



Analisis Mikrobiologi Pada Produk Garam yang Diproduksi Oleh PT.UNIChemCandi Indonesia Berdasarkan Regulasi DI Indonesia (SNI & BPOM)

Vita Maulidah Putri^{1*}, Sutrisno Adi Prayitno¹, Silvy Novita Antrisna Putri¹

¹ Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Gresik,

Jl. Sumatera 101 GKB, Randuagung, Kebomas, Gresik, Jawa Timur 61121

*email penulis: vitamaulidahp24@gmail.com

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Disubmit : 25-02-2024

Direvisi : 13-03-2024

Disetujui : 06-04-2024

Kata Kunci :

Garam, *Bacillus cereus*,
Enterobacteriaceae, *Clostridium*
perfringens, Analisis Mikrobiologi

ABSTRAK

Garam yang berkualitas harus memenuhi standar keamanan yang telah ditetapkan di Indonesia yaitu berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) dan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan (Per-BPOM). Keamanan pangan pada suatu produk dapat terpenuhi salah satunya dengan menerapkan Cara Produksi Pangan yang Baik (CPPB). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keberadaan mikroorganisme pada garam dan membandingkan dengan standar yang telah ditentukan berdasarkan SNI dan Per-BPOM. Hasil penelitian dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Hasil analisis mikrobiologi menunjukkan bahwa garam yang diuji dengan parameter *Bacillus cereus*, *Enterobacteriaceae*, dan *Clostridium perfringens* adalah $<1 \times 10^1$ yang artinya garam yang diuji tidak melebihi batas yang ditentukan berdasarkan SNI 7388-2009 dan per-BPOM No 13 Tahun 2019 yang ditunjukkan setelah inokulasi bahwa tidak ada pertumbuhan koloni bakteri pada masing-masing media selektif. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tidak ada pertumbuhan mikroorganisme pada garam yang diproduksi PT.UNIChemCandi Indonesia sehingga garam telah memenuhi standar keamanan pangan dan aman dikonsumsi.

Pendahuluan

Indonesia dikenal sebagai Negara kepulauan terbesar di dunia, dimana 70% dari total wilayahnya merupakan perairan, menjadikannya Negara dengan garis pantai yang terpanjang kedua di dunia yaitu 95.181 km sehingga memiliki potensi air laut yang baik sebagai bahan baku pembuatan garam (Rusiyanto *et al.*, 2013). Namun ironisnya, Indonesia masih harus mengimpor garam dari Negara lain untuk memenuhi kebutuhannya, hal ini karena rendahnya kuantitas dan kualitas garam yang disebabkan oleh teknologi dan proses sederhana dalam membuat garam (Yansa *et al.*, 2015). Berdasarkan data Menteri Perindustrian menyebutkan bahwa kebutuhan garam nasional tahun 2022 mencapai 4,5 juta ton yang terdiri dari 3,7 juta ton garam industri dan 800 juta ton garam konsumsi (Menteri perindustrian, 2022).

Garam merupakan komoditas yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari baik dalam industri maupun rumah tangga. Fungsi garam biasanya digunakan sebagai bahan pelengkap untuk pangan dan juga sebagai pengawet (Pakaya *et al.*, 2015). Oleh karena itu, untuk memperoleh garam yang berkualitas dibutuhkan sistem keamanan pangan yang baik. Keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang perlu dilakukan untuk mencegah bahan pangan dari kemungkinan cemaran seperti cemaran

