian ini menggunakan rumput laut *C. racemosa* yang diperoleh dari Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara yang berumur 40 hari. Penelitian menggunakan metode eksperimental laboratorium dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang digunakan dengan penambahan konsentrasi garam yang berbeda: 0% (sebagai kontrol), A (10%), B (20%), C (30%), dan D (40%) dengan 3 kali ulangan. Sampel dibersihkan dari kotoran dan

organisme epifit, memiliki *thallus* segar, kokoh. Masing - masing perlakuan sebanyak 200 gram setiap perlakuan (Hilma *et al.*, 2018). Wadah uji dalam penelitian ini meliputi *styrofoam box* berukuran 37 x 27 x 16 cm. Media uji yang digunakan berupa air laut steril untuk membersihkan *C. racemosa* dan air mineral untuk melarutkan garam. Garam krosok disiapkan dengan menimbang 10gr, 20gr, 30gr dan 40gr (Moniharapon *et al.*, 2022). Pada tahap ini, masing-masing perlakuan ditambahkan air bersih hingga bervolume 100 ml. Campuran diaduk hingga homogen (Pan-utai *et al.*, 2023).

Pengujian dilakukan dengan merendam *C. racemosa* dalam masing-masing larutan konsentrasi garam 10gr, 20gr, 30gr, dan 40gr. Proses perendaman dilakukan sekali dengan waktu 5 menit pada masing-masing perlakuan (Lako, 2012). Setelah proses perendaman selesai, sampel ditiriskan dan tidak ada kandungan air yang tersisa untuk tahapan selanjutnya (Yudasmara, 2020)

Sampel disimpan plastik *ziplock* kemudian disimpan dalam *freezer* bersuhu 15°C. Sampel disimpan plastik *ziplock* bertujuan melindungi dari oksigen, kelembapan, dan meminimalkan adanya kontak dengan udara langsung selama penyimpanan. Hal ini bertujuan memperpanjang masa simpan dan mempertahankan kualitas sampel selama penelitian berlangsung (Darmawati *et al.*, 2022). Pengamatan dilakukan setiap minggu selama 28 hari dan parameter yang diamati berupa, perhitungan susut bobot, karakteristik fisik, dan uji hedonik.

Pengamatan karakteristik fisik sampel dilakukan setiap minggu selama 28 hari. Pengamatan fisik dilakukan secara visual dengan melihat warna dan tekstur (Hilma *et al.*, 2018). Pengamatan warna *thallus* dilakukan dengan cara mengarahkan sampel ke sumber cahaya untuk mengetahui warna *thallus*. Tekstur *thallus* dinilai dengan menyentuh seluruh bagian *thallus* untuk menilai elastisitasnya (Bahmid *et al.*, 2019). Hal ini bertujuan mengetahui adanya perubahan fisik.

Susut bobot merupakan indikator penting untuk menilai kualitas dari sampel selama masa penyimpanan. Pengukuran dilakukan dengan menimbang berat awal (W0) sebelum perlakuan dan berat akhir (W1) setelah perlakuan selesai. Susut bobot dihitung dari selisih kedua berat tersebut (Megasari dan Mutia, 2019). Persamaan yang digunakan untuk mengukur susut bobot adalah sebagai berikut:

$$Sb = \frac{W0 - W1}{W0} \times 100\%$$

Keterangan: Sb = Susut Bobot (%); W0 = Bobot Awal (gram); W1 = Bobot Akhir (gram)

Uji hedonik sebanyak 30 panelis semi terlatih yang terdiri dari mahasiswa, pemuda, dan orang dewasa dipilih menggunakan teknik *non-probability sampling*. Panelis diminta mengevaluasi sampel berdasarkan warna, aroma, rasa dan tekstur menggunakan skala hedonik dari “sangat tidak suka” hingga “sangat suka”. Hasil uji dianalisis untuk menentukan tingkat penerimaan produk tersebut.

