

Pemanfaatan Arang Pelepah Pohon Nipah (*Nypa Fruticans*) Menjadi Garam untuk Kemandirian Pangan dan Ekonomi Hijau di Kabupaten Cilacap

Dita Dwi Saputri^{*1}, Arif Andriyanto²

¹SMP Al-Azhar 15 Cilacap, Indonesia

²Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

Email: ¹dwisaputridita01@gmail.com, ²rifyan3001@gmail.com

Abstrak

Nipah merupakan tumbuhan palma yang dapat tumbuh di daerah perairan seperti pantai atau tempat yang terkena pasang surut air laut. Tanaman Nipah di Indonesia banyak tumbuh di daerah Papua, NTT, NTB, Sulawesi Selatan dan Pulau Jawa. Senyawa aktif yang terdapat pada pohon nipah umumnya berperan dalam aktivitas antioksidan diantaranya tanin, flavonoid, fenolik, saponin, dan terpenoid. Tujuan penelitian ini untuk menguji kadar NaCl dan kadar air pada garam nipah sehingga dapat diketahui potensi pelepah nipah sebagai bahan baku garam yang layak konsumsi bagi semua kalangan. Pelepah Nipah memiliki kandungan natrium yang bisa di manfaatkan sebagai garam. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk menguji kandungan NaCl dan kadar air dari garam yang dihasilkan berbahan dasar pelepah nipah. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Januari sampai Maret 2025, pengambilan sampel dilaksanakan di laboratorium mangrove SMA N 3 Cilacap sedangkan pembuatan spesimen uji dilakukan di SMP Islam Al Azhar 15 Cilacap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa garam nipah memiliki kandungan NaCl sebesar 95,35% dan kadar air sebesar 0,31%. Keterbatasan dari penelitian ini adalah uji yang dilakukan hanya berfokus pada uji kadar NaCl dan kadar air.

Kata kunci: Arang, Garam Nipah, Hipertensi, Natrium.

*Utilization of Nipa Palm (*Nypa fruticans*) Frond Charcoal for Salt Production to Support Food Self-Sufficiency and the Green Economy in Cilacap Regency*

Abstract

Nipah is a palm plant that grows in aquatic environments such as coastal areas or tidal zones. In Indonesia, Nipah plants grow abundantly in the regions of Papua, East Nusa Tenggara (NTT), West Nusa Tenggara (NTB), South Sulawesi, and Java. The active compounds found in the nipah tree generally play a role in antioxidant activity, which include tannins, flavonoids, phenolics, saponins, and terpenoids. This study aims to examine the NaCl and water content in nipah salt to determine the potential of nipah fronds as a raw material for salt suitable for consumption by all groups. Nipah fronds contain sodium, which can be utilized to produce salt. This research employs an experimental method to test the NaCl and water content of salt produced from nipah fronds. The research was conducted from January to March 2025; sampling was carried out at the mangrove laboratory of SMA N 3 Cilacap, while the preparation of the test specimens was conducted at SMP Islam Al Azhar 15 Cilacap. The results showed that the nipah salt has an NaCl content of 95.35% and a water content of 0.31%. A limitation of this study is that the testing focused solely on the NaCl and water content.

Keywords: Charcoal, Hypertension, Nipa Salt, Sodium.

1. PENDAHULUAN

Tanaman nipah (*Nypa fruticans*) merupakan bagian dari keluarga palem (Palma) yang tumbuh subur di ekosistem mangrove, khususnya di kawasan pesisir yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Di habitat alamnya, kepadatan populasi nipah dapat mencapai 1.984 pohon/ha, dengan sekitar 1.067 pohon/ha di antaranya aktif berbuah dan menghasilkan rata-rata 3,55 bonggol per pohon [21]. Selain kaya akan kandungan antioksidan dan antibakteri, tanaman ini memiliki peran ekologis yang sangat penting, yaitu sebagai pencegah abrasi pantai dan habitat bagi biota laut seperti ikan. Potensi besar ini juga telah dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk mendukung kebutuhan hidup sehari-hari.