fisik, kimia dan biologis yang dapat mengganggu, merugikan hingga membahayakan kesehatan manusia. Langkah yang dapat dilakukan dalam upaya peningkatan keamanan pangan adalah dengan penerapan Cara Produksi Pangan yang Baik (CPPB) (Husin *et al.*, 2023). Apabila suatu produk pangan tidak mendapatkan penanganan yang tepat mulai dari bahan baku hingga produk jadi dikhawatirkan akan berpotensi menimbulkan dampak negatif seperti keracunan akibat terkontaminasi mikroorganisme (Lestari, 2020). Untuk itu, diperlukan analisis mikrobiologi pada produk akhir garam agar memperoleh produk garam yang berkualitas dan aman untuk dikonsumsi.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif kuantitatif yaitu membuat gambaran atau deskripsi secara sistematis dari data kuantitatif yang dihasilkan mengenai keberadaan mikroorganisme pada sampel garam yang diteliti. Parameter yang digunakan meliputi *Bacillus cereus*, *Enterobacteriaceae*, dan *Clostridium perfringens* dilakukan sebanyak 3 kali pengujian. Analisis data hasil penelitian menggunakan teknik deskriptif kuantitatif dengan menghitung jumlah mikroba pada sampel kemudian membandingkan hasil dengan standar yang telah ditentukan, menentukan sampel garam yang telah diuji apakah memenuhi standar SNI atau BPOM.

Hasil dan Pembahasan

A. Analisis mikrobiologi

Analisis mikrobiologi ini menggunakan parameter bakteri *Bacillus cereus*, *Enterobacteriaceae* dan *Clostridium perfringens* dan menggunakan media selektif berdasarkan masing-masing bakteri yaitu media MYP (*Mannitol egg Yolk Polymyxin*) Agar selektif terhadap *Bacillus cereus*, media VRBD (*Violet Red Bile Dextrose*) Agar selektif dan disarankan terhadap keluarga *Enterobacteriaceae*, dan media TSC (*Tryptose Sulphite Cycloserine*) Agar selektif terhadap bakteri *Clostridium perfringens*. Semua media selektif yang digunakan termasuk media padat (agar) dengan metode tuang (*pour plate*) dan diinkubasi dengan posisi cawan petri terbalik pada suhu 36°-37°C selama 24 jam. Berdasarkan hasil analisis bakteri diperoleh rerata total koloni bakteri yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Uji *Bacillus cereus*

Tabel 1. Hasil pengujian *Bacillus cereus*

Jenis produk	<i>Bacillus cereus</i>			\bar{x} (rata-rata)	Standar	
	1	2	3		SNI	BPOM
Samatrah	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹		
Garam daun	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹		
K25/50 Non iod	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹		
K25/50 iod	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹		
Rajarasa	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹		
Refina	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	1x10 ²	1x10 ⁵
Sarasa	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹		
Pasar rame	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹		
Sunda kelapa	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹		
Kapal dewaruci	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹		
Alfamart	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹		
Gyuri	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹		

Berdasarkan hasil yang disajikan pada **Tabel 1**, dapat diketahui bahwa dari 12 sampel produk garam konsumsi maupun industri yang telah dilakukan sebanyak 3 kali pengujian dengan sampel yang sama dan parameter bakteri *Bacillus cereus* diperoleh hasil dengan rata-rata tidak terdapat koloni bakteri pada setiap pengujian atau dapat diinterpretasikan $<1 \times 10^1$, artinya koloni bakteri kurang dari 1 dalam pengenceran 10^1 dan telah memenuhi standar keamanan pangan sesuai dengan SNI 7388-2009 dengan batas maksimal 1×10^2 koloni/g atau CFU/mL dan per-BPOM No 13 tahun 2019 dengan batas maksimal 1×10^5 koloni/g sehingga produk garam dengan sampel tersebut aman untuk dikonsumsi.



