

DOI: 10.29303/jrpb.v10i1.308
ISSN 2301-8119, e-ISSN 2443-1354
Tersedia online di <http://jrpb.unram.ac.id/>

SIFAT FISIK GARAM HASIL PENGERINGAN SARI AIR LAUT (SAL) MENGUNAKAN PENGERING SEMPROT

Salt Physical Properties of Seawater Drying Result using a Spray Dryer

Ansar^{*)}, Rahmat Sabani, Murad

Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri
Universitas Mataram, Jl. Majapahit No. 62, Mataram 83125, Indonesia

Email^{*)}: ansar72@unram.ac.id

Diterima: Desember 2021

Disetujui: Maret 2022

ABSTRACT

Spray dryer is one of the artificial dryers that is often used to dry liquid materials. However, the problem often occurs is the low yield because the product is often stick on the surface of the drying chamber. This study aims to analyze the effect of drying condition on the physical properties of salt produced by drying seawater using a spray dryer. The drying process was carried out by varying the drying air temperature of 105, 115, and 125°C and the concentration of lactosa of 20, 30 and 40% v/g. The air velocity used was 40 m/s, while the material flow rate was 45 ml/s. The observed parameters were water content, NaCl content, and drying rate. The results showed that the higher drying air temperature caused the heat transfer process from the drying air medium to the droplet surface was also larger. As a result, the process of mass transfer of materials through evaporation was also larger. The higher the lactose concentration, the higher the salt's water content produced because lactose is able to bind the water content.

Keywords: *concentration; flow rate; lactose; seawater; temperature*

ABSTRAK

Pengering semprot merupakan salah satu alat pengering buatan yang sering digunakan untuk mengeringkan bahan yang berbentuk cairan. Namun, masalah yang sering terjadi adalah rendemennya rendah karena produk sering lengket di permukaan ruang pengering. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kondisi pengeringan terhadap sifat fisik garam hasil pengeringan sari air laut menggunakan pengering semprot. Proses pengeringan dilakukan dengan bervariasi suhu udara pengering 105, 115, dan 125°C dan konsentrasi laktosa 20, 30, dan 40% v/g. Sedangkan kecepatan aliran udara pengering dibuat konstan, yaitu 40 m/s dan kecepatan aliran bahan adalah 45 ml/s. Parameter penelitian adalah kadar air, kadar NaCl, dan laju pengeringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu udara pengering yang tinggi menyebabkan proses perpindahan panas dari medium udara pengering ke permukaan *droplet* juga besar. Akibatnya, proses perpindahan massa bahan melalui penguapan juga besar. Semakin tinggi konsentrasi laktosa, semakin tinggi pula kadar air garam yang dihasilkan karena laktosa mampu mengikat kadar air.

Kata kunci: konsentrasi; laju aliran; laktosa; sari air laut; suhu

PENDAHULUAN

Garam merupakan salah satu bahan makanan yang memiliki nilai ekonomi sangat strategis (Jamil, *et al.*, 2017). Komoditas ini selalu menjadi perhatian dan isu menarik dari berbagai pihak, baik oleh instansi pemerintah, pelaku bisnis, maupun dari perekayasa (Kurniawan & Azizi, 2013). Beberapa hal yang menarik dari isu garam ini adalah terkait dengan kegiatan perdagangan impor garam yang terkadang sangat meresahkan petani garam. Indonesia merupakan negara maritim terbesar di dunia dengan garis pantai sekitar, tetapi produksi garam belum bisa memenuhi kebutuhan masyarakat dalam negeri (Pangestu, 2018). Aspek lain yang menarik dari garam ini adalah selain digunakan sebagai bumbu masak, juga sering digunakan sebagai bahan baku di industri farmasi dan kosmetik (Assad & Utomo, 2011).

Kebutuhan garam dalam negeri selalu meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan perkembangan industri (Daulay, 2019). Kebutuhan garam yang sangat tinggi ini harus linier dengan jumlah produksi (Hakim & Triyanti, 2020). Dengan demikian, pengembangan metode pembuatan garam menjadi keniscayaan bagi perekayasa dan peneliti untuk melakukan berbagai inovasi peningkatan produksi garam yang berkualitas (Bae, *et al.*, 2017).