Analisis data dilakukan dengan perangkat lunak SPSS, mencakup perhitungan susut bobot. Uji parametrik dilakukan melalui uji normalitas dan homogenitas. Apabila data terdistribusi normal dan homogen dilanjutkan dengan analisis sidik ragam atau *Analiys of Variants* (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 5%. Apabila hasil analisis menunjukkan pengaruh signifikan ($P < 0.05$), uji lanjut Duncan digunakan untuk membandingkan perbedaan antar kelompok perlakuan (Kalsum *et al.*, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

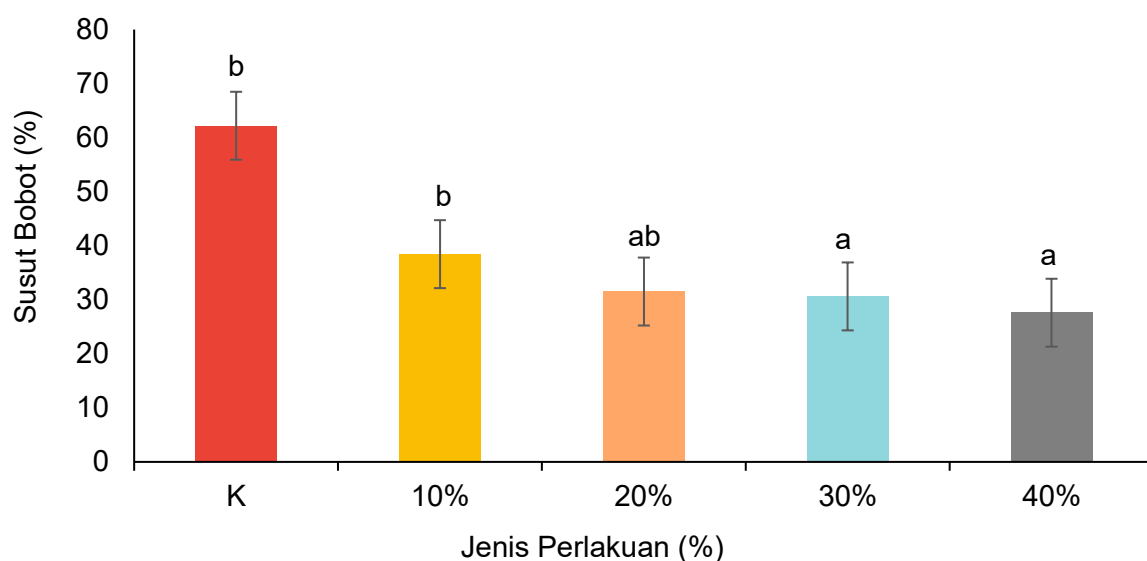
Hasil perhitungan susut bobot *C. racemosa* dengan perbedaan perlakuan konsentrasi (kontrol), A (10%), B 20%, C (30%) dan D (40%) selama 28 hari masa penyimpanan disajikan pada (Gambar 1). Berdasarkan (Gambar 1) menunjukkan (kontrol) menghasilkan rerata susut bobot sebesar 62,20 %, perlakuan A (10%) sebesar 38,44 %, perlakuan B (20%) sebesar 31,52 %, perlakuan C (30%) 30,62 % dan perlakuan D (40%) 27,62 %.

Hasil perhitungan susut bobot tertinggi diperoleh (Kontrol) yaitu $62,20 \pm 3,20$ %, disusul perlakuan (A) $38,44 \pm 4,04$ %, (B) $31,52 \pm 6,31$ %, (C) $30,62 \pm 2,08$ %, dan (D) $27,62 \pm 0,80$ %. Data

tersebut dapat ditunjukkan dari hasil *Analisis Of Varian* (ANOVA). Hasil uji Anova menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan p ($<0,05$) sehingga tolak H_0 dan terima H_1 . Hal ini diduga semakin tinggi kadar garam dapat memperpanjang masa simpan. Hal yang sama sesuai Hansen *et al.*, (1995) kadar garam tinggi memperlambat proses pembusukan dan masa simpan produk lebih lama. Kadar garam tidak langsung mempengaruhi berat, namun berhubungan dengan kadar air. Pengurangan kadar air menurunkan berat dan meningkatkan mutu dan masa simpannya. Garam bersifat bakteriostatik terhadap bakteri patogen dan pembusuk. Penggunaan garam berfungsi sebagai pengawet, penghambat mikroorganisme, dan penambah sifat sensorik. Hal ini tidak berlaku untuk (kontrol) dan perlakuan A. Hal ini diduga kadar garam rendah tidak mampu menghambat aktivitas enzim dan mikroorganisme secara signifikan. Sesuai dengan Aristyan *et al.* (2014), kadar garam rendah tidak cukup untuk menghambat pertumbuhan mikroba.

