

## STUDI KARAKTERISTIK KIMIAWI GARAM DARI DAUN TUA TANAMAN MANGROVE (*Sonneratia alba*)

*Study of Chemical Characteristics of Salt From Old Leaves Of Mangrove (Sonneratia alba)*

**Nova Tri Ananda, Noor Ira Sari, Santhy Wisuda Sidauruk\***

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau, Pekanbaru, 28293, Indonesia

\*korespondensi: [santhy.sidauruk@lecturer.unri.ac.id](mailto:santhy.sidauruk@lecturer.unri.ac.id)

Diterima: 10 Agustus 2022, Disetujui: 19 Oktober 2022

### ABSTRACT

*The use of high sodium table salt (NaCl) in every daily food processing can lead to uncontrolled sodium consumption so that it can cause hypertension. One effort to maintain or control the amount of sodium consumed is to consume functional salt. Sonneratia alba is a type of mangrove leaf that will store excess salt in the leaf area, especially the older leaves. So that the old leaf age of the S. alba mangrove plant has the potential to be used as functional salt. The method used in this study is an experiment with 3 replications and through 4 stages, namely 1) raw material extraction and preparation, 2) manufacture of mangrove leaf flour, 3) extraction and manufacture of mangrove leaf salt, and 4) characterization of the resulting salt. The characterization includes analysis of yield, concentration and concentration of NaCl. The purpose of this study was to determine the potential of the old leaves of the S.alba mangrove plant as a functional salt preparation and to determine the chemical characteristics of the leaf salts produced. The results obtained from this study are the old leaves of the S. alba mangrove plant have the potential to be used as functional salt preparations with a yield value of 6.96%, Na value 6.39% and K 3.18% with a Na:K ratio value of 2.01, and an average NaCl value of 24.43%.*

**Keywords:** functional, mangrove, old leaves, salt, *S. alba*

### ABSTRAK

Penggunaan garam dapur yang tinggi natrium (NaCl) dalam setiap pengolahan makanan sehari-hari dapat menyebabkan konsumsi natrium yang tidak terkontrol sehingga hal tersebut dapat menyebabkan timbulnya penyakit hipertensi. Salah satu upaya untuk menjaga atau mengontrol jumlah natrium yang dikonsumsi tersebut adalah dengan mengonsumsi garam fungsional. *Sonneratia alba* merupakan salah satu jenis daun mangrove yang akan menyimpan kelebihan garam di area daun, terutama daun yang lebih tua. Sehingga umur daun tua dari tanaman mangrove *S. alba* memiliki potensi untuk dijadikan sebagai garam fungsional. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen dengan 3 kali ulangan dan melalui 4 tahap, yaitu 1) pengambilan dan preparasi bahan baku, 2) pembuatan tepung daun mangrove, 3) ekstraksi dan pembuatan garam daun mangrove, serta 4) karakterisasi garam yang dihasilkan. Karakterisasi tersebut meliputi analisis rendemen, kadar serta kadar NaCl. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi dari daun tua tanaman mangrove *S.alba* sebagai sediaan garam fungsional dan untuk mengetahui karakteristik kimiawi garam daun yang dihasilkan. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah daun umur tua tanaman mangrove *S. alba* memiliki potensi untuk dijadikan sebagai sediaan garam fungsional dengan nilai rendemen sebesar 6,96%, nilai Na 6,39% dan K 3,18% dengan nilai rasio Na:K sebesar 2,01, serta rata-rata nilai NaCl sebesar 24,43%.

**Kata kunci:** daun tua, fungsional, garam, mangrove, *S. alba*

### PENDAHULUAN

Garam merupakan salah satu dari barang kebutuhan pokok berdasarkan

peraturan menteri perdagangan No. 91 tahun 2019 yang berperan sebagai bahan penyedap rasa dengan memberikan rasa gurih pada makanan. Garam juga sering

dimanfaatkan untuk bahan pengawet makanan, termasuk terhadap pengolahan produk perikanan dan hasil laut lainnya.

