

Variabilitas Tahunan Produksi Garam di Wilayah Timur Laut Jawa Tengah, Indonesia

Arif Mustofa^{1*}, Muhammad Zainuri², Kunarso², Lilik Maslukah²

¹Program Doktorat Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

²Departemen Oseanografi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Jacub Rais, Tembalang Semarang, Jawa Tengah 50265 Indonesia

Email: arif.mustofa10@yahoo.com

Abstrak

Curah hujan merupakan faktor utama produksi garam rakyat di timur laut Jawa Tengah, Indonesia. Teknologi penguapan total dalam produksi garam dengan mengandalkan radiasi matahari. Kondisi ini menyebabkan produksi garam bergantung pada sinar matahari dan intensitas curah hujan. Analisis dilakukan untuk membahas dampak variabilitas curah hujan terhadap fluktuasi produktivitas garam. Penelitian dilakukan pada kabupaten yaitu Rembang, Pati, Jepara dan Demak pada tahun 2018-2023. Metode yang digunakan adalah deskriptif melalui perbandingan data produksi garam dengan data intensitas curah hujan. Data berupa jumlah produksi dan luas lahan garam diperoleh dari Dinas Kelautan dan Perikanan masing-masing kabupaten, sedangkan data curah hujan diperoleh dari BMKG Stasiun Klimatologi Jawa Tengah. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada tahun 2018 dan 2019 curah hujan rata-rata sebesar 0,03 mm pada bulan Juli - Oktober menyebabkan produktivitas garam di atas 100 ton/Ha. Tahun 2020-2022 hujan terjadi sepanjang tahun menyebabkan penurunan produksi garam. Seluruh kabupaten penghasil garam di timur laut Jawa Tengah yaitu Rembang, Pati, Jepara dan Demak mengalami penurunan produksi garam rata-rata sebesar 26,76% pada tahun 2020-2022 dan terjadi peningkatan curah hujan rata-rata sebesar 15,58%. Sedangkan pada tahun 2023 terjadi peningkatan produksi garam sebesar 279,94% dari tahun sebelumnya dengan curah hujan yang menurun 27,28%.

Kata kunci: produktivitas, garam, curah hujan

Abstract

Annual Variability of Salt Production in the Northeastern Region of Central Java, Indonesia

Rainfall is a major factor in artisanal salt production in northeast Central Java, Indonesia. Total evaporation technology in salt production relies on solar radiation. This makes salt production dependent on sunlight and rainfall intensity. Analyses were conducted to discuss the impact of rainfall variability on fluctuations in salt productivity. The research was conducted in four districts namely Rembang, Pati, Jepara and Demak in 2018-2023. The method used is descriptive through comparison of salt production data with rainfall intensity data. Data in the form of total production and salt land area were obtained from the Department of Marine Affairs and Fisheries of each district, while rainfall data were obtained from the BMKG Central Java Climatology Station. The results of the analysis show that in 2018 and 2019 the average rainfall of 0.03 mm in July - October caused salt productivity above 100 tonnes / ha. In 2020-2022, rainfall occurred throughout the year causing a decrease in salt production. All salt-producing districts in northeast Central Java, namely Rembang, Pati, Jepara and Demak, experienced a decrease in salt production by an average of 26.76% in 2020-2022 and an increase in average rainfall by 15.58%. Whereas in 2023 there was an increase in salt production by 279.94% from the previous year with rainfall decreasing by 27.28%.

Keywords: productivity, salt, rainfall

*Corresponding author

DOI:10.14710/buloma.v14i2.70661

<http://ejournal.undip.ac.id/index.php/buloma>

Diterima/Received : 28-01-2025

Disetujui/Accepted : 20-02-2025

PENDAHULUAN

Petambak garam di beberapa kabupaten di timur laut Jawa Tengah umumnya membuat garam dengan menggunakan cara tradisional dan pelapisan geomembran. Keduanya dilakukan dengan cara menjemur air laut di bawah terik matahari pada petak tambak sebagai proses kristalisasi (KKP, 2023). Pada cara tradisional, dasar tambak masih berupa tanah yang dipadatkan hingga rata dan keras, kelebihanannya adalah murah tetapi kelemahannya adalah panas air pada tambak garam dari radiasi sinar matahari diserap oleh tanah (Colarossi & Principi, 2022). Pelapisan geomembran dilakukan melapisi tanah tambak garam menggunakan plastik LDPE (*Low Density Polyethylene*). Lapisan plastik geomembran menyerap panas matahari lebih cepat sehingga dapat mempercepat penguapan dan memperpendek waktu pengkristalan garam (Arwiyah *et al.*, 2015); (Shahid *et al.*, 2023). Penerapan geomembran pada lahan garam merupakan salah satu strategi yang diprioritaskan untuk pengembangan usaha garam rakyat di beberapa tempat di Indonesia (Mustofa, 2016), meskipun petani garam jarang mengontrol kualitas produk mereka (Prihatmoko *et al.*, 2024).

Proses produksi garam rakyat menggunakan evaporasi total dengan memanfaatkan panas matahari untuk menguapkan air laut menjadi kristal garam (Hartati *et al.*, 2015). Evaporasi total merupakan produksi garam dengan melakukan proses penguapan seluruh air laut di petak kristalisasi dengan memanfaatkan sinar matahari. Sinar matahari adalah sumber energi panas yang bersih dan tidak ada habisnya (Chakrabarty *et al.*, 2020), gratis, terbarukan, dan tersedia dalam jumlah yang sangat besar (Cardoso *et al.*, 2021); (Parsa *et al.*, 2021). Namun, garam yang diproduksi oleh masyarakat masih memiliki beberapa kelemahan, yaitu ditemukannya material lain dalam kristal garam (Ajiwibowo & Pratama, 2022) dan ketergantungan pada cuaca (Prabawa & Bramawanto, 2021) di mana proses pengeringan membutuhkan suhu udara yang stabil (Colarossi & Principi, 2022). Keberhasilan proses penguapan dan kristalisasi akan mempengaruhi efisiensi proses produksi dan kualitas produk garam (Susanto *et al.*, 2014). Letak Indonesia yang berada di garis khatulistiwa menyebabkan Indonesia beriklim tropis. Pada daerah beriklim tropis memiliki dua musim yaitu musim kemarau dan penghujan (Rahayu *et al.*, 2018). Pada musim kemarau masyarakat memproduksi garam karena udara lebih panas, matahari lebih terik dan curah