Perlakuan B, C, dan D menunjukkan lebih baik dibandingkan (kontrol) dan perlakuan A. Hal ini diduga menjadi penyebab utama tingginya susut bobot pada kontrol dan perlakuan A dibandingkan perlakuan yang mengandung konsentrasi garam tinggi. Garam berperan dalam menghambat reaksi enzimatik tertentu yang mempengaruhi warna, tekstur, rasa, dan bobot (Albarracin *et al.*, 2011; Roy *et al.*, 2021). Ditambahkan Busch *et al.* (2013), mekanisme utama garam dalam pengawetan berkaitan dengan proses osmosisnya. Dan semakin banyak garam yang diberikan, semakin besar tekanan osmosisnya. Konsentrasi tinggi garam menunjukkan semakin besar tekanan osmotik yang terbentuk. Oleh karena itu, perlakuan D yang memiliki kadar garam tinggi menunjukkan hasil terbaik dalam menekan susut bobot. Penambahan ion natrium menyebabkan air keluar dari sel bakteri melalui membran semipermeabel. Hal ini menyebabkan stres osmosis dan berujung pada kematian atau kerusakan sel (Inguglia *et al.*, 2017). Proses ini dapat menekan pertumbuhan mikroba dan memperpanjang masa simpan produk (Grummer *et al.*, 2011).

C. racemosa setelah dipanen tetap mengalami respirasi dan menghasilkan energi untuk metabolisme sekunder, seperti produksi etilen dan degradasi dinding sel sehingga tekstur melunak. Sedangkan respirasi dan transpirasi menyebabkan penyusutan bobot, lembek, perubahan tekstur, dan flavor (Gardjito dan Swasti, 2018). Hal ini berpotensi mengalami transpirasi cepat pasca panen, sehingga teksturnya rusak dan bobotnya menurun (Nursandi, 2014; Yudasmara, 2014). *C. racemosa* sebagian besar mengandung kadar air 92,52%. Kandungan air yang tinggi mempercepat kerusakan, sedangkan kadar air rendah memperpanjang daya simpan (Herawati, 2008; Yudasmara, 2020). Perbedaan nyata antara *C. racemosa* yang diberi garam dengan yang tidak diberi garam diduga garam memperlambat laju transpirasi dan respirasi pasca panen.



Gambar 1. Histogram Susut Bobot *C. racemosa* selama 28 Hari Masa Penyimpanan

Tabel 1. Hasil Rehidrasi Pengamatan Karakteristik Fisik *C. racemosa* Setelah 28 Hari Masa Penyimpanan

Perlakuan				
Kontrol	A (10%)	B (20%)	C (30%)	D (40%)
				

Pada Tabel 1. menunjukkan peningkatan konsentrasi garam krosok berpengaruh terhadap warna dan tekstur *thallus*. Pada kontrol, *thallus* berwarna hijau tua, lembek, dan berlendir. Perlakuan 10% (A), warna menjadi hijau gelap sedikit kilap dengan tekstur elastis. Pada 20% (B), warna lebih cerah dengan tekstur elastis, kuat, dan kokoh. Konsentrasi 30% (C) dan 40% (D) menghasilkan warna hijau cerah mengkilap serta tekstur elastis, kuat, dan segar. Secara keseluruhan garam krosok membantu mempertahankan kualitas *thallus* selama penyimpanan.

Pengamatan karakteristik fisik (Tabel 1) setelah rehidrasi, sampel kontrol mengalami perubahan warna signifikan selama 28 hari penyimpanan, *thallus* berubah menjadi hijau tua akibat degradasi tanpa perlakuan penggaraman. Degradasi, perubahan tekstur juga dipengaruhi oleh enzim yang menguraikan protopektin menjadi pektin, menyebabkan pelunakan. Pada perlakuan A dan B, perubahan warna tetap terjadi tetapi lebih lambat dibandingkan kontrol, karena kadar garam rendah tidak cukup menghambat degradasi klorofil dan struktur sel, sehingga warna menjadi pudar dan tekstur lebih lembek (Tiwari dan Troy, 2015). Sementara itu, perlakuan C dan D menunjukkan hasil terbaik dengan *thallus* tetap hijau segar selama penyimpanan. Kadar garam yang tinggi membantu mempertahankan stabilitas warna (Setiawan *et al.*, 2013) dan meningkatkan nilai sensoris warna dibandingkan kadar garam lebih rendah.