Secara biologis, selain kaya akan senyawa antioksidan dan antibakteri, tanaman ini berpotensi besar untuk dikembangkan sebagai pangan fungsional. Beberapa daerah telah memanfaatkan bagian nipah sebagai bahan bangunan, bahan bakar, pakan, hingga tepung rendah kalori dan tinggi serat untuk diet [9]. Tanaman Nipah di Cilacap tersebar di daerah kampung laut dan Laguna Segara Anakan. Pemanfaatan tanaman nipah di Indonesia khususnya kabupaten Cilacap masih terbatas pada pengolahan nira menjadi gula nipah. Belum ada upaya hilirisasi berbasis riset untuk menyasar pasar pangan fungsional bernilai ekonomi tinggi seperti garam sehat. Sementara itu, tren konsumsi garam sehat semakin meningkat seiring dengan kesadaran akan gaya hidup sehat. Garam nipah menjadi alternatif karena mengandung berbagai mineral seperti magnesium, kalsium, dan kalium, serta rendah natrium. Di sisi lain, pengolahan garam nipah dapat menghidupkan kembali kearifan lokal dan menciptakan lapangan kerja di pedesaan. Garam yang terbuat dari tanaman Nipah memiliki manfaat, salah satunya baik untuk orang yang mengidap hipertensi.

Hipertensi adalah kondisi klinis saat tekanan darah sistolik seseorang mencapai ≥ 140 mmHg dan/atau tekanan darah diastolik ≥ 90 mmHg dikenal sebagai *silent killer* karena sifatnya yang asimtomatik namun mematikan. Berdasarkan data epidemiologi terbaru dari World Health Organization (WHO), jumlah penderita hipertensi di seluruh dunia terus mengalami peningkatan signifikan pasca 2025 dan kini diperkirakan telah menyentuh angka di atas 1,5 miliar jiwa, atau setara dengan 1 dari 3 orang dewasa di dunia terdiagnosis klinis. Di tingkat lokal, berdasarkan catatan Dinas Kesehatan Kabupaten Cilacap, beban kasus hipertensi di wilayah ini juga sangat tinggi, di mana pada tahun - tahun terakhir tercatat konsisten berada di atas angka 21.000 kasus aktif. Di tengah tingginya angka kasus hipertensi di Cilacap (mencapai 21.636 kasus) [4], intervensi diet yang tersedia bagi masyarakat masih terbatas pada pengurangan konsumsi garam dapur secara ekstrem yang sering kali menurunkan palatabilitas makanan [4]. Pengendalian asupan natrium menjadi kunci utama dalam manajemen non farmakologis pasien hipertensi. Oleh karena itu, inovasi bahan pangan rendah natrium seperti garam dari tanaman nipah (*Nypa fruticans*) memiliki urgensi tinggi untuk dikembangkan.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Muslimin dan Marpaung telah membuktikan secara laboratorium bahwa garam nipah memiliki keunggulan medis yang signifikan, yaitu kandungan Natrium Klorida (NaCl) yang hanya sebesar 46% per 1 gram, jauh lebih rendah dibanding garam dapur konvensional yang dapat memicu lonjakan tekanan darah. Namun, penelitian tersebut umumnya baru sebatas uji karakteristik proksimat kasar [14]. Selain itu, penelitian terdahulu telah mencoba mengekstrak garam dari berbagai bagian tanaman nipah. Sebagai contoh, ekstraksi abu pelepah dan per-akarannya terbukti menghasilkan garam mineral alami dengan dominasi kandungan kalium (K) yang tinggi serta natrium (Na) yang rendah [22]. Ekstraksi pelepah nipah dengan metode pembakaran dan kristalisasi juga menunjukkan retensi mineral mikro yang baik, menjadikannya potensial sebagai *salt substitute* (garam pengganti) [14]. Namun, standarisasi proses kristalisasi ini belum pernah diaplikasikan secara spesifik pada vegetasi nipah di wilayah Segara Anakan yang memiliki karakteristik salinitas unik.