hujan relatif kecil. Karakteristik hidrologi berupa laju evaporasi yang moderat, laju presipitasi yang sangat rendah, serta selisih keduanya yang menunjukkan nilai lebih positif, ditambah dengan salinitas yang tinggi merupakan kondisi paling optimum untuk proses produksi garam (Bramawanto *et al.*, 2019). Karakteristik hidrologi ini memiliki keterkaitan dalam membentuk karakteristik lingkungan yang ideal dalam mendukung proses pembuatan garam (Ashilah *et al.*, 2022).

Petambak garam di wilayah timur laut Jawa Tengah memproduksi garam dengan membuat empat petak sebagai komponen utama (Taufiq *et al.*, 2016), yaitu :

Petak penampungan, berupa kolam besar yang berfungsi menampung air laut sebagai bahan baku produksi garam. Petak penampungan memiliki pintu inlet yang berguna untuk memasukkan air laut. Pada saat air laut pasang, pintu inlet akan dibuka sehingga air laut masuk dan ditutup pada saat air laut surut supaya air tidak mengalir keluar.

Petak ulir, dimana air laut dari penampungan diteruskan ke petak ulir yang dibuat berkelok-kelok menggunakan pematang dari tanah lahan tambak. Tujuan dibuat ulir agar aliran air laut dari penampungan menjadi lebih lama untuk menguapkan air laut dan mengendapkan padatan yang tersuspensi dalam air laut. Model alir ini kemudian dikenal dengan nama Teknik Ulir Filter (TUF) di mana ujung dari ulir lebih rendah sehingga secara gravimetri air laut akan mengalir ke ujung ulir.

Petak peminihan, berfungsi untuk menguapkan air laut setelah melalui TUF. Petak peminihan dibuat lebih tinggi dari TUF dan untuk memasukkan air laut menggunakan pompa kincir angin. Kincir angin untuk lahan garam adalah kincir yang terbuat dari kayu dengan empat sayap dimana as sayap dihubungkan dengan engkol dan batang pompa. Kecepatan pompa kincir angin tergantung pada kecepatan angin di lahan garam. Petak peminihan dibuat beberapa petak dalam tiap lahan garam dengan jumlah sesuai dengan jumlah petak kristalisasi. Petak peminihan memiliki saluran masuk dan keluar sehingga dibuat miring untuk mengalirkan air laut. Air laut dari petak peminihan satu akan keluar dan masuk ke petak peminihan berikutnya. Pada petak peminihan terakhir dihubungkan dengan penampungan air laut.

Petak kristalisasi, merupakan petak akhir proses produksi garam yang berfungsi untuk

menguapkan air laut dari penampungan air baku menjadi kristal garam. Pada petak kristalisasi dengan metode konvensional, tanah dasar petak diratakan dan dipadatkan. Kelemahannya, garam yang dihasilkan terkontaminasi oleh tanah dasar pada saat pemanenan garam. Pada metode geomembran, tanah dasar petak kristalisasi dilapisi oleh plastik LDPE hitam sehingga hasil panen garam menjadi lebih cepat dan bersih.

Data Dinas Perikanan dan Kelautan di wilayah timur laut Jawa Tengah menunjukkan adanya penurunan produktivitas garam dalam kurun waktu tahun 2018 – 2023. Kondisi ini terkait dengan faktor produksi garam. Curah hujan merupakan faktor utama dalam produksi garam rakyat (Mahasin *et al.*, 2020); (Adiraga & Setiawan, 2014); (Ashilah *et al.*, 2022). Intensitas curah hujan yang lebih tinggi dapat mempengaruhi beberapa parameter lainnya. Kecepatan angin dan nilai tekanan udara di permukaan laut berkurang, suhu permukaan laut menghangat, dan kelembaban relatif meningkat (Ashilah *et al.*, 2022). Garam akan terbentuk jika jumlah curah hujan minimum di suatu daerah adalah 0,45 - 4,5 mm/hari (Bramawanto *et al.*, 2019) atau di bawah 100 mm/bulan (Kurniawan & Azizi, 2012).

Beberapa penelitian telah mengaitkan produksi garam dengan ENSO (*El Nino Southern Oscillation*) dan fenomena hidrologi lainnya (Adiraga & Setiawan, 2014); (Bramawanto & Abida, 2017). ENSO adalah fenomena alam yang muncul dari interaksi gabungan antara atmosfer dan lautan di Samudra Pasifik (Trenberth, 2019). Fenomena ENSO dapat memprediksi iklim musiman dan tahunan (Yang *et al.*, 2018). Terdapat respon yang signifikan dari perubahan suhu permukaan laut (SPL) terhadap keberadaan variabilitas iklim ENSO dan IOD (*Indian Oscillation Dipole*) (Kunarso *et al.*, 2021). Selain ENSO dan IOD, monsun juga mempengaruhi SPL dan curah hujan di suatu wilayah (Millenia *et al.*, 2022).