Berdasarkan dari segi tekstur, sampel kontrol mengalami penurunan kualitas dengan *thallus* yang tidak elastis, lembek, dan berlendir. Perlakuan A dan B menunjukkan tekstur elastis namun sedikit lembek, diduga karena konsentrasi garam yang belum cukup tinggi untuk mengurangi kadar air secara efektif. Konsentrasi garam mempengaruhi tekstur makanan semakin tinggi kadar garam, semakin kuat teksturnya karena lebih banyak air yang terdehidrasi. Jika garam terlalu rendah, proses pengawetan tidak optimal, sehingga *thallus* lebih mudah mengalami pelunakan dan pembusukan. Perlakuan C dan D mampu mempertahankan elastisitas *thallus* dengan tekstur tetap kuat dan kokoh selama 28 hari penyimpanan. Hal ini diduga garam membantu mengurangi kadar air dalam jaringan makroalga, mencegah pelunakan dan degradasi tekstur. Daya tahan tekstur sangat dipengaruhi kadar garam, semakin tinggi konsentrasinya, semakin lama daya tahannya karena garam dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

KESIMPULAN

Pemberian larutan garam dengan konsentrasi berbeda dapat berpengaruh terhadap umur simpan dan kualitas *C. racemosa* selama penyimpanan. Hasil uji karakteristik fisik menunjukkan semakin tinggi konsentrasi garam, semakin menjaga daya simpan *C. racemosa*. Sementara konsentrasi garam sebesar 30% dan 40% menunjukkan susut bobot terkecil 30,62 % dan 27,62 % dibandingkan kontrol dan 10% menunjukkan susut bobot terbesar 62,20 % dan 38,44 % ($p < 0,05$).

DAFTAR PUSTAKA

Abubakar, H.K., 2016. Studi pengaruh faktor-faktor produksi terhadap potensi budidaya rumput laut di Desa Faifua Kecamatan Rote Timur Kabupaten Rote Ndao.