Garam konsumsi masyarakat adalah jenis garam dapur yang memiliki kadar natrium tinggi, yaitu sebesar 94% (Deglas dan Yosefa, 2020) dan menurut standar garam dapur (SNI 3556:2016) angka tersebut adalah angka minimum. Penggunaan garam jenis ini dalam setiap pengolahan makanan sehari-hari dapat menyebabkan konsumsi natrium yang tidak terkontrol. Konsumsi natrium yang berlebih dapat menyebabkan konsentrasinya di dalam cairan ekstraseluler meningkat (Misda et al., 2017). Hal ini menyebabkan naiknya volume dan tekanan darah yang mengakibatkan timbulnya penyakit hipertensi (Atun et al., 2014). Oleh sebab itulah konsumsi natrium sehari-hari diatur dalam peraturan menteri kesehatan No. 30 Tahun 2013, yaitu sebesar 2000 mg natrium atau setara dengan 1 sendok teh (5 g) garam per orang setiap harinya. Terdapat mineral lain yang berperan dalam mengontrol tekanan darah, yaitu kalium. Kalium dapat menarik cairan dari bagian ekstraseluler karena adanya peningkatan konsentrasi dalam cairan intraseluler sehingga dapat menurunkan tekanan darah. Maka, dibutuhkan asupan natrium dan kalium yang seimbang agar peran keduanya dapat bekerja dengan baik sesuai dengan rasio anjuran konsumsi yang baik yaitu 1:1 (Anwar, 2016).

Salah satu upaya untuk menjaga atau mengontrol jumlah natrium yang dikonsumsi tersebut adalah dengan mengonsumsi garam fungsional. Garam fungsional dapat diperoleh dengan mengolah beberapa sumber alam, salah satunya adalah dari sumber perikanan dan kelautan. Salah satu penelitian mengenai hal tersebut adalah pembuatan garam fungsional dari rumput laut jenis *Ulva lactuca* oleh Nurjanah et al. (2018). Namun, tidak hanya rumput laut, mangrove juga memiliki potensi untuk dimanfaatkan dalam pembuatan produk garam fungsional.

Penelitian mengenai pemanfaatan daun mangrove menjadi garam fungsional masih belum banyak dilakukan. Salah satu penelitian mengenai garam fungsional yang berasal dari daun mangrove yang sudah dilakukan adalah penelitian yang dilakukan

oleh Ardhanawinata et al. (2020) dengan jenis mangrove *B. gymnorrhiza* atau juga dikenal dengan daun lindur. Berdasarkan penelitian tersebut, rasio tepung daun lindur dan akuades (1:5) memiliki kadar NaCl optimum yang sesuai dengan standar SNI 8208:2016 yaitu 60% dan berpotensi sebagai garam fungsional. Namun, pada penelitian ini belum diketahui umur daun yang memiliki karakteristik garam fungsional terbaik.

Potensi daun mangrove untuk diolah menjadi garam fungsional disebabkan oleh adanya struktur khusus pada daun mangrove yang merupakan bentuk adaptasi tumbuhan tersebut terhadap habitatnya. Bentuk adaptasi dari daun ini adalah adanya kelenjar khusus yang disebut kelenjar garam (Samiyarsih et al., 2017) yang nantinya akan menyimpan kelebihan garam. Selain itu juga akan memiliki daun yang tebal dan kuat untuk menyimpan air sebagai pengatur keseimbangan garam.

Tumbuhan mangrove akan cenderung untuk menyimpan garam pada daun yang tua. Hal ini menyebabkan garam yang ada pada daun tua mangrove akan lebih tinggi jika dibandingkan dengan daun muda. *Sonneratia alba* merupakan salah satu jenis daun mangrove yang akan menyimpan kelebihan garam di area daun, terutama daun yang lebih tua (Alik, 2013). Sehingga umur daun tua dari tanaman mangrove *S. alba* memiliki potensi untuk dijadikan sebagai garam fungsional. Selain itu daun *S. alba* memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid (Binuni et al., 2020) yang dapat bermanfaat sebagai antioksidan. Hal ini memberikan nilai tambah terhadap daun *S. alba* untuk dijadikan sebagai garam fungsional yang dapat berfungsi pada kesehatan. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan studi terhadap karakteristik (rendemen, serta kadar NaCl) garam yang bersumber dari daun tua tanaman mangrove *S. alba*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi dari daun tua tanaman mangrove *S. alba* sebagai sediaan garam fungsional dan untuk mengetahui karakteristik kimiawi garam daun yang dihasilkan.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-Juni 2022. Kegiatan penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Perikanan, Laboratorium Kimia Hasil Perikanan, Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, serta Laboratorium Nutrisi Ternak Perah, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.

### Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun tua mangrove jenis *S. alba* yang berasal dari Desa Sesap Kecamatan Tebing Tinggi Kabupaten Kepulauan Meranti, Provinsi Riau. Bahan yang digunakan untuk proses preparasi dan ekstraksi sampel terdiri dari akuades. Bahan yang digunakan untuk proses analisis terdiri dari larutan cesium klorida, larutan standar kalium I yang dibuat dari kalium klorida, larutan standar kalium II yang dibuat dari larutan standar kalium I, larutan standar natrium I yang dibuat dari natrium klorida, dan larutan standar natrium II yang dibuat dari larutan standar natrium I, larutan  $\text{AgNO}_3$  0,1 M,  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  5%.

Alat yang digunakan dalam penelitian terdiri dari alat-alat untuk pembuatan garam, untuk analisis kadar NaCl. Alat-alat untuk pembuatan garam, yaitu blender (*Waring 8010G*), ayakan 80 mesh, *water bath*, kertas saring (whatman No. 42), kain nilon, dan oven (*Binder*). Sedangkan alat-alat yang digunakan untuk kegiatan analisis terdiri dari Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), lampu katoda kalium dan natrium, timbangan analitik (*Boeco*), labu ukur (*Iwaki Pyrex*), pipet gondok (*Pyrex*), pipet ukur (*Pyrex*), erlenmeyer (*Iwaki Pyrex*), buret dengan ketelitian 0,1 mL, dan gelas beker (*Pyrex*), wadah, pot jar, dan spatel.

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan sebanyak empat tahap. Adapun tahap tersebut terdiri dari pengambilan dan preparasi bahan baku, pembuatan tepung daun mangrove, ekstraksi dan pembuatan garam daun mangrove, serta karakterisasi garam yang

dihasilkan. Karakterisasi tersebut meliputi analisis rendemen, serta kadar NaCl.

Pengukuran rendemen (AOAC 2005) dilakukan dengan mempresentasikan perbandingan bobot akhir terhadap bobot awal daun mangrove sebelum mengalami perlakuan. Perhitungan rendemen:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{bobot garam (g)}}{\text{bobot tepung daun (g)}} \times 100\%$$

Analisis kadar NaCl (Mohr) dihitung dengan cara menimbang sampel garam sebanyak 5 g dan diabukan. Selanjutnya abu dicuci dengan akuades sedikit mungkin dan dipindahkan ke dalam erlenmeyer 250 mL dan ditambahkan larutan  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  5% sebanyak 1 mL. kemudian dilakukan titrasi menggunakan larutan  $\text{AgNO}_3$  0,1 M sampai terbentuk warna merah bata atau merah keruh yang pertama (Yusmita, 2017).

Perhitungan kadar NaCl dilakukan dengan menggunakan rumus perhitungan (SNI 3556:2016) berikut:

$$\text{Kadar NaCl (\%)} = \frac{V \times N \times fp \times 58,5}{W} \times 100$$

Keterangan:

- V : volume  $\text{AgNO}_3$  yang diperlukan pada penitiran (mL)
- N : normalitas  $\text{AgNO}_3$
- fp : faktor pengenceran
- 58,5 : bobot molekul NaCl
- W : bobot sampel garam (mg)

Analisis kadar Na dan K dilakukan dengan menggunakan metode pada SNI 8208:2016. Selanjutnya setelah diperoleh data mengenai kadar Na dan K dilakukan perhitungan rasio Na:K dari garam yang dihasilkan. Perhitungan dilakukan dengan cara membagi nilai dari kadar Na dengan nilai kadar K (Diachanty 2018).