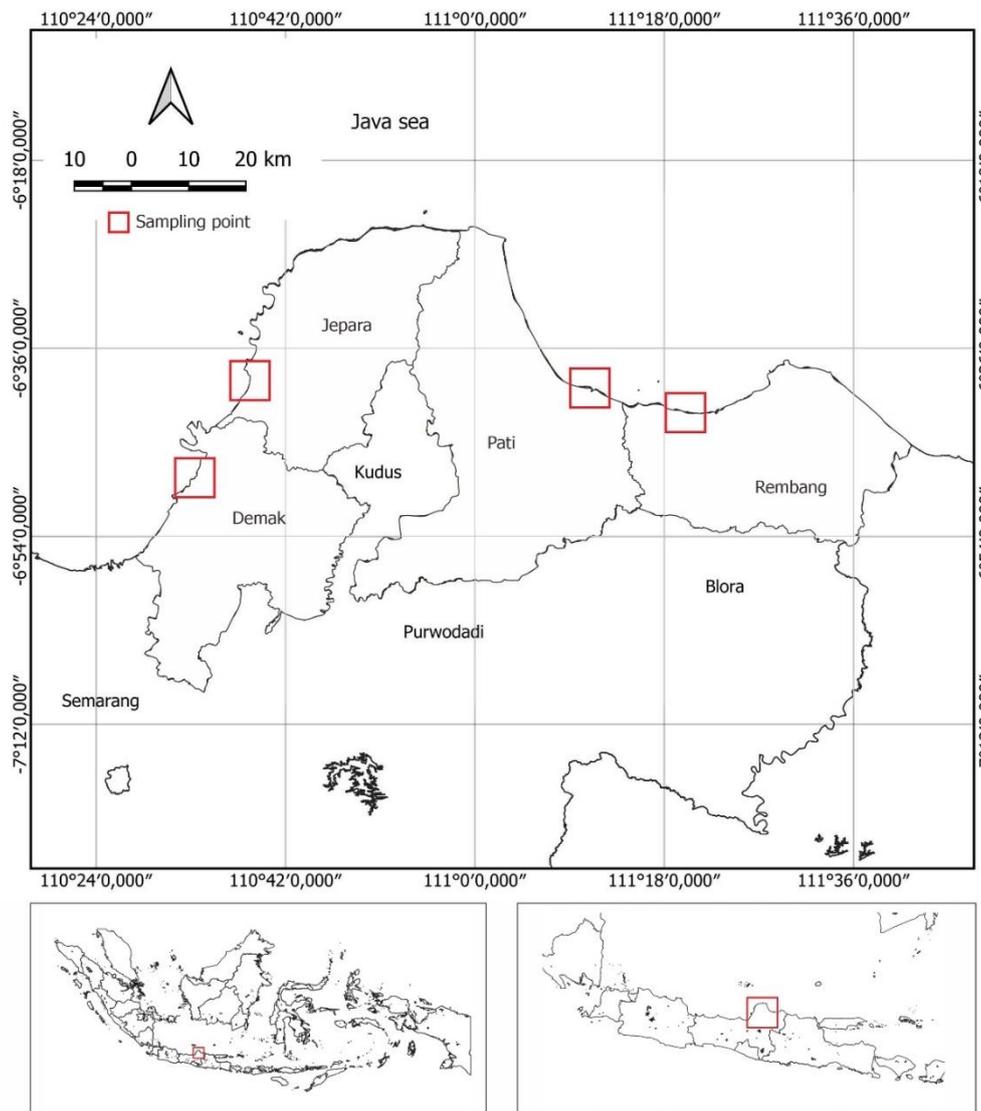
Penelitian mengenai hubungan antara curah hujan dan produksi garam telah dilakukan di berbagai daerah penghasil garam, antara lain di North China Plain (Liu *et al.*, 2022); di Benguela Angola (Cardoso *et al.*, 2021); di China Selatan (Guo *et al.*, 2022); di Ancona, Italia (Colarossi & Principi, 2022); di Nusa Tenggara Barat (Wae *et al.*, 2021); di Baghdad, Iraq (Mohammad & Awadh, 2023); (Roland *et al.*, 2019). Namun, analisis produktivitas garam di Jawa Tengah bagian timur laut, Indonesia yang meliputi

kabupaten Demak, Jepara, Pati dan Rembang dalam kaitannya dengan variabilitas curah hujan selama 6 tahun terakhir belum pernah diteliti. Data mengenai hubungan antara curah hujan dan produksi garam di Jawa Tengah bagian timur laut masih sangat terbatas. Penelitian tentang karakter variabilitas hidrologi sebagai faktor pendukung produksi garam telah dilakukan untuk Kabupaten Pati dan Rembang pada tahun 2011 – 2017 (Bramawanto *et al.*, 2019), analisis dampak perubahan curah hujan terhadap produksi garam di Kabupaten Pati tahun 2003 – 2012 (Adiraga & Setiawan, 2014), analisis variabel fisika perairan terhadap kuantitas produksi garam di Kabupaten Rembang (Ashilah *et al.*, 2022). Kajian hubungan antara curah hujan dan produksi garam pada empat kabupaten tersebut pada periode yang sama merupakan penelitian yang baru. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis fluktuasi produktivitas garam pada berbagai variabilitas curah hujan. Hasil analisis menjelaskan jumlah produksi garam pada kondisi curah hujan tahun 2018 – 2023 di wilayah timur laut Jawa Tengah, Indonesia. Hasil penelitian ini menjadi informasi penting bagi petambak garam di wilayah timur Jawa Tengah sebagai referensi guna melakukan prediksi produktivitas garam akibat dari fluktuasi curah hujan.

MATERI DAN METODE

Studi variabilitas tahunan produksi garam dilakukan di empat kabupaten penghasil garam di timur laut Jawa Tengah, Indonesia, yaitu Kabupaten Rembang, Pati, Jepara dan Demak.

Data total produksi dan luas lahan garam diperoleh dari Laporan Produksi Garam Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Rembang (Dislutkan Kab. Rembang, 2024), Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Pati (Dislutkan Kab. Pati, 2024), Dinas Perikanan Kabupaten Jepara (Diskan Kab Jepara, 2024) dan Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Demak (Dislutkan Kab. Demak, 2024) tahun produksi 2018 hingga 2023. Data total produksi dan luas lahan tiap kabupaten diperoleh dari data produktivitas garam selama 6 tahun terakhir. Produktivitas didefinisikan sebagai rasio output terhadap input sumber daya yang digunakan (Sulaeman, 2014). Produktivitas garam diukur dengan membandingkan hasil produksi dengan luas lahan garam. Besarnya nilai produktivitas menunjukkan kinerja suatu usaha per satuan luas, semakin besar nilainya maka semakin besar pula hasil produksi yang diperoleh pada suatu



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di wilayah produksi garam timur laut Jawa Tengah, Indonesia

luasan yang konstan. Data produktivitas kemudian disandingkan dengan data curah hujan di setiap kabupaten. Data curah hujan diperoleh dari Stasiun Klimatologi BMKG Jawa Tengah.