Keunggulan garam nipah bukan sekadar karena kadar NaCl-nya yang rendah (hanya 46% per gram) tetapi juga karena tingginya rasio kalium terhadap natrium (rasio K/Na). Penelitian eksperimental pada model hewan coba (*in vivo*) membuktikan bahwa substitusi garam dapur dengan garam mineral berbasis nipah secara signifikan mampu menekan lonjakan tekanan darah sistolik dan diastolik, serta memperbaiki profil fungsi ginjal yang biasanya rusak akibat konsumsi natrium berlebih [20]. Konsumsi garam rendah natrium tinggi kalium sejenis ini terbukti merangsang efek natriuresis (ekskresi natrium melalui urin), sehingga volume darah menurun dan tekanan darah kembali normal [10]. Penelitian ini berfokus pada pengembangan teknologi pengolahan ekstrak nipah menjadi produk garam sehat beriodium yang siap konsumsi, sudah dimurnikan sekaligus menguji pemenuhan parameter mutunya berdasarkan standar legalitas pangan di Indonesia.

Garam sehat adalah garam yang memenuhi standar SNI garam konsumsi. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 3556:2016 dipersyaratkan kadar kalium iodat (KIO_3) minimal 30mg/kg. Selain kadar kalium iodat, SNI Garam konsumsi beriodium juga mensyaratkan beberapa parameter mutu lainnya, di antaranya kadar air maksimal 7 persen, kadar natrium klorida (NaCl) minimal 94 persen (atas dasar bahan kering), serta bagian yang tidak larut dalam air maksimal 0,5 persen atas dasar bahan kering [5].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk menguji kandungan NaCl dan kadar air dari garam yang dihasilkan berbahan dasar pelepah nipah. Adapun langkah dalam penelitian ini sebagai berikut:

2.1. Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan dari bulan Januari sampai dengan Maret 2025. Penelitian dimulai dari tahap observasi dan pengambilan sampel nipah di Laboratorium Mangrove SMAN 3 Cilacap, sedangkan untuk tahapan pembuatan garam hitam dilakukan di SMP Islam Al Azhar 15 Cilacap.

2.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: (1) kapak yang digunakan untuk mengupas kulit pelapah nipah sehingga mempermudah proses spesimen uji, (2) tungku digunakan untuk membakar (*Furnace*) spesimen uji, (3) penyaring digunakan untuk menyaring spesimen uji, (4) mortar dan alu untuk menghaluskan spesimen uji, (5) cawan petri untuk penampung spesimen uji, (6) oven untuk memanskan spesimen uji, (7) desikator untuk menyimpan spesimen uji, dan (8) gelas atau buret untuk menakar spesimen uji. Adapun bahan yang digunakan sebagai berikut: (1) pelepah nipah spesimen utama, (2) akuades pelarut, (3) H_2SO_4 1N sebagai pelarut dan reaktor, (4) indikator fenolftalin, (5) NaOH 4 N, (6) K_2CrO_4 , (7) AgNO_3 0,1 N, (8) H_2SO_4 2N, (9) larutan KI, (10) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0,005 N, dan (11) indikator amilum.

2.3. Preparasi Sampel

Pelepah nipah di kulit terlebih dahulu, kemudian dagingnya dipotong-potong dengan ketebalan sedikit tipis. Selanjutnya daging pelepah nipah dipotong menjadi kotak/persegi panjang dan dijemur hingga kering selama 4 - 7 hari. Pelepah nipah kering diolah dengan cara dibakar di atas tungku yang berapi, dan selanjutnya dihaluskan dengan cara ditumbuk.