- Aeni, H., Hidayat, A. & Wahyudin, Y.A., 2023. Analisis global value chain pada komoditas ekspor rumput laut di Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat dalam memasuki pasar Tiongkok. *Indonesian Journal of Global Discourse*, 5(1): 39–56. DOI: 10.29303/ijgd.v5i1.74
- Albarracín, W., Sánchez, I.C., Grau, R. & Barat, J.M., 2011. Salt in food processing; usage and reduction: A review. *International Journal of Food Science and Technology*, 46(7): 1329–1336. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2010.02492.x
- Anwar, L.O., Bubun, R.L. & Rosmawati, 2016. Manfaat anggur laut (*Caulerpa racemosa*) dan penanganannya dengan melibatkan masyarakat pantai di Desa Rumba-Rumba. *Prosiding Senaspro 2016*, 110–116.
- Aristyan, I., Ibrahim, R. & Rianingsih, L., 2014. Pengaruh perbedaan kadar garam terhadap mutu organoleptik dan mikrobiologis terasi rebon (*Acetes* sp.). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(2): 60–66.
- Asaf, R., Athirah, A. & Paena, M., 2021. Optimalisasi pengembangan usaha budi daya rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) di perairan Teluk Kulisusu Kabupaten Buton Utara Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 16(1): 39–50. DOI: 10.15578/jsekp.v16i1.8138
- Astuti, N.A., Cokrowati, N. & Mukhlis, A., 2021. Cultivation of seagrapes (*Caulerpa lentillifera*) in controlled containers with the addition of different doses of fertilizers. *Journal of Coastal and Ocean Sciences*, 2(1).
- Bahmid, J., Lekahena, V.N.J. & Titaheluw, S.S., 2019. Pengaruh konsentrasi larutan garam terhadap karakteristik sensori produk ikan layang asin asap. *Jurnal Biosainstek*, 1(1): 70–76. DOI: 10.52046/biosainstek.v1i01.219
- Belkacemi, L., Belalia, M., Djendara, A.C. & Bouhadda, Y., 2020. Antioxidant and antibacterial activities and identification of bioactive compounds of various extracts of *Caulerpa racemosa* from Algerian coast. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 10(2): 87–94. DOI: 10.4103/2221-1691.275423
- Busch, J.L.H.C., Yong, F.Y.S. & Goh, S.M., 2013. Sodium reduction: Optimizing product composition and structure towards increasing saltiness perception. *Trends in Food Science and Technology*, 29(1): 21–34. DOI: 10.1016/j.tifs.2012.08.005
- Darmawati, D., Murni, M., Andayaningsih, S., Anwar, A., Hamsah, H. & Malik, A., 2022. Pelatihan pengemasan rumput laut *Caulerpa* pasca panen pada kelompok pembudidaya rumput laut *Caulerpa* organik di Kabupaten Takalar. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 22(1): 156–162. DOI: 10.35965/eco.v22i1.1139
- Del Olmo, A., Picon, A. & Nuñez, M., 2018. The microbiota of eight species of dehydrated edible seaweeds from North West Spain. *Food Microbiology*, 70: 224–231. DOI: 10.1016/j.fm.2017.10.009
- Fatmawati, R.E., Aditya, A.C. & Susanti, M., 2019. Teknik budidaya rumput laut (*Caulerpa racemosa*) dengan metode sebar di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara, Jawa Tengah. *Jurnal Akuakultur*, 2(1): 234–241.
- Ferramosca, A., Conte, A., Guerra, F., Feline, S., Rimolli, M.G., Mollo, E., Zara, V. & Terlizzi, A., 2016. Metabolites from invasive pests inhibit mitochondrial complex II: A potential strategy for the treatment of human ovarian carcinoma? *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 473(3): 1133–1138. DOI: 10.1016/j.bbrc.2016.04.028
- Gardjito, M. & Swasti, Y.R., 2018. *Fisiologi pascapanen buah dan sayur*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 271 hlm.
- Grummer, J. & Schoenfuss, T.C., 2011. Determining salt concentrations for equivalent water activity in reduced-sodium cheese by use of a model system. *Journal of Dairy Science*, 94(9): 4360–4365. DOI: 10.3168/jds.2011-4359
- Hansen, L.T., Gill, T. & Huss, H.H., 1995. Effects of salt and storage temperature on chemical, microbiological and sensory changes in cold-smoked salmon. *Food Research International*, 28(2): 123–130.
- Herawati, H., 2008. Penentuan umur simpan pada produk pangan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(4): 124–130.