### Prosedur Kerja

Proses pengambilan dan preparasi bahan baku, yaitu daun tua tanaman mangrove *S. alba* dilakukan pada bulan Mei 2022. Daun diambil dari pohonnya dan kemudian dilakukan proses penyortiran untuk mengetahui daun yang memiliki umur tua. Sebelum daun dibawa ke laboratorium untuk dianalisis, terlebih dahulu daun dicuci, dan dilakukan pengeringan. Pengeringan yang dilakukan menggunakan metode

Samosir *et al.* (2019) yang dimodifikasi. Proses diawali dengan pengecilan ukuran daun, selanjutnya diletakkan dalam loyang atau wadah yang lebar secara tersebar, kemudian dikeringkan menggunakan sinar matahari selama satu minggu atau hingga daun kering sempurna.

Pembuatan tepung daun mangrove diawali dengan menghaluskan daun yang sudah dikeringkan sebelumnya saat proses preparasi dengan menggunakan blender. Hasil dari penghalusan menggunakan blender disaring kembali menggunakan ayakan (80 mesh) untuk memperoleh ukuran tepung daun mangrove yang sama.

Proses ekstraksi dan pembuatan garam daun mangrove dilakukan berdasarkan metode Ardhanawinata *et al.* (2020). Proses pembuatan garam daun dimulai dengan pembuatan ekstraksi. Kegiatan ekstraksi dilakukan dengan mencampurkan tepung daun mangrove dan akuades menggunakan perbandingan 1:5 (b/v) yaitu 225 g tepung daun dengan 1.125 mL akuades dan dilakukan sebanyak 3 kali ulangan. Selanjutnya dipanaskan menggunakan *waterbath* pada suhu 40°C selama 10 menit. Hasil pencampuran selanjutnya disaring menggunakan filter kain nilon dan kertas saring. Kemudian dikeringkan dalam oven listrik dengan suhu 65°C selama 120 jam atau hingga filtrat mengering. Setelah garam jadi, selanjutnya dilakukan proses karakteristik garam terhadap garam daun mangrove yang telah dihasilkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen

Rendemen adalah parameter yang digunakan untuk dapat mengetahui berapa banyak garam yang dapat dihasilkan dari tepung daun mangrove *S. alba*. Rendemen garam dihitung dengan menggunakan rasio dari berat garam daun yang dihasilkan dengan berat tepung daun yang digunakan. Nilai rendemen garam daun mangrove *S. alba* pada jenis daun tua adalah sebesar 6,96%. Secara fisik menurut Ridho (2015), antara daun tua dengan daun muda pada tumbuhan mangrove dapat dibedakan dengan perbedaan warna daun, hal ini dipengaruhi oleh kandungan klorofil pada masing-masing jenis daun. Daun mangrove

tua memiliki warna hijau yang lebih pekat atau berwarna hijau tua. Sedangkan daun mangrove muda memiliki warna daun yang lebih muda. Selain itu daun mangrove tua dengan daun mangrove muda juga dapat dibedakan dari ketebalannya. Daun mangrove tua memiliki daun yang lebih tebal dibandingkan dengan daun yang muda.

Nilai rendemen garam dari daun tua tanaman mangrove *S. alba* memiliki perbedaan dengan rendemen dari garam fungsional dari sumber perikanan lain yang sudah ada sebelumnya, seperti garam fungsional dari rumput laut dan dari daun lindur. Nilai rendemen garam dari tanaman mangrove *S. alba* lebih rendah dari rendemen garam rumput laut hijau *Ulva lactuca* yaitu 10-26% (Kurniawan *et al.*, 2019) dan 24,47-27,13% (Nurjanah *et al.*, 2018), garam rumput laut coklat *Sargassum polycystum*, *Padina minor*, dan *Turbinara conoides* yaitu 20-31% (Diachanty, 2018) dan *Sargasum* sp 10,36-13,44% (Alfath, 2020). Sedangkan jika dibandingkan dengan garam yang berasal dari daun mangrove juga namun pada jenis yaitu daun lindur *B. gymnorrhiza* (Ardhanawinata, 2020) yang memiliki nilai rendemen sebesar 7,12-13,01%, garam dari daun tua mangrove *S. alba* nilai rendemennya lebih kecil dibandingkan dengan kisaran rendemen garam dari daun lindur tersebut.