2.4. Pengolahan Sampel

Pelepah Nipah pada spesimen awal yang masih basah dilakukan penimbangan untuk data awal, kemudian, dilakukan penimbangan kembali ketika spesimen sudah kering dan selanjutnya dilakukan pembakaran hingga menjadi arang dan dihaluskan menggunakan mortar atau alu hingga spesimen menjadi bubuk dan dilakukan pengayakan menggunakan saringan agar ukurannya lebih seragam. Spesimen yang sudah halus kemudian dilakukan penimbangan kembali sebelum dilakukan pemurnian.

2.5. Proses Pemurnian Garam Hitam

Kristal garam hitam mentah (*crude salt*) yang telah dihaluskan menggunakan *wiley mill* dengan ukuran ayakan 60 mesh, kemudian masuk ke dalam tahapan pemurnian secara kimia dan fisika untuk memisahkan pengotor (sifat tak larut/impuritas). Proses pemurnian ini meliputi lima tahapan utama yang berjalan secara sekuensial: pencucian, pelarutan, pengendapan, filtrasi, serta evaporasi-kristalisasi dengan rincian parameter teknis sebagai berikut:

a. Tahap Pelarutan dan Pengendapan Impuritas

Kristal garam nipah hitam seberat 50 gram dilarutkan ke dalam akuades steril dengan rasio 1:3 (b/v) di dalam *beaker glass* borosilikat berkapasitas 2.000 mL (Duran). Proses pelarutan dibantu dengan pengadukan menggunakan *magnetic stirrer* pada kecepatan konstan 350 rpm selama 20 menit pada suhu ruang ($27 \pm 2^\circ\text{C}$) hingga seluruh kristal terlarut sempurna. Untuk mengikat pengotor makro dan mikro, larutan didiamkan (*settling*) selama 60 menit di dalam tabung sedimentasi tanpa perlakuan mekanis agar terbentuk batas fasa yang jelas antara endapan hitam dan jernih.

b. Tahap Filtrasi

Hasil pengendapan dipisahkan secara fisik dari endapan bawahnya melalui metode filtrasi vakum. Filtrasi dilakukan pada tekanan konstan 100 mmHg selama kurang lebih 15–20 menit hingga diperoleh filtrat larutan garam (*brine*) yang jernih dan bebas dari partikulat suspensi karbon.

c. Tahap Evaporasi dan Rekristalisasi

Filtrat jernih yang tertampung kemudian dipindahkan ke dalam cawan penguap porselen dan diletakkan di atas *hotplate stirrer* digital. Suhu pemanasan diatur pada tingkat titik didih larutan, yaitu $105^\circ\text{C} - 110^\circ\text{C}$ selama 90 menit untuk menguapkan sisa pelarut air (akuades) hingga larutan mencapai kondisi lewat jenuh (*supersaturated*), yang ditandai dengan munculnya kristal halus (*nucleus*) di permukaan cairan. Begitu kristal pertama terbentuk, suhu *hotplate* diturunkan secara gradual ke $75^\circ\text{C} - 80^\circ\text{C}$ selama 45 menit untuk memicu pertumbuhan kristal (*crystal growth*) secara perlahan dan mencegah terjadinya *thermal degradation* atau gosong pada dasar wadah.

2.6. Analisis Kadar NaCl

Garam Pelepah nipah ditimbang ± 50 g, kemudian tambahkan akuades 200 mL, dan diaduk hingga homogen, larutan disaring dan ditampung dalam labu 500 mL, bilas dengan akuades dan tepatkan hingga tanda garis (larutan

A). Larutan A dipipet sebanyak 2 mL ke dalam Erlenmeyer 250 mL. Larutan diasamkan dengan penambahan beberapa tetes H_2SO_4 1 N hingga larutan bereaksi asam terhadap indikator fenolftalin. Larutan dinetralkan dengan NaOH 4 N, kemudian diencerkan dengan aquades sampai 100 mL. Larutan K_2CrO_4 sebanyak 1 mL ditambahkan dalam larutan A. Larutan dititrasikan dengan larutan AgNO_3 0,1 N hingga terbentuk warna merah bata.