Data produksi garam dan curah hujan dari Dinas Kelautan dan Perikanan masing-masing kabupaten dan BMKG. Data yang terkumpul kemudian melakukan analisis terhadap produktivitas garam berkaitan dengan variabilitas curah hujan dari tahun 2018 hingga 2023. Analisis data dilakukan secara deskriptif eksploratif dengan menyajikan data dalam bentuk tabel dan ilustrasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data produksi garam di 4 kabupaten di timur laut Jawa Tengah pada tahun 2018 – 2023 sangat

bervariasi, sementara luas lahan produksi cenderung tetap. Luas lahan produksi garam di Kabupaten Rembang berkisar antara 1.548,37 – 1.561,33 Ha, Kabupaten Pati 2.670,09 – 2.901,09 Ha, Kabupaten Jepara 504,50 – 562,57 Ha dan Kabupaten Demak 980,40 – 1.387,30 Ha. Dari data tersebut dapat dihitung produktivitas garam di masing-masing kabupaten. Data produksi dan luas lahan garam di Kabupaten Rembang, Pati, Jepara dan Demak selama 6 tahun terakhir seperti pada Tabel 1.

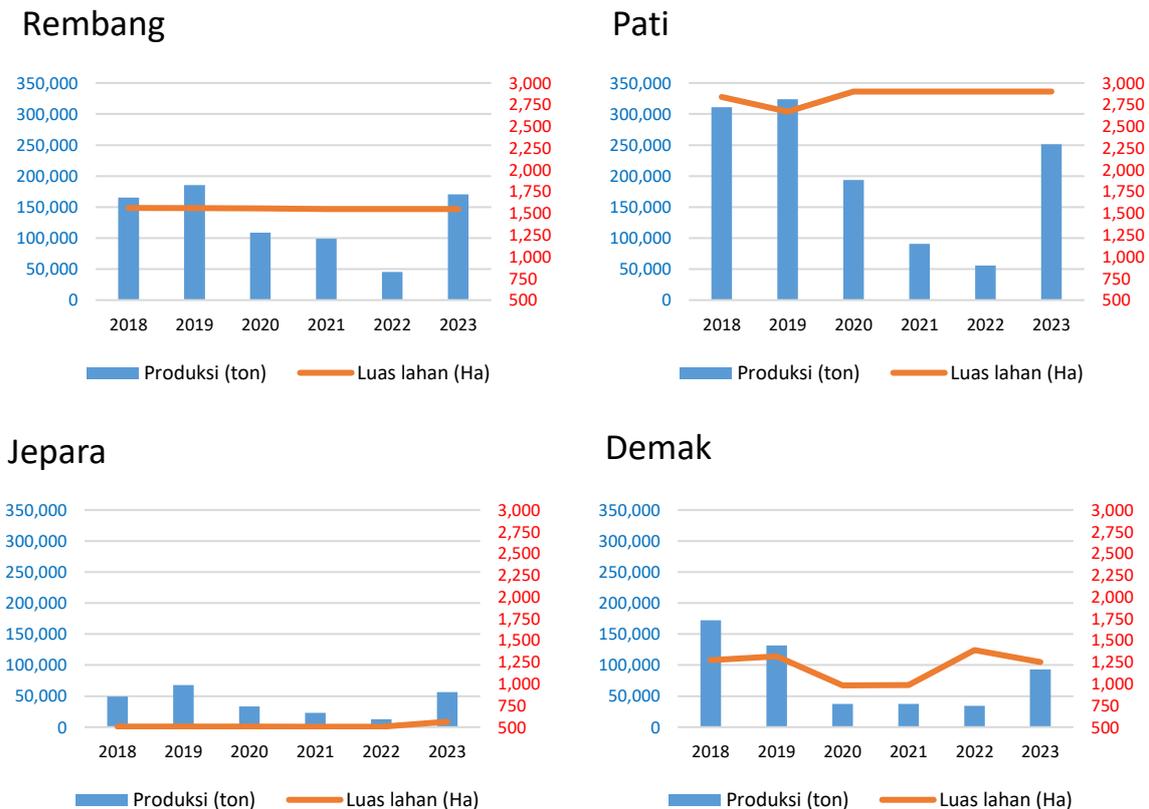
Tabel 1 menunjukkan bahwa pada tahun 2018 hingga 2022 terjadi penurunan produksi garam di hampir semua kabupaten. Peningkatan pada tahun 2018 - 2019 dengan rata-rata 7,62% paling tinggi terjadi di Kabupaten Jepara sebesar

37,40%, sedangkan penurunan terjadi di Kabupaten Demak sebesar 23,56%. Selanjutnya terjadi penurunan hingga tahun 2022 di mana Kabupaten Rembang rata-rata sebesar 34,86%, Pati sebesar 44,02%, Jepara sebesar 41,91% dan Demak sebesar 26,45%. Dari seluruh kabupaten, rata-rata penurunan produksi garam dari tahun 2019 hingga 2022 sebesar 36,81%. Di Kabupaten Demak, penurunan produksi sudah dimulai sejak tahun 2018-2022 dan tidak terjadi di kabupaten lain. Namun, pada tahun 2023 terjadi peningkatan produksi di semua kabupaten. Rata-rata jumlah produksi garam sama dengan tahun 2018. Produktivitas garam di 4 kabupaten seperti terlihat pada Tabel 2.