- Hilma, H., Fatoni, A. & Sari, D.P., 2018. Potensi kitosan sebagai edible coating pada buah anggur hijau (*Vitis vinifera* Linn.). *Jurnal Penelitian Sains*, 20(1): 25–29. DOI: 10.56064/jps.v20i1.497
- Ikhsan, F., Irawan, H. & Wulandari, R., 2022. Laju pertumbuhan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* varietas hijau dan coklat pada metode budidaya yang berbeda. *Jurnal Intek Akuakultur*, 6(1): 83–91.
- Indarjo, A., Salim, G., Naafilah, A.I., Fatwa, A.T. & Nugraeni, C.D., 2020. Peningkatan nilai ekonomi anggur laut (*Caulerpa* sp.) melalui diversifikasi produk menjadi sirup dan selai. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 2(2): 83–87. DOI: 10.11594/bjpmi.02.02.03
- Indiarto, R.G.J., Zdikri, H.M., Yusra, N.A. & Subroto, E., 2021. A mini-review of salting techniques to improve food quality.
- Indiarto, R.G.J., Zdikri, H.M., Yusra, N.A. & Subroto, E. 2021. A mini-review of salting techniques to improve food quality. *Food Research*, tanpa volume(issue).
- Inguglia, E.S., Zhang, Z., Tiwari, B.K., Kerry, J.P. & Burgess, C.M. 2017. Salt reduction strategies in processed meat products—A review. *Trends in Food Science & Technology*, 59: 70–78. DOI: 10.1016/j.tifs.2016.10.016.
- Kalsum, U., Sukma, D. & Susanto, S. 2020. Pengaruh kitosan terhadap kualitas dan daya simpan buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Jurnal Pertanian Presisi*, 2(2): 67–76. DOI:10.35760/jpp.2018.v2i2.2531.
- Kenedi, J. & Dahlifa, H., 2023. Studi penyebaran anggur laut (*Caulerpa racemosa*) di perairan Kabupaten Takalar. *Journal of Aquaculture*, 6(1): 49–54. DOI: 10.35965/jae.v6i1.3145
- Kenedi, J. & Dahlifa, H. 2023. Studi penyebaran anggur laut (*Caulerpa racemosa*) di perairan Kabupaten Takalar. *Journal of Aquaculture*, 6(1): 49–54. DOI:10.35965/jae.v6i1.3145.
- Lako, J.V., 2012. *Value adding and supply chain development for fisheries and aquaculture products in Fiji, Samoa and Tonga: Seagrapes post-harvest and value addition in Fiji*. Institute of Marine Resources, FSTE, USP.
- Lako, J.V. 2012. Value adding and supply chain development for fisheries and aquaculture products in Fiji, Samoa and Tonga: Sea grapes post-harvest and value addition in Fiji. *Institute of Marine Resources, FSTE, USP*.
- Lapong, I., Paul, N. & Reza, A., 2019. Characterization of sea grapes (*Caulerpa lentillifera*) from Vietnamese company's products. *Marina Chimica Acta*, 20(2): 51–57.
- Lapong, I., Paul, N. & Reza, A., 2019. Evaluation of the brine preservation method of sea grapes (*Caulerpa lentillifera*) as a commercial product. *Marina Chimica Acta*, 20(2): 45–50.
- Lapong, I., Paul, N. & Reza, A. 2019a. Characterization of sea grapes (*Caulerpa lentillifera*) from Vietnamese company's products. *Marina Chimica Acta*, 20(2): 51–57.
- Lapong, I., Paul, N. & Reza, A. 2019b. Evaluation of the brine preservation method of sea grapes (*Caulerpa lentillifera*) as a commercial product. *Marina Chimica Acta*, 20(2): 45–50.
- Mambai, R.Y., Salam, S. & Indrawati, E., 2020. Analisis pengembangan budidaya rumput laut (*Eucaema cottonii*) di Perairan Kosiwo Kabupaten Yapen. *Urban and Regional Studies Journal*, 2(2): 66–70. DOI: 10.35965/ursj.v2i2.568
- Mambai, R.Y., Salam, S. & Indrawati, E. 2020. Analisis pengembangan budidaya rumput laut (*Eucaema cottonii*) di perairan Kosiwo Kabupaten Yapen. *Urban and Regional Studies Journal*, 2(2): 66–70. DOI: 10.35965/ursj.v2i2.568.
- Megasari, R. & Mutia, A.K., 2019. Pengaruh lapisan edible coating kitosan pada cabai keriting (*Capsicum annuum* L.) dengan penyimpanan suhu rendah. *Journal of Agritech Science*, 3(2): 118–127. DOI: 10.30869/jasc.v3i2.389
- Megasari, R. & Mutia, A.K. 2019. Pengaruh lapisan edible coating kitosan pada cabai keriting (*Capsicum annuum* L.) dengan penyimpanan suhu rendah. *Journal of Agritech Science*, 3(2): 118–127. DOI: 10.30869/jasc.v3i2.389.
- Moniharapon, T., Pattipeilohy, F. & Moniharapon, E., 2022. Pengaruh perendaman bertingkat garam dan atung (*Parinari glaberrima* Hassk.) terhadap kualitas ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis* Linn.) asin kering. *Jambura Fish Processing Journal*, 4(1): 12–24. DOI: 10.37905/jfpj.v4i1.12169