Perhitungan kadar NaCl dengan menggunakan Persamaan 1:

$$\text{Kadar NaCl (\%)} = \frac{V \times N \times fp \times 58,5}{w} \times 100(1)$$

- V = Volume AgNO_3 yang diperlukan pada penitrasi, dinyatakan dalam mililiter (ml)
- N = Normalitas AgNO_3
- Fp = Faktor pengenceran
- 58,5 = Bobot molekul NaCl
- W = Bobot contoh uji, yang dinyatakan dalam milligram (mg)

2.7. Analisis Kadar Air

Analisis kadar air dilakukan dengan cara memanaskan cawan petri beserta tutupnya dalam oven pada temperatur $(110 \pm 2)^\circ\text{C}$ selama lebih jam dan didinginkan dalam desikator selama 30 menit, kemudian timbang dengan neraca analitik (W_0), kemudian masukkan 20g spesimen uji ke dalam cawan lalu tutup dan timbang kembali (W_1), Panaskan cawan yang berisi spesimen uji dalam keadaan terbuka pada temperatur $(110 \pm 2)^\circ\text{C}$ selama dua jam. Tutup cawan ketika masih di dalam oven, pindahkan segera ke dalam desikator dan dinginkan 30 menit kemudian timbang kembali. Lakukan pemanasan kembali selama satu jam dan ulangi kembali penimbangan sehingga diperoleh bobot tetap (W_2). Setelah diketahui bobot tetap, maka lakukan perhitungan kadar air dalam spesimen uji ditunjukkan pada persamaan (2).

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{w_1 - w_2}{w_1 - w_0} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

- W_0 = bobot cawan kosong (g)
- W_1 = bobot cawan dan sampel sebelum dikeringkan (g)
- W_2 = bobot cawan dan sampel setelah dikeringkan (g)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengujian pada spesimen uji, maka ditemukan sebagai berikut:

3.1. Uji Kadar Air

Penentuan kadar air pada garam dilakukan menggunakan metode gravimetri sesuai dengan standar SNI 3556:2020 [3]. Prinsip gravimetri yaitu menguapkan air yang ada dalam bahan dengan pemanasan, kemudian menimbang bahan sampai berat konstan yang berarti semua air sudah diuapkan. Proses penentuan kadar air pada garam ini pertama yang dilakukan menimbang sampel garam untuk mengetahui berat awalnya (W_0). Kemudian sampel dimasukkan ke dalam oven pada temperatur $(110 \pm 2)^\circ\text{C}$ selama 1 jam dengan pengulangan sebanyak 2 kali kemudian dilakukan perhitungan kadar air menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{150 \text{ gram} - 135 \text{ gram}}{150 \text{ gram} - 102 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$\frac{15 \text{ gram}}{48 \text{ gram}} \times 100\% = 0,31 \%$$

Setelah dilakukan perhitungan maka ditemukan kadar air pada garam nipah sebesar 0,31 %. Hasil kadar air dari garam nipah termasuk dalam hasil yang bagus karena dibandingkan mayoritas garam di pasaran memiliki kadar air di bawah 7%, dengan produk yang lebih halus/berkualitas sering kali memiliki kadar air di bawah 1-2%. Berdasarkan hasil kadar air, garam nipah dapat digolongkan dalam garam kualitas No.1 dengankadar air maksimal 4 persen klasifikasi dalam Standar Nasional Indonesia (SNI). Pengertian yang paling otoritatif ditemukan dalam SNI 4435:2017 tentang Garam Bahan Baku untuk Garam Konsumsi Beriodium, yang mengklasifikasikan mutu

garam ke dalam tiga tingkatan (SNI, 2018; BSN, 2017). Artinya, hasil temuan ini sudah sesuai dengan standar dan layak untuk digunakan sebagai bahan konsumsi untuk rumah tangga.