Gambar 2 dan 3 menunjukkan penurunan jumlah produksi garam dengan luas lahan garam yang relatif sama dari tahun 2018 – 2022. Kondisi ini menyebabkan produktivitas menurun karena beberapa faktor antara lain curah hujan dan luas

lahan. Sedangkan pada tahun 2023 terjadi peningkatan jumlah produksi. Hasil uji parsial di Juwana, Pati menemukan bahwa jumlah curah hujan terbukti berpengaruh signifikan terhadap jumlah produksi garam, sedangkan luas lahan dan jumlah petambak garam tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah produksi garam. (Adiraga & Setiawan, 2014).

Curah hujan adalah jumlah air yang jatuh ke permukaan bumi selama periode waktu tertentu (Rahmawati, 2022). Parameter ini diperoleh dengan mengukur air hujan yang masuk ke alat pengukur dengan satuan mm. Curah hujan berkaitan dengan proses penguapan air yang terkumpul dalam bentuk awan dan jatuh karena gravitasi bumi. Curah hujan dibatasi sebagai ketinggian air hujan di permukaan sebelum mengalami aliran permukaan, penguapan dan infiltrasi ke dalam tanah (Chandra & Suprato, 2016).



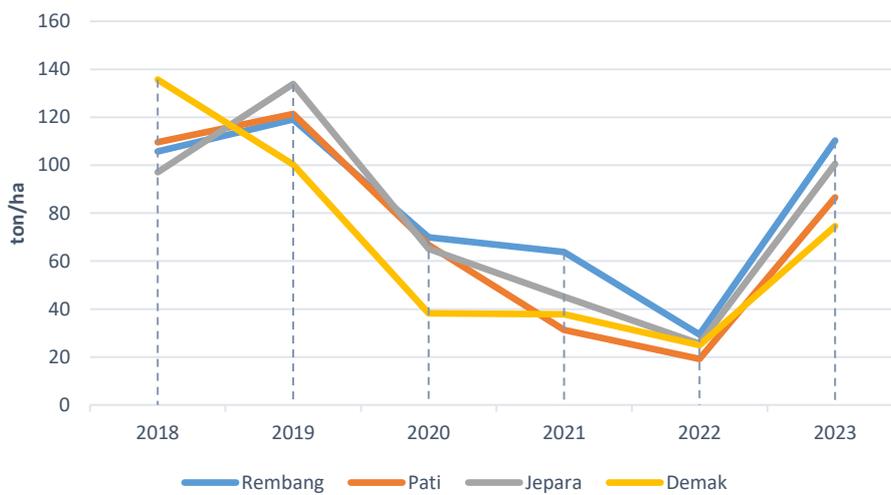
Gambar 2. Perbandingan produksi garam dan luas lahan garam di Kabupaten Rembang, Pati, Jepara, dan Demak pada tahun 2018 – 2023

Tabel 1. Data produksi garam dan luas lahan di 4 kabupaten pada tahun 2018 – 2023

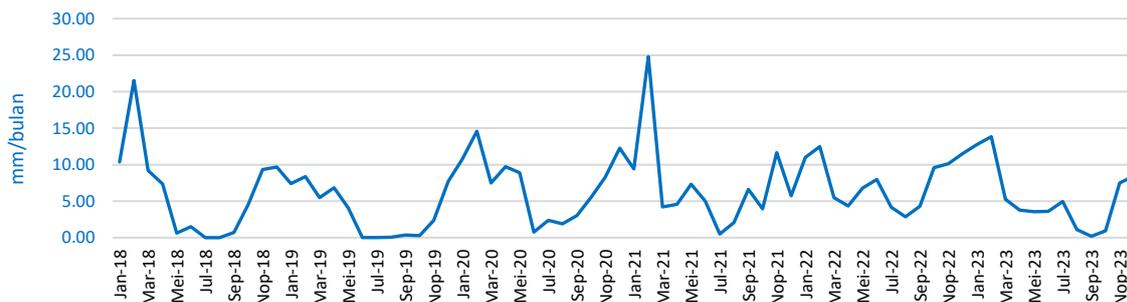
| Tahun | Produksi dan luas lahan | Kabupaten | | | |
|-------|-------------------------|------------|------------|-----------|------------|
| | | Rembang | Pati | Jepara | Demak |
| 2018 | Produksi (ton) | 165.115,35 | 310.839,06 | 49.302,53 | 172.446,80 |
| | Luas lahan (Ha) | 1.561,33 | 2.838,12 | 507,72 | 1.271,00 |
| 2019 | Produksi (ton) | 185.560,00 | 324.042,25 | 67.740,00 | 131.826,60 |
| | Luas lahan (Ha) | 1.558,37 | 2.670,09 | 506,03 | 1.314,60 |
| 2020 | Produksi (ton) | 108.858,40 | 193.558,10 | 33.068,04 | 37.475,50 |
| | Luas lahan (Ha) | 1.557,78 | 2.901,63 | 507,71 | 980,40 |
| 2021 | Produksi (ton) | 98.767,00 | 90.766,67 | 22.789,05 | 37.204,90 |
| | Luas lahan (Ha) | 1.548,37 | 2.901,63 | 504,50 | 983,40 |
| 2022 | Produksi (ton) | 45.467,00 | 55.662,69 | 12.885,39 | 34.575,60 |
| | Luas lahan (Ha) | 1.548,37 | 2.901,63 | 504,50 | 1.387,30 |
| 2023 | Produksi (ton) | 170.612,00 | 251.263,85 | 56.564,03 | 93.170,54 |
| | Luas lahan (Ha) | 1.548,37 | 2.901,62 | 562,57 | 1.248,48 |

Tabel 2. Produktivitas garam (ton/Ha)

| Tahun | Kabupaten | | | |
|-------|-----------|--------|--------|--------|
| | Rembang | Pati | Jepara | Demak |
| 2018 | 105,75 | 109,52 | 97,11 | 135,68 |
| 2019 | 119,07 | 121,36 | 133,87 | 100,28 |
| 2020 | 69,88 | 66,71 | 65,13 | 38,22 |
| 2021 | 63,79 | 31,28 | 45,17 | 37,83 |
| 2022 | 29,36 | 19,18 | 25,54 | 24,92 |
| 2023 | 110,19 | 86,59 | 100,55 | 74,63 |