Gambar 1. Media MYP (*Mannitol egg Yolk Polymixin*) Agar

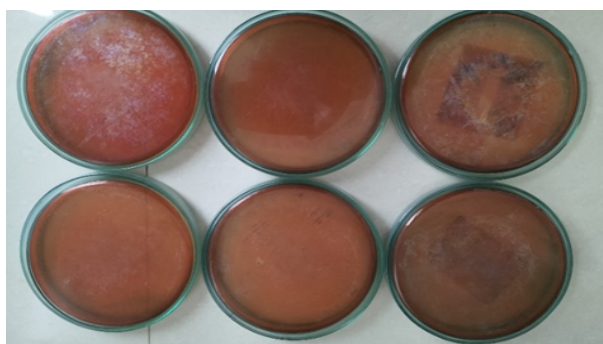
Pada **Gambar 1**, dapat diketahui bahwa bakteri *Bacillus cereus* yang ditumbuhkan pada media selektif MYP Agar memiliki hasil yang negatif atau tidak ditemukan adanya cemaran dari bakteri *Bacillus cereus* pada produk akhir garam yang ditandai dengan tidak adanya koloni berwarna merah muda pada media MYP. Menurut (Ekantini *et al.*, 2019) bahan pangan yang terkontaminasi *Bacillus cereus* akan tumbuh pada media MYP koloni berwarna merah muda yang disebabkan media MYP mengandung mannitol yang tidak dapat difermentasi oleh *Bacillus cereus*.

Uji *Enterobacteriaceae*

Tabel 2. Hasil pengujian *Enterobacteriaceae*

Jenis produk	<i>Enterobacteriaceae</i>			\bar{x} (rata-rata)	Standar BPOM
	1	2	3		
Garam daun	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	
Sarasa	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	
Refina	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	
K25/50 Non iod	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	
K25/50 iod	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	
KNA	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	1×10^4
Pasar rame	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	
Kapal dewaruci	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	
Kokiku	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	
Sunda kelapa	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	

Berdasarkan hasil yang disajikan pada **Tabel 2**, dapat dilihat bahwa dari 10 sampel produk garam konsumsi maupun industri yang telah dilakukan sebanyak 3 kali pengujian dengan sampel yang sama dan parameter *Enterobacteriaceae* diperoleh hasil dengan rata-rata tidak terdapat koloni bakteri pada setiap pengujian atau dapat diinterpretasikan $<1 \times 10^1$, artinya sampel tersebut telah memenuhi standar keamanan pangan sesuai dengan per-BPOM No 13 tahun 2019 tentang batas maksimal cemaran mikroba dalam pangan dengan batas maksimal 1×10^4 koloni/g sehingga aman untuk dikonsumsi.



Gambar 2. Media VRBD (Violet Red Bile Dextrose) Agar

Pada **Gambar 2.** Dapat diketahui bahwa bakteri dari keluarga *Enterobacteriaceae* ditumbuhkan pada media selektif VRBD Agar memiliki hasil yang negatif atau tidak ditemukan adanya cemaran dari *Enterobacteriaceae* pada produk akhir garam yang ditandai dengan tidak adanya koloni berwarna merah muda pada media VRBD sehingga tidak ada juga cincin ungu disekitar koloni *Enterobacteriaceae* dari garam empedu yang diendapkan yang terkandung dalam media VRBD. Menurut (Tri *et al.*, 2018) koloni bakteri dari keluarga *Enterobacteriaceae* berwarna merah muda disebabkan *Enterobacteriaceae* dapat mendegradasi glukosa menjadi asam, serta kandungan kristal violet dan garam empedu dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif.

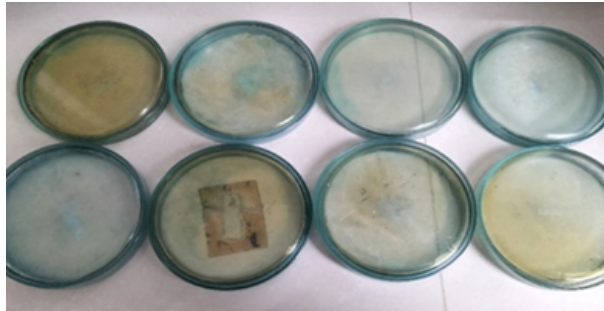
Uji *Clostridium perfringens*

Tabel 3. Hasil uji *Clostridium perfringens*

Jenis produk	<i>Enterobacteriaceae</i>			\bar{x} (rata-rata)	Standar	
	1	2	3		SNI	BPOM
Samatrah	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹		
Ggaram daun	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹		
K25/50 Non iod	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹		
K25/50 iod	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹		
Rajarasa	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	1x10 ²	1x10 ⁴
Refina	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹		
Sarasa	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹		
Pasar rame	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹		
Sunda kelapa	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹		
Kapal dewaruci	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹		
Alfamart	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹		
KNA	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹		
Matahari	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹		