3.2. Uji Kadar NaCl

Pengujian kandungan NaCl Pada penelitian ini, peneliti telah mengolah batang nipah menjadi garam yang sudah melalui pemurnian sehingga warnanya sudah putih dan tidak hitam pekat. Perhitungan kadar NaCl pada garam nipah adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar NaCl} = \frac{(V \times N) \text{AgNO}_3 \times \text{BM NaCl} \times dp}{w} \times 100\%$$

$$= \frac{(1,63 \times 0,1) \times 58,5 \times \frac{100}{10}}{100} \times 100\%$$

$$= 95,35\%$$

Penentu utama rasa asin dari garam adalah konsentrasi NaCl yang terkandung di dalamnya. Garam sehat tanaman nipah memiliki kadar NaCl 95,35%. Kadar ini cenderung lebih rendah daripada kadar NaCl pada garam konsumsi yang selama ini beredar di masyarakat yang biasanya berkisar di 98%. Garam sehat tanaman nipah ini telah memenuhi standar SNI garam sehat. Adanya arang aktif dapat menurunkan kandungan NaCl pada garam, tingginya konsentrasi NaCl pada garam akan berakibat banyaknya NaCl terjebak dalam matriks arang aktif. Hal ini menyebabkan pori-pori dari arang aktif tersumbat oleh banyaknya natrium yang diserap [12].

3.3. Karakteristik Garam Nipah

Tabel 1. Karakteristik Garam Nipah

Karakteristik	Garam Nipah	Garam Biasa
Warna	Putih keruh	Putih bersih
Bau	Memiliki bau khas nipah	Tidak berbau
Rasa	Tidak terlalu asin	Lebih asin

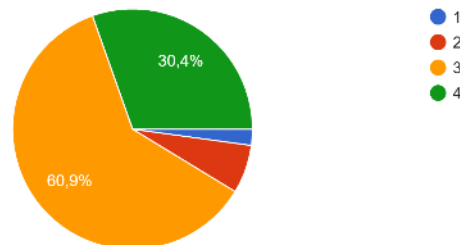
Garam dari pelepah nipah awal mulanya memiliki warna gelap, namun setelah melalui proses pemurnian warnanya menjadi putih hampir seperti garam biasa. Berikut perbandingan warna garam nipah antara sebelum dan setelah pemurnian.



Gambar 1. Warna Garam Nipah Sebelum dan Setelah Pemurnian

Berdasarkan Gambar 1 warna garam nipah sebelum pemurnian adalah berwarna hitam pekat. Warna hitam dari garam ini disebabkan oleh proses pembakaran nipah sebelum melalui proses pemurnian. Namun, setelah melalui proses pemurnian warna garam menjadi putih. Berdasarkan angket observasi, sebagian besar respon dari masyarakat merasa cocok dan menerima garam nipah dengan baik. Berikut hasil angket respon masyarakat terhadap garam nipah:

Daya Terima 1. Tidak suka 2. Agak suka 3. Suka 4. Sangat suka
46 jawaban



Gambar 2. Hasil Survei Daya Terima Masyarakat terhadap Garam Nipah

Berdasarkan survei yang dilakukan kepada masyarakat melalui angket, diperoleh respon bahwa 60,9% masyarakat menyukai garam nipah dan merasa bahwa garam nipah ini cocok untuk makanan dan tidak jauh berbeda dengan garam yang biasa mereka konsumsi selama ini. Hasil tersebut menunjukkan bahwa daya terima masyarakat pada garam nipah cukup tinggi dan bisa menjadi potensi keberlanjutan produksi garam nipah sebagai garam konsumsi. Oleh karena itu, garam ini potensial untuk dikembangkan menjadi produk komersil yang menjadi alternatif untuk bumbu masakan pengganti garam air laut.