Gambar 3. Produktivitas garam di 4 kabupaten pada tahun 2018-2023



Gambar 4. Curah hujan di wilayah timur laut Jawa Tengah pada tahun 2018 – 2023 (BMKG, 2024)

Gambar 4 menjelaskan bahwa pada tahun 2018 bulan Januari - Februari terdapat curah hujan sebesar 10,37 - 21,52 mm. Sedangkan pada bulan Juli - Agustus 2018 tidak terjadi hujan. Pada tahun 2019 curah hujan 0,03 mm pada bulan Juni - Juli 2019. Pada tahun 2020 dan 2021 pada bulan Juni curah hujan sebesar 0,74 mm pada Juni 2020 dan 0,50 mm pada Juli 2021 meskipun grafik curah hujan yang menaik sebesar 24,79 mm pada Februari 2021 dibandingkan tahun sebelumnya. Pada tahun 2022 terdapat curah hujan hanya terjadi pada bulan Agustus 2022 yaitu sebesar 2,84 mm. Kondisi ini menunjukkan bahwa pada tahun 2022 dapat dikatakan tidak terjadi musim kemarau. Sebaliknya pada tahun 2023, selama bulan Agustus-Oktober curah hujan sebesar 0,17-1,10 mm bahkan di beberapa wilayah di Kabupaten Pati dan Rembang tidak ada data curah hujan sama sekali (BMKG, 2024).

Pada tahun 2018 curah hujan rata-rata sebesar 6,23 mm, tahun 2019 sebesar 3,58 mm, tahun 2020 sebesar 7,13mm, tahun 2021 sebesar 7,15 dan tahun 2022 sebesar 7,55 mm. Sehingga dari tahun 2018 – 2022 terjadi peningkatan curah hujan rata-rata sebesar 17,43%. Namun pada tahun 2023 curah hujan rata-rata sebesar 5,49 mm sehingga terjadi penurunan sebesar 27,28% dari tahun sebelumnya. Data curah hujan ini dapat dibandingkan dengan jumlah produksi garam untuk wilayah timur laut Jawa Tengah, yang meliputi Kabupaten Rembang, Pati, Jepara, dan Demak. Perbandingan produksi garam selama 6 tahun (2018 – 2023) yang disandingkan dengan curah hujan pada waktu yang sama diilustrasikan pada Gambar 5.

Gambar 5 menunjukkan pola produksi garam di empat kabupaten yang dipengaruhi oleh curah hujan. Pada saat curah hujan tinggi, tidak ada data produksi garam yang tercatat, sedangkan pada saat curah hujan rendah, hal yang sebaliknya akan

terjadi. Begitu pula dengan lamanya masa produksi garam, di mana selama periode 2018 – 2023 intensitas curah hujan yang sangat rendah hanya terjadi selama 4 - 5 bulan. Pada saat itu dapat dikatakan memasuki musim kemarau, sehingga petani dapat memproduksi garam dengan optimal karena suhu udara yang tinggi akibat teriknya sinar matahari.

Suhu udara yang tinggi selama musim kemarau mengakibatkan penguapan dan peningkatan konsentrasi garam, yang pada akhirnya menyebabkan pertumbuhan kristal garam (Mohammad & Awadh, 2023). Produktivitas lahan garam meningkat seiring dengan jumlah bulan kering dalam setahun (Halil, 2019). Kondisi hidrologis yang optimum untuk produksi garam terdiri dari SPL rata-rata 28,3-28,5°C, tingkat penguapan rata-rata 5,8-6,3 mm/hari, tingkat curah hujan rata-rata 0,45-4,5 mm/hari dan salinitas 32,7-32,8 PSU (Bramawanto *et al.*, 2019).