Berdasarkan hasil yang disajikan pada **Tabel 3.** dapat diketahui bahwa dari 13 sampel produk garam konsumsi maupun industri yang telah dilakukan sebanyak 3 kali pengujian dengan sampel yang sama dan parameter bakteri *Clostridium perfringens* diperoleh hasil dengan rata-rata tidak terdapat koloni bakteri pada setiap pengujian atau dapat ditulis <1x10¹, artinya telah memenuhi standar keamanan pangan sesuai dengan SNI 7388-2009 dengan batas maksimal 1x10² koloni/g atau CFU/mL dan per-

BPOM No 13 tahun 2019 dengan batas maksimal 1×10^4 koloni/g sehingga produk garam dengan sampel tersebut aman untuk dikonsumsi.



Gambar 3. Media TSC (Tryptose Sulphite Cycloserine) Agar

Pada **Gambar 3**. Dapat diketahui bahwa bakteri *Clostridium perfringens* ditumbuhkan pada media selektif TSC Agar memiliki hasil yang negatif atau tidak ditemukan adanya cemaran dari bakteri *Clostridium perfringens* pada produk akhir garam yang ditandai dengan tidak adanya koloni berwarna hitam pada media TSC Agar. Menurut (Merck, 2019) media TSC bersifat selektif karena mengandung sulfid yang akan disintesis oleh *Clostridium perfringens* selama proses metabolismenya. *Clostridium perfringens* akan mensintesis sulfid menjadi sulfida menggunakan natrium metabisulfid dan besi ammonium sitrat yang terkandung dalam media TSC Agar sehingga menyebabkan koloni yang tumbuh berwarna hitam. Media ini juga memanfaatkan sifat penghambatan selektif D-sikloserin sebagai penghambat bakteri negatif yang menyertainya

Penerapan CPPB Pada Produk Garam

Pada industri pembuatan garam, manfaat penerapan CPPB yaitu akan menghasilkan garam yang berkualitas dan juga dapat dijadikan acuan untuk menghasilkan produk garam yang sesuai dengan standar SNI dan mendapatkan sertifikat ijin BPOM (Dinnur & Efendy, 2020). Untuk menghasilkan produk akhir garam yang memenuhi standar mutu berdasarkan SNI dan BPOM dan menjamin keamanan pangan pada produk, maka harus memperhatikan aspek-aspek berikut :

a) Lokasi

Lokasi pembuatan garam biasanya dipilih dekat dengan sumber bahan baku dan juga pemilihan jenis tanah yang dengan permeabilitas air yang rendah dan tahan terhadap retak (Afrianita *et al.*, 2017).

b) Bangunan

Petak tambak garam terdiri dari kolam penampungan air laut, kolam penuaan air laut, meja garam untuk kristalisasi.

c) Peralatan

Alat yang digunakan biasanya terbuat dari *stainless steel* yang tidak mudah berkarat, kayu, dan plastik (Muhammad *et al.*, 2023).

d) Fasilitas sanitasi

Sanitasi dapat dilakukan dengan penyediaan air bersih, penyediaan sarana pembuangan untuk limbah padat dan cair dan pencucian peralatan sebelum digunakan bisa menggunakan deterjen sebagai pembersih dan antiseptik (Lestari, 2016).

e) Bahan baku

Bahan baku air untuk pembuatan garam harus memiliki kualitas yang baik. Oleh karena itu dilakukan kontrol kualitas terhadap air laut yang akan dijadikan sebagai bahan baku pembuatan garam (Sutrisna *et al.*, 2018).