4. KESIMPULAN

Kandungan NaCl sebesar 95,35% dan kadar air sebesar 0,31% sehingga mengonsumsi garam nipah tidak menimbulkan risiko pada penderita hipertensi. Artinya, garam nipah ini layak konsumsi karena memiliki kandungan yang sudah sesuai dengan standar yang diberikan oleh BSN dan SNI sehingga untuk kedepannya dapat berpotensi sebagai bumbu masakan yang didistribusikan secara umum. Untuk penelitian berikutnya, perlu dilakukan pengujian tentang iodium pada produk garam nipah dan diuji efektivitas pembuatan garam yang berbahan dasar pelepah nipah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmi, H. N. (2018). *Pengujian toksisitas dan aktivitas antioksidan ekstrak pelepah daun nipah (Nypa fruticans) dengan pelarut ekstraksi yang berbeda* [Skripsi, Universitas Brawijaya]. Brawijaya Knowledge Garden. <http://repository.ub.ac.id/13064/>.
- [2] Ansar, J., Dwinata, I., & Apriani, M. (2019). Determinan kejadian hipertensi pada pengunjung Posbindu di wilayah kerja Puskesmas Ballaparang Kota Makassar. *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan*, 1(3), 28–35.
- [3] Ariyanto, E., & Safitri, R. (2024). A comparison of gravimetric methods using moisture analyzer and oven in moisture content measurement. *Buletin Pusat Teknik dan Standardisasi Industri*, (Terbitan Terbaru). <https://e-jurnal.atk.ac.id/index.php/bptkspk/article/view/493>
- [4] Badan Pusat Statistik Kabupaten Cilacap. (2024). *Jumlah penderita dari 10 kesakitan terbesar puskesmas di Kabupaten Cilacap 2022*. Diakses pada 2 Februari 2025, dari <https://cilapkab.bps.go.id/statistable/2024/01/04/153/jumlah-penderita-dari-10-kesakitan-terbesar-puskesmas-di-kabupaten-cilacap-2022.html>.
- [5] Badan Standardisasi Nasional. (2020, 20 Agustus). *BSN: Penting konsumsi garam beryodium yang miliki SNI*. <https://www.bsn.go.id/>
- [6] Bhakti, H. I. K., Masruhi, & Listanti, R. (2021). Analisis kualitas garam krosok pada teknologi *greenhouse tunnel* di Kabupaten Kebumen. *Journal of Agricultural and Biosystem Engineering Research*, 2(2), 50–63. <https://doi.org/10.20884/1.jaber.2021.2.2.5047>
- [7] Dawa, U. P. L., Lakapu, M. M., Snae, A., Gadi, D. S., Teffu, Y. H., & Bessie, D. M. (2022). Analisis kualitas bahan baku pembuatan garam konsumsi beriodium di CV. Raja Baru, Kota Kupang. *Jurnal Bahari Papadak*, 3(1), 41–49.
- [8] Dinas Pertanian Kabupaten Mesuji. (2015). *Pembuatan garam nipah*. <http://pertanian-mesuji.id/pembuatan-garam-nipah/>
- [9] Effendi, Y. (2022). Penelitian garam natrium dari nipah. *Lentera Pendidikan*. Diakses pada 20 Maret 2025,