Beberapa hal yang mempengaruhi nilai rendemen adalah jenis pelarut, ukuran dari sampel (Susanty dan Bachmid, 2016), serta jenis dari bahan yang digunakan. Menurut Sineke (2016), semakin kecil luas permukaan sampel maka interaksinya dengan pelarut akan semakin luas pula, dan jumlah ekstrak yang akan diperoleh juga ikut meningkat. Winarti *et al.* (2019), menyatakan bahwa semakin tinggi umur daun, senyawa karbon pada daun akan menurun dan menyebabkan nilai rendemen ikut rendah.

### Kadar NaCl

Natrium klorida atau NaCl dikenal dengan sebutan garam oleh masyarakat, hal ini dikarenakan komponen penyusun garam terbesar berasal dari senyawa tersebut (Maulana *et al.*, 2017) yang berfungsi sebagai bahan pelengkap dan penambah cita rasa (Dewi dan Widjanarko, 2015) pada makanan. Selain itu, NaCl juga berfungsi sebagai sumber elektrolit (Dawa *et al.*, 2021)

bagi tubuh yang berperan dalam proses metabolisme tubuh (Fawaz et al., 2020).

Dari hasil penelitian kadar NaCl yang terkandung di dalam garam daun yang berasal dari daun tua mangrove *S. alba* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar NaCl pada garam daun tua tanaman mangrove *S. alba*

Ulangan	Kadar NaCl (%)
1	23,93
2	24,33
3	25,03
Jumlah	73,29
Rata-rata	24,43

Kadar NaCl pada garam daun tua yang tinggi dapat disebabkan karena *S. alba* dapat menyimpan kadar garam yang tinggi pada daun berumur tua, sehingga pada daun muda konsentrasi garam menjadi lebih kecil (Siregar et al., 2015). Hal ini juga yang nantinya menjadi penyebab daun tua pada tanaman mangrove cepat gugur. Bersamaan dengan gugurnya daun, garam yang sudah terkumpul dan melewati batas wajarnya akan terbuang sehingga tidak mengganggu proses pertumbuhan dan perkembangan buah pada mangrove (Rahim dan Baderan, 2017).

Sebagai garam fungsional atau garam diet, kedua perlakuan menghasilkan garam yang memenuhi standar kadar NaCl dari standar mutu garam diet. Hal ini berdasarkan pada (SNI: 8208:2016), yang menyatakan bahwa standar mutu untuk garam diet terhadap kadar NaCl adalah maksimal sebesar 60%. Oleh karena kandungan NaCl pada garam daun mangrove memenuhi persyaratan mutu garam diet atau garam fungsional, maka garam daun mangrove dapat dijadikan sebagai salah satu garam sehat yang cocok untuk dikonsumsi oleh penderita hipertensi. Menurut Redjeki et al. (2020), garam dengan kadar NaCl kecil sama 60% dapat menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi.

#### Kadar Na dan K

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kadar Na dan K pada garam daun tua mangrove *S. alba* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar Na dan K pada garam daun tua tanaman mangrove *S. alba*

Ulangan	Kadar Na (%)	Kadar K (%)
1	6,39	3,18
2	6,40	3,16
3	6,39	3,20
Jumlah	19,18	9,54
Rata-rata	6,39	3,18

Peran natrium dan kalium dalam menjaga tekanan osmotik adalah berkesinambungan. Natrium ketika berlebihan dapat meningkatkan tekanan darah, sedangkan kalium akan berperan untuk menurunkan tekanan darah tersebut (Sada et al., 2014). Sehingga, ketika perbandingan antara natrium dan kalium dikonsumsi dalam jumlah yang tepat, maka tekanan darah juga akan terjaga kestabilannya.

Keseimbangan konsumsi mineral Na dan K dapat dilakukan dengan memperhatikan nilai rasio Na:K. Nilai dari rasio Na:K garam yang berasal dari daun tua mangrove *S. alba* adalah 2,01. Nilai rasio yang diperoleh tersebut masih belum memenuhi syarat minimal rasio Na:K untuk garam diet penderita hipertensi. Hal ini berdasarkan kepada Magnusson et al. (2016), menyatakan bahwa rasio Na:K ideal untuk garam diet penderita hipertensi adalah senilai 0,3 hingga 1. Namun jika dibandingkan dengan garam fungsional yang berasal dari rumput laut hijau (*Ulva lactuca*) (Nurjanah et al. (2018), nilai rasio Na:K garam daun tua *S. alba* lebih rendah.

#### KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan ini adalah diperoleh rendemen garam daun tua mangrove *S. alba* sebesar 6,96%. Kadar mineral natrium (Na) dan kalium (K) secara berurut adalah sebesar 6,39% dan 3,18% dengan nilai rasio Na:K sebesar 2,01. Sedangkan kadar garam atau kadar NaCl pada garam daun mangrove ini memiliki rata-rata yaitu 24,43%. Berdasarkan hal tersebut garam dari daun tua tanaman mangrove *S. alba* memiliki potensi untuk dapat dijadikan sebagai bahan sediaan garam fungsional.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada tim dosen Ir. N. Ira Sari, M.Si pada hibah penelitian DIPA UNRI Tahun 2022 Skema Penelitian Unggulan (Center of Excellence Universitas Riau).

## DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Analytical Chemist Publisher. 2005. Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist. The Association of Official Analytical Chemist, Inc: Arlington.
- [BSN] Badan Standar Nasional. 2016. Garam Diet SNI 8208:2016. Badan Standar Nasional Indonesia (BSN), Jakarta.
- [BSN] Badan Standar Nasional. 2016. Garam Konsumsi Beriodium SNI 3556:2016. Badan Standar Nasional Indonesia (BSN), Jakarta.
- [PERMENDAGRI] Peraturan Menteri Perdagangan Republik Indonesia. 2019. Petunjuk Teknis Pelaksanaan Kegiatan Dekonsentrasi Bidang Perdagangan Tahun Anggaran 2020. <http://jdih.kemendag.go.id>. Diakses pada tanggal 8 Februari 2022 pukul 11.45 WIB.
- [PERMENKES] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2013. Pencantuman Informasi Kandungan Gula, Garam, dan Lemak serta Pesan Kesehatan untuk Pangan Olahan dan Pangan Siap Saji. <https://peraturan.bpk.go.id>. Diakses pada tanggal 14 Mei 2022 pukul 07.13 WIB.
- Alfath, A. Y. 2020. Karakteristik Rumput Laut Coklat *Sargassum* sp. sebagai Sediaan Bahan Baku Pembuatan Garam Rumput Laut Fungsional [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor.
- Alik, T. S. D. 2013. Analisis Vegetasi Mangrove Di Pesisir Pantai Mara'bombang Kabupaten Pinrang [Doctoral Dissertation]. Universitas Hasanuddin.
- Anwar, R. 2016. Konsumsi buah dan sayur serta konsumsi susu sebagai faktor risiko terjadinya hipertensi di Puskesmas, Parman Kota Banjarmasin. *Jurnal Skala Kesehatan*. 5(1): 1-8.
- Ardhanawinata, A., Irawan, I., Diachanty, S. 2020. Pemanfaatan daun lindur (*B. gymnorrhiza*) sebagai sediaan garam fungsional. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan (JKPT)*. 3(2): 89-95.
- Atun, L., Siswati, T., Kurdanti, W. 2014. Asupan sumber natrium, rasio kalium natrium, aktivitas fisik, dan tekanan darah pasien hipertensi. *Media Gizi Mikro Indonesia*. 6(1): 63-71.
- Binuni, R., Maarisit, W., Hariyadi, H., Saroinsong, Y. 2020. Uji aktivitas antioksidan ekstrak daun mangrove *Sonneratia alba* dari Kecamatan Tagulandang, Sulawesi Utara menggunakan metode DPPH. *Biofarmasetikal Tropis*. 3(1): 79-85.
- Dawa, U. P., Lakapu, M. M., Fallo, R. D. B. 2021. Analisis mutu garam masak tradisional pada kelompok Tiberias di Kelurahan Oesapa Barat, Kota Kupang. *Jurnal Bahari Papadak*. 2(2): 154-162.
- Deglas, W., Yosefa, F. 2020. Pengujian kadar yodium, NaCl dan kadar air pada dua merek garam konsumsi. *Agrofood*. 2(1): 16-21.
- Dewi, N. R. K., Widjanarko, S. B. 2015. Studi proporsi tepung porang: tapioka dan penambahan NaCl terhadap karakteristik fisik bakso sapi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3): 855-864.
- Diachanty, S. 2018. Karakteristik dan Aktivitas Antioksidan Rumput Laut Cokelat (*Sargassum polycystum*, *Padina minor* dan *Turbinaria conoides*)