f) Hygiene karyawan

Pekerja biasanya memakai alat pelindung diri seperti sepatu bot, penutup kepala/helm, sarung tangan, kebersihan pekerja selama proses pengolahan dan mencuci tangan terlebih dahulu sebelum bekerja (Pamukti & Juwitaningtyas, 2021).

g) Pengendalian proses pengolahan

Pada proses pembuatan garam secara umum pengendalian dilakukan mulai dari tahap pengambilan bahan baku air laut, penampungan, pengendapan, penguapan, kristalisasi hingga panen dan pemadatan garam.

h) Produk akhir

Pada produk akhir garam juga dilakukan analisis mutunya untuk mengetahui apakah telah memenuhi syarat keamanan pangan pada garam yaitu analisis kimia dengan acuan SNI 3556:2016, per-BPOM No 9 tahun 2022 dan analisis mikrobiologi dengan acuan SNI 7388-2009, per-BPOM No 13 tahun 2019.

i) Bahan kemasan

Menurut Menperin RI, (2005) bahan kemasan untuk garam kemasan *retailpack* adalah plastik *poly propylene* (PP) atau *poly ethylene* (PE) dengan ketebalan minimum 0,5 mm.

j) Label

Label memuat keterangan dari produk garam dengan keterangan seperti merk garam, tulisan garam konsumsi beryodium, berat garam, kandungan NaCl, KIO_3 minimal 30 ppm, berat bersih, No SNI dan BPOM, nama dan alamat perusahaan (Menperin RI, 2005).

k) Penyimpanan

Kondisi optimum penyimpanan garam pada suhu 25°-30°C dengan kelembapan 60% dalam wadah tertutup (Tobing & Dewajani, 2020).

l) Pemeliharaan sarana pengolahan dan program sanitasi

Pemeliharaan meliputi tempat pengolahan dan peralatan yang digunakan selama produksi, sebaiknya dilakukan pemeliharaan teratur yaitu menjaga kebersihan yang bertujuan mencegah kontaminasi baik fisik, kimia maupun mikrobiologi

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa PT.UNIChemCandi Indonesia telah menerapkan sistem penjaminan mutu untuk keamanan pangan dengan baik, yaitu berupa program kelayakan dasar (SSOP, CPPB) dan juga HACCP. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil pengujian bakteri *Bacillus cereus*, *Enterobacteriaceae* dan *Clostridium perfringens* pada garam yang menunjukkan hasil $<1 \times 10^1$, atau dapat diinterpretasikan bahwa tidak ada pertumbuhan koloni pada sampel garam yang diujikan yang ditunjukkan masing-masing media selektif yang dilakukan secara *pour plate* (tuang). Sehingga garam yang diproduksi oleh PT.UNIChemCandi Indonesia baik garam konsumsi maupun industri telah memenuhi standar keamanan pangan yang ditetapkan berdasarkan SNI 7388-2009 dan per-BPOM No 13 tahun 2019 dan aman untuk dikonsumsi.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada management PT. UNIChemCandi Indonesia yang telah mendukung dan memberikan fasilitas dalam penelitian ini sehingga penelitian ini berjalan dengan lancar.