Saat ini total produksi garam dalam negeri hanya mampu memenuhi kebutuhan secara nasional sekitar 30-35% (Habibi & Riksakomara, 2017). Selebihnya dipenuhi dari garam impor. Data produksi garam pada tahun 2019 adalah 1.211.000 ton, tahun 2020 sebesar 1.312.000 ton, dan pada tahun 2021 sebesar 1.247.000 ton, sedangkan untuk kebutuhan garam secara nasional sebesar 2.349.000 ton pada tahun 2019, 2.125.000 ton tahun 2020, dan 3.145.000 ton pada tahun 2021 (Putri & Sugiarti, 2021).

Guna memenuhi kebutuhan garam dalam negeri, maka pencarian metode pembuatan garam menjadi kenisyiaan

(Jumaeri, *et al.*, 2018). Selama ini metode pembuatan garam yang paling banyak diaplikasikan oleh petani garam adalah metode penguapan menggunakan panas matahari (Soemargono & Widodo, 2018). Metode seperti ini memiliki banyak kelemahan, antara lain teknik penguapan sangat bergantung pada cuaca, jika cuaca mendung apalagi hujan, maka efektifitas produksi lahan bisa berkurang (Sumada, *et al.*, 2016). Pembuatan garam dengan sistem penguapan membutuhkan proses yang lama dan kadar NaCl yang diperoleh pun masih rendah (Arwiyah, *et al.*, 2015). Solusi yang tepat atas permasalahan ini adalah pembuatan garam menggunakan teknologi pengering yang ramah lingkungan.

Alat pengering semprot (*spray dryer*) merupakan salah satu alat pengering buatan yang sering digunakan untuk mengeringkan bahan berbentuk cairan (*liquid*) (Ansar, *et al.*, 2004). Kelebihan alat ini dapat bekerja secara kontinu dan mampu menguapkan kadar air dengan cepat. Namun, selama ini publikasi tentang penggunaan alat ini untuk pengeringan sari air laut (SAL) masih terbatas. Salah satu penyebabnya adalah biaya operasional yang mahal dan akan berpengaruh pada harga jual garam.

SAL merupakan air laut tua yang berada di lapisan teratas pada tambak garam, kira-kira setebal 10 cm (Sumada, *et al.*, 2016). Publikasi pengeringan pada umumnya tentang jus jambu biji (Ningtyas, *et al.*, 2015), pengeringan rumput laut (Djaelani, *et al.*, 2014), pengeringan tepung tapioka (Raharjo, 2015), dan pengeringan susu kambing (Martharini & Indratiningsih, 2017).

Guna mencapai kondisi pengeringan yang optimal, maka kondisi pengeringan harus direkayasa sedemikian rupa berdasarkan karakteristik bahan baku dan produk akhir yang ingin dihasilkan (Septivani, *et al.*, 2018). Berdasarkan argumentasi ini, maka penelitian tentang pengeringan sari air laut menggunakan alat pengering semprot masih *urgent* dilakukan.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses pengeringan sari air laut menggunakan alat pengering semprot untuk menghasilkan garam yang sesuai standar SNI.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan adalah sari air laut dengan tingkat kepekatan 29 °Be. Bahan ini diperoleh dari petani garam di Desa Paremas, Kecamatan Jerowaru, Kabupaten Lombok Timur, NTB Indonesia. Sebagai bahan tambahan adalah laktosa DE 1000 sebagai *filler*. Alat-alat yang digunakan adalah *spray dryer* (model *current flow* OSK 13) (Gambar 1), homogenizer (L4R), *hot plate*, termometer, desikator, *magnetic stirrer*, dan sentrifus.