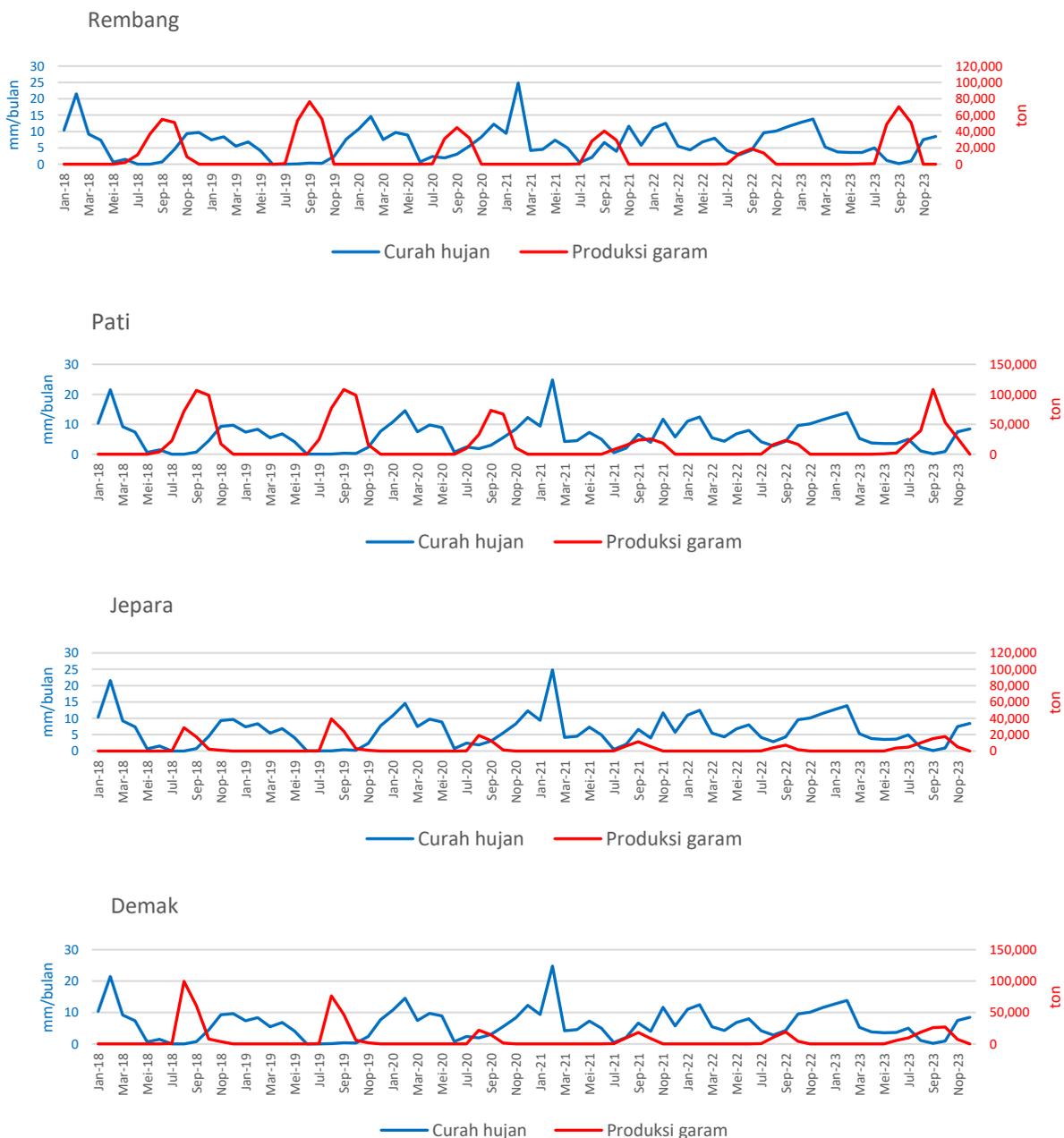
Pada tahun 2018 di wilayah timur laut Jawa Tengah, tercatat intensitas curah hujan mulai berkurang pada bulan Maret dan terus berkurang hingga sangat sedikit pada bulan Juli - Agustus. Kemudian curah hujan mulai meningkat dan terjadi curah hujan pada bulan September hingga Desember. Pada bulan-bulan dengan curah hujan yang sedikit terjadi peningkatan produksi garam yang cukup signifikan. Masa puncak produksi Kabupaten Demak terjadi pada bulan Agustus 2018 (99.622,44 ton), Kabupaten Jepara pada bulan Agustus 2018 (28.482,06 ton), Kabupaten Pati pada bulan September 2018 (106.360,34 ton), dan Kabupaten Rembang pada bulan September 2018 (54.805,14 ton).

Hal yang sama juga terjadi pada tahun 2019, dimana intensitas curah hujan menurun dari bulan Juni hingga Oktober. Musim kemarau yang panjang ini menyebabkan produksi garam lebih tinggi dibandingkan tahun sebelumnya. Namun, di

Kabupaten Demak terjadi penurunan, di mana puncak produksi garam terjadi pada bulan Agustus dengan produksi 76.472,61 ton. Sementara itu, Kabupaten Jepara mencapai puncaknya pada bulan Agustus (39.295,97 ton), Kabupaten Pati pada bulan September (107.831,37 ton) dan Kabupaten Rembang pada bulan September (76.455,01 ton).

Tahun 2018-2019 mengalami musim kemarau yang panjang yaitu 4 – 5 bulan. Intensitas curah hujan pada beberapa bulan di tahun-tahun tersebut relatif kecil, bahkan ada beberapa bulan

yang tidak turun hujan sama sekali. Fenomena ini berkaitan dengan peristiwa El Nino yang terjadi pada tahun tersebut. Peristiwa ini disebabkan oleh naiknya suhu dan kelembapan di perairan Samudra Pasifik, yang menyebabkan pertumbuhan awan dan curah hujan yang tinggi di wilayah tersebut. Peningkatan tekanan udara di bagian barat Samudera Pasifik, termasuk Indonesia, menghambat pertumbuhan awan dan menyebabkan musim kemarau yang panjang di Indonesia (Bramawanto & Abida, 2017).



Gambar 5. Perbandingan produksi garam di Kabupaten Rembang, Pati, Jepara, dan Demak dengan curah hujan di wilayah timur laut Jawa Tengah pada tahun 2018 – 2023

Mulai tahun 2020, terjadi fenomena penurunan jumlah produksi garam di 4 kabupaten seiring dengan terjadinya curah hujan di setiap bulannya. Pada tahun ini tidak ada bulan yang tidak memiliki data curah hujan, dengan intensitas curah hujan terendah terjadi pada bulan Juni (0,74 mm). Kondisi ini dapat diartikan sebagai tahun kemarau basah pada tahun 2020. Tentu saja hal ini berpengaruh pada jumlah produksi garam. Kabupaten Demak memiliki periode produksi garam selama 4 bulan (Juli - Oktober) dengan jumlah tertinggi di bulan Agustus (21.649,60 ton), Kabupaten Jepara memiliki periode produksi selama 4 bulan (Juli - Oktober) dengan jumlah tertinggi di bulan Agustus (19.103,40 ton), Kabupaten Pati memiliki periode produksi selama 4 bulan (Juli - Oktober) dengan jumlah tertinggi di bulan Agustus (19.103,40 ton). 40 ton), Kabupaten Pati memiliki periode produksi 5 bulan (Juli - November) dengan jumlah tertinggi di bulan September (73.217,57 ton) dan Kabupaten Rembang memiliki periode produksi 4 bulan (Juli - Oktober) dengan jumlah produksi garam tertinggi di bulan September (44.852,18 ton).