- sebagai Bahan Baku Sediaan Garam Fungsional [Thesis]. Institut Pertanian Bogor.
- Fawaz, M., Patmasari, R., Fuâ, R. Y. N. 2020. Perancangan sistem pengukuran kadar natrium dalam cairan elektrolit. *eProceedings of Engineering*. 7(2): 4002-4008.
- Kurniawan, R., Nurjanah, J. A., Abdullah, A., Pertiwi, R. M. 2019. Karakteristik garam fungsional dari rumput laut hijau *Ulva lactuca*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 22(3): 573-580.
- Magnusson M, Carl C, Mata L, de Nys R, Paul NA. 2016. Seaweed salt from *Ulva*: a novel first step in a cascading biorefinery model. *Algal Research*. 16: 308-316.
- Maulana, K. D., Jamil, M. M. M., Putra, P. E. M., Rahmawati, R., Rohmawati, B. 2017. Peningkatan kualitas garam bledug kuwu melalui proses rekristalisasi dengan pengikat pengotor CaO, Ba (OH)<sub>2</sub>, dan (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. *Journal of Creativity Student*. 2(1): 42-46.
- Misda, M., Hariyanto, T., Ardiyani, V. M. 2017. Penurunan tekanan darah penderita hipertensi setelah penerapan pola nutrisi diet rendah natrium III di Kelurahan Tlogomas Kota Malang. *Nursing News: Jurnal Ilmiah Keperawatan*. 2(3): 368-376.
- Nurjanah, N., Abdullah, A., dan Nufus, C. 2018. Karakteristik sediaan garam *Ulva lactuca* dari Perairan Sekotong Nusa Tenggara Barat bagi pasien hipertensi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 21(1): 109-117.
- Rahim, S., Baderan, D. W. K. 2017. *Hutan Mangrove dan Pemanfaatannya*. Deepublish, Yogyakarta.
- Redjeki, S., Muchtadi, D. F. A., Putra, M. R. A. 2020. Garam sehat rendah natrium menggunakan metode basah. *Jurnal Teknik Kimia*. 14(2): 63-67.
- Ridho, A. 2015. Pola Spektral Daun Mangrove dengan Menggunakan Spektrofotometer dan Citra *Worldview-2* di Perairan Pulau Pari, Kepulauan Seribu [Skripsi]. Departemen Ilmu Dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Sada NA, Rahman N, Supriadi S. 2014. Analisis Kadar Mineral Natrium dan Kalium pada Daging Buah Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) di Kota Palu. *Jurnal Akademika Kimia*. 3(2): 93-97.
- Samiyarsih, S., Suparjana, T. B., Juwarno, J. 2017. Karakter antomi daun tumbuhan mangrove akibat pencemaran di Hutan Mangrove Kabupaten Cilacap. *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal*. 33(1): 31-36.
- Samosir, P. E., Tafzi, F., Indriyani, I. 2019. Pengaruh metode pengeringan daun pedada (*Sonneratia caseolaris*) untuk membuat minuman fungsional sebagai sumber antioksidan. *Seminar Nasional Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal*. 318-342.
- Sineke, F. U. 2016. Penentuan kandungan fenolik dan sun protection factor (spf) dari ekstrak etanol dari beberapa tongkol jagung (*Zea mays* L.). *Pharmakon*. 5(1): 275-283.
- Susanty, S., Bachmid, F. 2016. Perbandingan metode ekstraksi maserasi dan refluks terhadap kadar fenolik dari ekstrak tongkol jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Konversi*. 5(2): 87-92.
- Winarti, Boedi, S. R, Sudarno. 2019. Aktivitas antioksidan ekstrak daun mangrove *Sonneratia caseolaris* berdasarkan tingkat kematangan daun. *Journal of Marine and Coastal Science*. 8(3): 130-138.
- Yusmita, L. 2017. Identifikasi konsentrasi natrium klorida (NaCl) pada jahe dan lengkuas giling di beberapa pasar

tradisional di kota Padang. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 21(2): 122-126.