Gambar 1. Alat pengering semprot tipe *current flow*

Prosedur Penelitian

Langkah pertama adalah menyiapkan sampel sari air laut sebanyak 50 liter. Sepuluh liter digunakan untuk menganalisis sifat fisik dan *thermis* bahan. Sisanya digunakan untuk proses pengeringan. Langkah selanjutnya adalah menyiapkan

alat *spray dryer* beserta peralatan yang dibutuhkan untuk penelitian.

Suhu udara pengering disetting dengan 3 variasi suhu, yaitu 105, 115, dan 125°C, sedangkan variasi konsentrasi laktosa adalah 20, 30, dan 40% v/g. Kecepatan aliran udara dan aliran bahan dibuat konstan, yaitu masing-masing 40 m/s dan 45 ml/s. Setiap variasi perlakuan dilakukan tiga kali ulangan. Hasil pengamatan kadar air, kadar NaCl, dan laju pengeringan ditampilkan menjadi data rata-rata.

Kadar air diukur dengan metode oven (AOAC, 2016). Sampel garam sebanyak 2 g dipanaskan pada temperatur 105°C selama 7-8 jam, kemudian didinginkan di dalam eksikator selama 1-1,5 jam dan ditimbang untuk mengetahui beratnya. Setelah itu, sampel garam dipanaskan kembali selama kurang lebih satu jam kemudian ditimbang. Perlakuan ini diulang hingga diperoleh berat konstan tidak lebih dari 0,002 g. Selanjutnya kadar air garam dihitung menggunakan persamaan 1 (Ansar, *et al.*, 2019).

$$ka = \frac{b-c}{b-a} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan: a = berat botol kosong (mg), b = berat botol + berat sampel awal (mg), c = berat botol + berat sampel setelah dipanaskan (mg).

Kadar NaCl garam dianalisis menggunakan persamaan 2 (Astuti, *et al.*, 2016).

$$NaCl = \frac{(V \times N \times fp \times 58,5)}{W} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan: V = volume AgNO₃ untuk titrasi (ml), N = normalitas AgNO₃ (N) Fp= faktor pengencer, dan W = bobot contoh uji (mg).

Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam 2 faktor untuk mengkaji pengaruh antara suhu udara pengering dengan laju aliran

udara terhadap kadar air, kadar NaCl, dan laju pengeringan (Ansar, *et al.*, 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air Rata-rata

Data kadar air produk garam pada berbagai perlakuan variasi suhu udara pengering dan konsentrasi laktosa ditunjukkan pada Tabel 1 dan 2. Berdasarkan tabel tersebut terlihat bahwa kadar air garam dipengaruhi oleh suhu udara pengering dan variasi konsentrasi laktosa. Suhu udara pengering yang semakin tinggi menyebabkan kadar air garam yang diperoleh semakin rendah. Hal ini menunjukkan bahwa suhu udara pengering yang tinggi menyebabkan perpindahan panas dari medium udara pengering ke permukaan *droplet* juga besar, akibatnya proses perpindahan massa bahan melalui penguapan juga besar. Selanjutnya, kadar air terus menurun seiring dengan bertambahnya waktu pengeringan hingga mencapai kadar air kesetimbangan.

Tabel 1. Kadar air garam pada perlakuan variasi suhu udara pengering

Waktu ke- (jam)	Kadar air (%)		
	Suhu 105°C	Suhu 115°C	Suhu 125°C
0	98	98	98
1	85	75	66
2	68	57	43
3	54	43	29
4	43	32	20
5	35	22	13
6	27	14	9
7	23	10	6
8	19	10	6

Pada konsentrasi laktosa yang tinggi, kadar air akhir bahan justru menjadi tinggi. Hal ini diduga karena laktosa mampu mengikat kadar air, sehingga sulit diuapkan. Kadar air yang berada di permukaan *droplet* mudah menguap karena pengaruh udara panas. Hasil analisis sidik ragam 2 faktor

menghasilkan nilai F-hitung (6,898) lebih besar dari pada nilai F-tabel (2,355). Data ini menunjukkan bahwa konsentrasi laktosa berpengaruh secara signifikan terhadap kadar air bahan. Hal yang sama pernah dijelaskan oleh Machfudloh, *et al.*, (2019) bahwa konsentrasi laktosa yang tinggi menyebabkan kadar air bahan menjadi kecil. Sedangkan menurut Yuliaty & Susanto (2015) konsentrasi laktosa yang tinggi dapat mengikat kadar air bahan, sehingga proses perpindahan massa dari bahan ke lingkungan menjadi lebih sulit.