- dari <https://lenterapendidikan.com>
- [10] Houston, M. C. (2019). The importance of potassium, magnesium, and low-sodium salts in the nutritional management of hypertension. *The Journal of Clinical Hypertension*, 21(8), 1123-1129.
 - [11] Khairi, I., Bahri, S., Ukhty, N., Rozi, A., & Nasution, M. A. (2020). Potensi pemanfaatan nipah (*Nypa fruticans*) sebagai pangan fungsional dan farmasetika. *Jurnal Laot Ilmu Kelautan*, 2(2), 120-127. <https://jurnal.utu.ac.id/JLIK/article/view/3146>
 - [12] Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2023). Laporan kinerja Kementerian Kelautan dan Perikanan 2022. <https://kkp.go.id/setjen/roperencanaan/page/1638-laporan-kinerja-kkp>
 - [13] Kurniawati, N. (2023). Analisis kadar air dan iodium pada garam konsumsi. *Jurnal Multidisipliner Bharasumba*, 2(2), 157-164. <https://doi.org/10.62668/bharasumba.v2i02.571>
 - [14] Nurhayati, N., & Asmediyani, W. (2022). Efisiensi Proses Kristalisasi dan Retensi Mineral Mikro Garam Substitusi Berbahan Dasar Mangrove Nipah. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 25(3), 412-423.
 - [15] Martina, A., & Witono, J. R. (2014). *Pemurnian garam dengan metode hidroekstraksi batch* (Laporan Penelitian No. III/LPPM/2014-03/06-P). Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Katolik Parahyangan.
 - [16] Muslimin, M., & Marpaung, M. P. (2024). Sintesis garam rendah natrium berbahan dasar nipah (*Nypa fruticans*) sebagai alternatif konsumsi garam bagi penderita hipertensi. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 4(4), 4165-4173. <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i4.13565>
 - [17] Oktaviani, D., Susi, S., & Elfianti, I. (2023). Pengaruh waktu blanching terhadap karakteristik garam sehat dari pelepah nipah (*Nypa fruticans*). *Jurnal Teknologi Pangan dan Industri Perkebunan*, 3(1), 128-140. <https://jurnal.politap.ac.id/index.php/jtp2/article/view/1000>
 - [18] Pranata, G., & Mardiana, S. (2023). Studi pemanfaatan buah nipah sebagai bahan baku pembuatan gula cair. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 9(1), 35-42. <https://ojs.unm.ac.id/ptp/article/view/44583>
 - [19] Ridlo, M. (2017, 10 Mei). *Menderes gula nipah Cilacap di sarang buaya muara*. Liputan6.com. <https://www.liputan6.com/regional/read/2946270/menderes-gula-nipah-cilacap-di-sarang-buaya-muara>
 - [20] Sari, D. P., & Wijaya, C. (2023). Efek Intervensi Garam Rendah Natrium Berbasis Eksudat Tanaman Mangrove terhadap Tekanan Darah dan Penanda Stres Oksidatif pada Tikus Hipertensi. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 18(2), 105-114.
 - [21] Sukardjo, S. (2018). Kepadatan Populasi, Struktur Tegakan, dan Potensi Buah Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb.) di Ekosistem Mangrove Indonesia. *Jurnal Biologi Indonesia*, 14(2), 165-174.
 - [22] Tamrin, T., Tari, G., & Rahmawati, R. (2021). Karakteristik Garam Mineral Alami Hasil Ekstraksi Abu Pelepah Nipah (*Nypa fruticans*) sebagai Garam Diet Rendah Natrium. *Jurnal Teknologi Pangan Pertanian*, 15(1), 22-31.
 - [23] Utami, T. F., Nurman, S., & Ifanda, I. (2022). Evaluasi sediaan krim dan uji toksisitas akut ekstrak daun nipah (*Nypa fruticans*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 3(2), 82-90. <https://doi.org/10.35316/tinctura.v3i2.2359>
 - [24] World Health Organization. (2015). *Raised blood pressure*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
 - [25] Yuda, G. (2020, 25 November). *Produktif di masa pandemi, peluang rupiah dari buah nipah*. Bercahaya FM Cilacap. <https://bercahayafm.cilacapkab.go.id/produktif-di-masa-pandemi-peluang-rupiah-dari-buah-nipah/>
 - [26] Yusoff, N. A., Ahmad, M., al-Hindi, B., Widyawati, T., Yam, M. F., Mahmud, R., Razak, K. N. A., & Asmawi, M. Z. (2017). Aqueous extract of *Nypa fruticans* Wurmb. vinegar alleviates postprandial hyperglycemia in normoglycemic rats. *Nutrients*, 9(8), 701. <https://doi.org/10.3390/nu9080701>