Kepustakaan

- Afrianita, R., Edwin, T., & Alawiyah, A. (2017). Analisis Intrusi Air Laut dengan Pengukuran Total Dissolved Solids (TDS) Air Sumur Gali di Kecamatan Padang Utara. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 14(1), 62–72. <https://doi.org/10.25077/dampak.14.1.62-72.2017>
- Dinnur, I., & Efendy, M. (2020). Penerapan Good Manufacturing Practices (GMP) dalam Produksi Garam Konsumsi Beryodium di UKM Brondong Lamongan. *Juvenil*, 1(1), 1–8.
- Ekantini, P. R. R. I., Mega, K. T., & Prasajo, P. (2019). Identifikasi Bakteri Bacillus Cereus Pada Mie Basah Di Pasar Kebonpolo Magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1–5. <http://journal.ummgl.ac.id>
- Husin, H., Pakpahan, N., Pertiwi, R. E., Aulia, R. R., & Hidayanti, N. (2023). Ketidaksesuaian Cara Produksi Pangan yang Baik di Industri Rumah Tangga (CPPB-IRT) (Studi Kasus IRT di Kota Meulaboh). *Agrokompleks*, 23(1), 1–7. <https://doi.org/10.51978/japp.v23i1.504>
- Lestari, N. (2016). Aplikasi GMP dalam Produksi Garam Konsumsi Beryodium. *Jurnal Riset Teknologi Industri* 2, 3(1).
- Lestari, T. R. P. (2020). Keamanan Pangan Sebagai Salah Satu Upaya Perlindungan Hak Masyarakat Sebagai Konsumen. *Jurnal Masalah-Masalah Sosial*, 11(1), 57–72. <https://doi.org/10.46807/aspirasi.v11i1.1523>
- Menperin RI. (2005). *Pengolahan, Pengemasan dan Pelabelan Garam Konsumsi Beriodium*.
- Menteri perindustrian. (2022). *Kemenperin Fasilitasi Industri Serap Garam Lokal Lebih dari 1 Juta Ton*. <https://kemenperin.go.id/artikel/23443/Kemenperin-Fasilitasi-Industri-Serap-Garam-Lokal-Lebih-dari-1-Juta-Ton>
- Merck. (2019). *Technical Data Sheet GranuCult™ VRBD (Violet Red Bile Dextrose) Agar acc . EP , USP , JP and ISO 21528*. 1–5.
- Muhammad, M., Za, N., Fachrurrazi, S., Ramadhani, A. F., Ridho, M., & Sebayang, A. (2023). Pengembangan Potensi Air Laut Menjadi Garam Industri Dan Garam Konsumsi Untuk Pemberdayaan Masyarakat Dengan Metode Rumah Prisma Di Desa Batuphat Barat Kota Lhokseumawe. *Malikussaleh Mengabdikan*, 2(1), 35–50.
- Pakaya, N. K., Sulistijowati, R., & A.Dal, F. (2015). Analisis Mutu Garam Tradisional di Desa Siduwonge Kecamatan Randangan Kabupaten Pohuwato Provinsi Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 3(1), 1–6.
- Pamukti, K. B., & Juwitaningtyas, T. (2021). Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Evaluasi Penerapan Prinsip-Prinsip Sanitasi Industri Dan Higiene Karyawan. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian*, 16(2), 1–12.
- Rusiyanto, Soesilowati, E., & Jumaeri. (2013). Penguatan Industri Garam Nasional Melalui Perbaikan Teknologi Budidaya Dan Diversifikasi Produk. *Saintekno : Jurnal Sains Dan Teknologi*, 11(2), 129–142.
- Sutrisna, I. N. G. T., Cahyadi, K. D., & Edi, I. G. M. S. (2018). Program Ipteks Bagi Masyarakat Petani Garam Di Pesisir Pantai Suwung Batan Kendal. *Majalah Aplikasi Ipteks Ngayah*, 09(1), 28–40.
- Tobing, C. O. L., & Dewajani, H. (2020). Studi Literatur : Stabilitas Mutu dan Perhitungan Kinetika Reaksi penurunan Kadar Iodium pada Garam. *Jurnal Teknologi Separasi*, 6(9), 362–372.
- Tri, S., Ginting, M., Helmi, T. Z., Hennivanda, M. D., & Daud, R. (2018). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Gram Negatif pada Ambing Kambing Peranakan Etawa (PE). *Jimvet*, 2(3), 351–360.
- Yansa, H., Sandi, D. H., & Umra, N. I. (2015). Sea Water Filter With Circle Method Untuk Meningkatkan Produksi Garam Beryodium Menuju Pencapaian Swasembada Garam Nasional Yang Berkelanjutan. *Jurnal Pena*, 2(1), 227–235.