Tabel 2. Kadar air garam pada perlakuan variasi konsentrasi laktosa

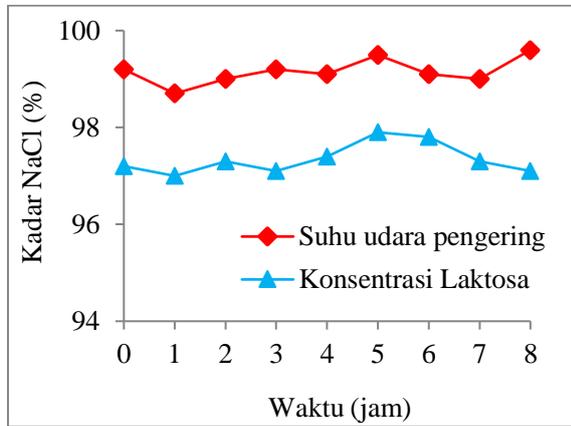
Waktu ke- (jam)	Kadar air (%)		
	Laktosa 20%	Laktosa 30%	Laktosa 40%
0	98	98	98
1	66	75	83
2	43	57	67
3	29	43	53
4	20	32	42
5	13	22	33
6	9	14	26
7	6	10	19
8	6	8	14

Hal lain yang penting diungkap adalah kadar air garam hasil pengeringan sebesar 6,34%. Hasil penelitian ini lebih rendah dari persyaratan kadar air maksimal untuk bahan baku industri garam farmasi (SNI 01-3556-2010), yaitu maksimal 7% (BSN, 2010). Dengan demikian, kadar air garam pada hasil penelitian ini telah memenuhi syarat mutu bahan baku untuk industri farmasi.

Kadar NaCl Rata-Rata

Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk garam hasil pengering semprot memiliki kadar NaCl sebesar 99,2% (Gambar 2). Hasil penelitian ini sedikit lebih rendah dari persyaratan kadar NaCl minimal untuk bahan baku industri farmasi, yaitu 99,5% (SNI 01-3556-2010). Kadar NaCl yang rendah diduga disebabkan oleh kondisi

bahan baku sari air laut yang banyak mengandung lumpur dan kotoran-kotoran lainnya. Menurut Rahem & Kartika (2020), salah satu penyebab kadar NaCl garam yang rendah adalah kandungan lumpur yang terdapat pada bahan baku sari air laut.



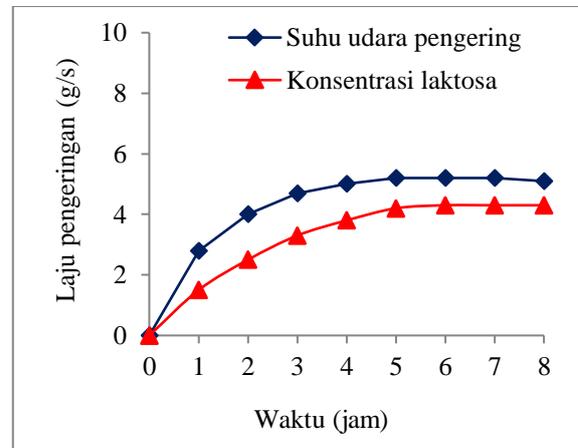
Gambar 2. Kadar NaCl pada berbagai perlakuan variasi suhu udara pengering dan konsentrasi laktosa