- Nurhayati, N., Fransiska, D. & Agusman, A., 2021. Pengaruh penyimpanan beku terhadap karakteristik kimia dan fisik *Caulerpa racemosa*, drip, dan filtratnya. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 16(2): 131–139. DOI: 10.15578/jpbkp.v16i2.743
- Nursandi, N.M.N.J., 2014. Karakteristik kimiawi rumput laut lokal (*Caulerpa* sp.) dan potensinya sebagai sumber antioksidan. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian Polinela*, 577–584. DOI: 10.25181/prosemnas.v0i0.440
- Pan-Utai, W., Satmalee, P., Saah, S., Paopun, Y. & Tamtin, M. 2023. Brine-processed *Caulerpa lentillifera* macroalgal stability: Physicochemical, nutritional and microbiological properties. *Life*, 13(11): 2112. DOI: 10.3390/life13112112.
- Rahman, S.M., Neaz, S., Alam, M.M. & Nur, J., 2019. Hypolipidemic activity of ethanolic extract of *Caulerpa racemosa*. *BIRDEM Medical Journal*, 9(3): 197–201. DOI: 10.3329/birdem.v9i3.43080.
- Ramakrishnan, A.R., Mala, K. & Prakasam, A., 2015. Phytochemical analysis of marine macroalga *Caulerpa racemosa* from Tirunelveli District, India. *Journal of Global Biosciences*, 4(8): 3055–3067.
- Renal, R., Ridwan, A., Ramadhan, I. & Indrawati, E., 2021. Pemanfaatan limbah organik pasar sebagai prekursor budidaya lawi-lawi *Caulerpa lentillifera*. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 21(2): 260–271. DOI: 10.35965/eco.v21i2.1071.
- Roy, S., Chakraborty, A.P. & Chakraborty, R., 2021. Understanding the potential of root microbiome influencing salt tolerance in plants. *Physiologia Plantarum*, 173(4): 1657–1681. DOI: 10.1111/ppl.13570.
- Setiawan, S., Yuliana, N. & Setyani, S., 2013. Pengaruh konsentrasi garam terhadap warna, total asam dan total bakteri asam laktat pickle ubi jalar ungu. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, 18(1): 42–51. DOI: 10.23960/jtihp.v18i1.42-51.
- Tapotubun, A.M., 2018. Komposisi kimia rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) dari perairan Kei Maluku dengan metode pengeringan berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1): 13–23. DOI: 10.17844/jphpi.v21i1.21257.
- Thariq, A., Swastawati, F. & Surti, T., 2014. Pengaruh perbedaan konsentrasi garam pada peda ikan kembung (*Rastrelliger neglectus*) terhadap kandungan asam glutamat pemberi rasa gurih (umami). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(3): 104–111.
- Tiwari, B.K. & Troy, D.J., 2015. Seaweed sustainability—food and nonfood applications. In: *Seaweed Sustainability*. Academic Press, 1–6.
- Tolentino, P.D.H., Sorio, J.C., Tolentino, D.H.P. & Sorio, J.C., 2021. Quality changes in sea grape *Caulerpa lentillifera* at different brine concentrations. *Journal of Fish*, 9: 91204. DOI: 10.17017/j.fish.278.
- Wei, W., Zhang, X., Hou, Z., Hu, X., Wang, Y., Wang, C. & Zhu, L., 2021. Microbial regulation of deterioration and preservation of salted kelp under different temperature and salinity conditions. *Foods*, 10(8): 1723. DOI: 10.3390/foods10081723.
- Widiyanti, N.M.N.Z., Yusuf, M., Husni, S., Sari, N.M.W. & Suparyana, P.K., 2023. *Eucheuma cottonii* seaweed agribusiness development strategy in East Lombok Regency. *Jurnal Agrimansion*, 24(2): 488–498. DOI: 10.29303/agrimansion.v24i2.1543.
- Yoga, W.K. & Komalasari, H., 2022. Potensi alga hijau (*Caulerpa racemosa*) sebagai sumber antioksidan alami. *Jurnal Teknologi dan Mutu Pangan*, 1(1): 16–20. DOI: 10.30812/jtmp.v1i1.2172.
- Yudasmar, G.A., 2015. Budidaya anggur laut (*Caulerpa racemosa*) melalui media tanam rigid quadrant nets berbahan bambu. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 3(2): 468–473. DOI: 10.23887/jst-undiksha.v3i2.4481.
- Yudasmar, G.A., 2020. Potensi oligochitosan sebagai edible coating pada anggur laut (*Caulerpa lentillifera*). *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 16(2): 140–144. DOI: 10.14710/ijfst.16.2.140-144.