Perlakuan suhu udara pengering 125°C menghasilkan kadar NaCl tertinggi, yaitu 99,2%. Sedangkan kadar NaCl terendah diperoleh pada suhu udara pengering 115°C, yaitu 97,75%. Hasil analisis sidik ragam diperoleh nilai F-hitung (1,875) lebih rendah dari pada nilai F-tabel (3,438). Data ini menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan suhu udara pengering dan konsentrasi laktosa tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kadar NaCl garam. Hal ini diduga karena variasi konsentrasi laktosa hampir sama jumlahnya. Hasil yang sama pernah dilaporkan oleh Djoyowasito, *et al.*, (2018), bahwa suhu udara pengering berpengaruh terhadap proses pembentukan kristal garam dan dapat mempercepat proses penguapan kadar air, akibatnya proses kristalisasi dapat berlangsung dengan sangat cepat.

Laju Pengeringan Rata-Rata

Hasil penelitian menunjukkan, bahwa pada awal pengeringan kecepatan aliran udara mengalami kenaikan secara drastis kemudian menurun hingga kembali konstan. Laju pengeringan tertinggi terdapat pada suhu udara pengering 125°C, yaitu sebesar

5,12 g/detik, sedangkan laju pengeringan pada suhu udara pengering 115 dan 105°C masing-masing sebesar 4,43 dan 3,62 g/detik (Gambar 3).



Gambar 3. Laju pengeringan pada berbagai perlakuan variasi suhu udara pengering dan konsentrasi laktosa

Data yang terlihat pada Gambar 3 mengekspresikan bahwa laju pengeringan dipengaruhi oleh kecepatan aliran udara. Hasil analisis sidik ragam 2 faktor juga menunjukkan bahwa nilai F-hitung (44,999) lebih besar dari pada nilai F-tabel (5,317). Data ini mengkonfirmasi bahwa apabila kecepatan aliran udara tinggi, maka laju pengeringan juga tinggi. Akan tetapi, laju pengeringan semakin lambat menjelang akhir proses pengeringan disebabkan oleh jumlah kadar air yang tersisa pada bahan semakin sedikit. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Abidin & Vachlepi (2018) yang melaporkan bahwa kecepatan aliran udara yang tinggi dapat menyebabkan laju pengeringan juga semakin tinggi karena proses perpindahan massa dan panas merata pada seluruh bagian bahan.

Hasil penelitian lain yang sejalan adalah Adawiyah, *et al.*, (2019), yang melaporkan bahwa jika laju pengeringan di awal proses pengeringan sudah tinggi, maka air bebas di permukaan bahan sangat mudah menguap, sedangkan air terikat yang masih ada di dalam bahan sangat sulit untuk diuapkan, akibatnya laju pengeringan menjadi menurun. Lebih lanjut Lestari (2019) juga telah menjelaskan bahwa pada

awal proses pengeringan air bebas cenderung mudah menguap, sehingga laju pengeringan menjadi tinggi. Laju pengeringan yang semakin lama semakin menurun disebabkan oleh air terikat sulit untuk bergerak ke permukaan, sehingga laju penguapan bahan menurun.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penggunaan suhu udara pengering yang tinggi menyebabkan proses perpindahan panas dari medium udara pengering ke permukaan *droplet* bahan juga besar. Hal ini berakibat pada proses perpindahan massa bahan menjadi besar. Suhu udara pengering sangat berpengaruh terhadap kadar air dan laju pengeringan. Suhu udara pengering yang tinggi menyebabkan kadar air garam rendah. Konsentrasi laktosa yang tinggi juga menyebabkan kadar air garam tinggi karena laktosa ini mampu mengikat kadar air, sehingga sulit untuk menguap pada saat pengeringan. Interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kadar NaCl garam.

Saran

Penelitian ini belum mengungkap secara komprehensif dan detail tentang sifat kimiawi produk garam hasil pengeringan. Oleh karena itu, perlu dikaji lebih lanjut untuk penyempurnaan hasil penelitian ini.

DAFTAR REFERENSI

- Abidin, A. Z., & Vachlepi, A. (2018). Desain proses pengeringan semprot untuk produksi tepung karet alam dari lateks. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, 11(3), 132-140.
- Adawiyah, D. R., Prabowo, L. R., & Hariyadi, P. (2019). Peningkatan Skala Produksi Mikroenkapsulat Minyak Sawit Merah dengan Pengereng Semprot. *Jurnal Mutu Pangan. Indonesian Journal of Food Quality*, 6(1), 9-16. doi:10.29244/jmpi.2019.6.9.
- Ansar, Suhargo, & Rahardjo, B. (2004). Study on the Behavior of Fruit Juice Drying with Concurrent Spray Dryer. *Journal of Agritech*, 24(3), 155-159.
- Ansar, Cahyawan, & Safrani. (2012). Karakteristik Pengeringan Chips Mangga Menggunakan Kolektor Surya Kaca Ganda. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 23(2), 153-157. doi:10.6066/jitp.2012.23.2.153
- Ansar, Nazaruddin, & Azis, A. D. (2019). Effect of Vacuum Freeze-Drying Condition and Laktosa on the Physical and Sensory Characteristics of Passion Fruit (*Passiflora edulis sims*) Extract. In Iqbal (Ed.), *International Symposium on Agriculture And Biosystem Enginnering. 1*, pp. 1-12. Makassar: IOP Conference Series. doi:10.1088/1755-1315/355/1/012067.
- AOAC. (2016). *Official Methods of Analysis. 20th ed.* Washington: Association of Official Analytical Chemists.
- Arwiyah, A., Zainuri, M., & Efendy, M. (2015). Studi Kandungan NaCl di Dalam Air Baku dan Garam yang Dihasilkan Serta Produktivitas Lahan Garam Menggunakan Media Meja Garam yang Berbeda. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science*, 8(1), 1-9.
- Assadad, L., & Utomo, B. D. (2011). Pemanfaatan Garam dalam Industri Pengolahan Produk Perikanan. *Squalen*, 6(1), 26-37.
- Astuti, R. P., Yulianti, C. H., & Prasetya, R. A. (2016). Pengaruh Lama Waktu Pengadukan Terhadap Pengikatan Impuritis untuk Meningkatkan Kadar

- NaCl Pada Garam Rakyat. *Journal of Pharmacy and Science*, 1(1), 9-14.
- Bae, I., Park, J. H., Choi, H. Y., & Jung, H. K. (2017). Emerging Innovations to Reduce the Salt Content in Cheese; Effects of Salt on Flavor, Texture, and Shelf Life of Cheese; and Current Salt Usage: A Review. *Korean J Food Sci Anim Resour*, 37(6), 793-798. doi:10.5851/kosfa.2017.37.6.793.
- BSN. (2010). Garam Konsumsi Beryodium. Jakarta: SNI.
- Daulay, A. N. (2019). Analisis Pasar Komoditi Garam Di Indonesia. *Al-Masharif: Jurnal Ilmu Ekonomi dan Keislaman*, 7(2), 176-191.
- Djaelani, M., Prasetyaningrum, A., & Mahayana, A. (2014). Pengerinan Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* pada Spray Dryer Menggunakan Udara yang Didehumidifikasi dengan Zeolit Alam. 8(2), 28-34.
- Djoyowasito, G., Ahmad, A. M., Lutfi, M., & Anggara, A. (2018). Rancang Bangun Model Penghasil Air Tawar dan Garam dari Air Laut Berbasis Efek Rumah Kaca Tipe Penutup Limas. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, 6(2), 107-119.
- Habibi, M. Y., & Riksakomara, E. (2017). Peramalan Harga Garam Konsumsi Menggunakan Artificial Neural Network Feedforward-Backpropagation (Studi Kasus : PT. Garam Mas, Rembang, Jawa Tengah. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), 440-445.
- Hakim, A., & Triyanti, A. (2020). Model Empiris Impor Garam Indonesia. *Jurnal Manajemen dan Organisasi (JMO)*, 11(2), 125-135.
- Jamil, A. S., Tinaprilla, N., & Suharno. (2017). Faktor-Faktor yang Memengaruhi Permintaan dan Efektivitas Kebijakan Impor Garam Indonesia. *Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan*, 11(1), 43-68. doi:10.30908/bilp.v11i1.73.
- Jumaeri, Sulistyaningsih, T., & Alighiri, D. (2018). Quality Monitoring of Salt Produced in Indonesia Through Seawater Evaporation on HDPE Geomembrane Lined Ponds. *Journal of Physics: Conference Series*, 983, 012166.
- Kurniawan, T., & Azizi, A. (2013). Dampak Kebijakan Impor dan Kelembagaan terhadap Kinerja Industri Garam Nasional. *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 3(1), 1-13. doi:10.15578/jksekp.v3i1.7.
- Lestari, Y. (2019). Perbandingan Kerja Alat Pengerinan Tipe Spray Dryer dan Freeze Dryer dalam Proses Pengerinan Bahan Berbentuk Cair. *Jurnal Ilmiah Kohesi*, 3(3), 96-99.
- Machfudloh, M., Awaliyah, I. N., & Takwan, A. (2019). Pengaruh Suhu Spray Drying dan Penambahan Laktosa terhadap Aktivitas Antioksidan (IC50) pada Bayam Hijau (*Amaranthus Hybridus L.*). *Distilat*, 5(2), 52-57.
- Martharini, D., & Indratiningsih, I. (2017). Kualitas Mikrobiologis dan Kimiawi Kefir Susu Kambing dengan Penambahan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 dan Tepung Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca*). *AgriTECH*, 37(1), 23-30.
- Ningtyas, R., Sri Laksmi, B. J., & Nuraida, L. (2015). Mikroenkapsulasi *Lactobacillus Plantarum* dengan

- Berbagai Enkapsulan pada Pengeringan Semprot Jus Jambu Biji. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 26(2), 163-170.
- Pangestu, R. G. (2018). Perlindungan Hukum terhadap Petambak Garam Rakyat Dikaitkan dengan Berlakunya Peraturan Pemerintah Nomor 9 Tahun 2018 tentang Tata Cara Pengendalian Impor untuk Komoditas Perikanan dan Pegaraman sebagai Bahan Baku dan Bahan Penolong Industri. (95, Ed.) *Dialogia Iuridica: Jurnal Hukum Bisnis dan Investasi*, 10(1), 77.
- Putri, O. R., & Sugiarti, T. (2021). Perkembangan dan Faktor yang Mempengaruhi Permintaan Volume Impor Garam Industri di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 5(3), 748-761.
- Raharjo, T. (2015). Pemanfaatan Gas Buang Motor Diesel untuk Pengering Tepung Tapioka Menggunakan Shell dan Tube Exchanger. *Jurnal Ilmiah TEKNOBIZ*, 9(2), 40-45.
- Rahem, M., & Kartika, A. D. (2020). Pengaruh Penambahan NaOH terhadap Peningkatan NaCl Garam Konsumsi. *Juvenil*, 1(4), 461-467.
- Septivani, A. A., Sondari, D., & Ghozal. (2018). Pengaruh Teknik Pengeringan Semprot (*Spray Drying*) dalam Mikroenkapsulasi Asiaticoside dan Ekstrak Jahe. *Jurnal Sains Materi Indonesia*, 14(4), 248-252.
- Soemargono, & Widodo, L. U. (2018). Metode Mempercepat Pembuatan Garam Rakyat. *Jurnal Teknik Kimia*, 12(2), 69-73.
- Sumada, K., Dewati, R., & Suprihatin, S. (2016). Garam Industri Berbahan Baku Garam Krosok dengan Metode Pencucian dan Evaporasi. *Jurnal Teknik Kimia*, 11(1), 30-36.
- Yuliyaty, S. T., & Susanto, W. H. (2015). Pengaruh Lama Pengeringan dan Konsentrasi Maltodekstrin terhadap Karakteristik Fisik Kimia dan Organoleptik Minuman Instan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L). *Jurnal Pangan dan Agroin*, 3(1), 41-52.