Intensitas curah hujan pada tahun 2021 dan 2022 cukup tinggi dibandingkan 3 tahun sebelumnya. Setiap bulannya tercatat kejadian hujan, dengan data intensitas curah hujan terendah pada tahun 2021 di bulan Juli (0,50 mm) dan pada tahun 2022 di bulan Agustus (2,84 mm). Data curah hujan terendah pada dua tahun tersebut masih lebih tinggi dari tiga tahun sebelumnya. Kondisi ini dapat diartikan bahwa pada dua tahun ini masih terjadi kemarau basah seperti tahun sebelumnya. Dampaknya adalah penurunan jumlah

produksi garam di 4 kabupaten tersebut meskipun masa produksinya sama yaitu 4 bulan (Juli - Oktober). Kabupaten Demak pada tahun 2021 memiliki produksi garam tertinggi pada bulan September (18.292,70 ton) dan pada tahun 2022 pada bulan September (19.341,35 ton), Kabupaten Jepara pada tahun 2021 memiliki produksi garam tertinggi pada bulan September (11.204,80 ton) dan pada tahun 2022 pada bulan September (7.207. 99 ton), Kabupaten Pati pada tahun 2021 produksi garam tertinggi pada bulan Oktober (25.642,02 ton) dan pada tahun 2022 pada bulan September (22.934,31 ton) dan Kabupaten Rembang pada tahun 2021 produksi garam tertinggi pada bulan September (40.694,29 ton) dan pada tahun 2022 pada bulan September (18.733,45 ton).

Pada tahun 2023 rata-rata curah hujan kembali mengalami penurunan dibandingkan 3 tahun sebelumnya. Intensitas curah hujan menurun terjadi pada bulan Juni – Oktober dengan nilai terendah terjadi pada bulan September (0,17 mm). Rata-rata curah hujan pada tahun 2023 sebesar 5,49 mm, lebih rendah dibandingkan tahun 2018. Kondisi ini menyebabkan musim kemarau yang panjang. Dampaknya terhadap produksi garam adalah peningkatan jumlah produksi garam yang sangat tinggi, hampir sama dengan jumlah produksi tahun 2018. Puncak produksi garam Kabupaten Demak terjadi pada bulan Oktober (26.710,60 ton), Kabupaten Jepara pada bulan Oktober (17.617,10 ton), Kabupaten Pati pada bulan September (108.006,46 ton), dan Kabupaten Rembang pada bulan September (70.296,09 ton). Fluktuasi curah hujan dan produktivitas garam di setiap kabupaten sebagaimana data pada Tabel 3

Tabel 3. Persentase kenaikan dan penurunan curah hujan dan produktivitas garam 2018-2023

| No. | Tahun | Curah hujan | (%) | Produktivitas garam | | | | | | | |
|--|-------|-------------|--------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | Rembang | % | Pati | % | Jepara | % | Demak | % |
| 1 | 2018 | 6,23 | | 105,75 | | 109,52 | | 97,11 | | 135,68 | |
| 2 | 2019 | 3,58 | -42,51 | 119,07 | 12,60 | 121,36 | 10,81 | 133,87 | 37,86 | 100,28 | -26,09 |
| 3 | 2020 | 7,13 | 98,98 | 69,88 | -41,31 | 66,71 | -45,03 | 65,13 | -51,35 | 38,22 | -61,88 |
| 4 | 2021 | 7,15 | 0,30 | 63,79 | -8,72 | 31,28 | -53,11 | 45,17 | -30,65 | 37,83 | -1,02 |
| 5 | 2022 | 7,55 | 5,56 | 29,36 | -53,97 | 19,18 | -38,67 | 25,54 | -43,46 | 24,92 | -34,12 |
| 6 | 2023 | 5,49 | -27,28 | 110,19 | 275,25 | 86,59 | 351,38 | 100,55 | 293,68 | 74,63 | 199,44 |
| Rata-rata 2018-2023 | | | 15,58 | | -22,86 | | -31,50 | | -21,90 | | -30,78 |
| Persentase total produktivitas rata-rata 2018-2023 | | | | | | | | | | | -26,76 |

- : Penurunan

Antara tahun 2018-2022 terjadi penurunan produktivitas garam di semua kabupaten. Besarnya penurunan sangat bervariasi mulai dari 21,90% hingga 30,78%. Jika dihitung secara rata-rata di seluruh kabupaten, terjadi penurunan produktivitas garam sebesar 26,76%. Pada rentang tahun yang sama terjadi peningkatan intensitas curah hujan rata-rata sebesar 15,58%. Kondisi sebaliknya terjadi pada tahun 2023, di seluruh kabupaten terjadi peningkatan rata-rata produktivitas garam sebesar 279,94% dari tahun sebelumnya dan rata-rata intensitas curah hujan mengalami penurunan sebesar 27,28%. Kondisi ini menunjukkan bahwa curah hujan merupakan faktor penting dalam produktivitas garam (Mahasin *et al.*, 2020; Prabawa & Bramawanto, 2021; Ashilah *et al.*, 2022; Adiraga & Setiawan, 2014) yang ditemukan di empat kabupaten di timur laut Jawa Tengah, Indonesia

KESIMPULAN

Produktivitas garam di wilayah timur laut Jawa Tengah yang meliputi Kabupaten Rembang, Pati, Jepara, dan Demak pada tahun 2018 – 2022 mengalami penurunan rata-rata tahunan sebesar 26,76%. Pada periode yang sama terjadi peningkatan curah hujan rata-rata tahunan sebesar 15,58%. Sedangkan pada tahun 2023 terjadi peningkatan produktivitas garam sebesar 279,94% dari tahun sebelumnya dengan curah hujan yang menurun sebesar 27,28%. Berdasarkan data jumlah produksi garam dan curah hujan pada periode 2018 – 2023 menunjukkan bahwa produktivitas garam dipengaruhi oleh curah hujan. Produktivitas garam di wilayah ini akan menurun seiring dengan meningkatnya intensitas curah hujan dan sebaliknya.

DAFTAR PUSTAKA

Adiraga, Y., & Setiawan, A.H. 2014. Produksi Usaha Garam Rakyat Di Kecamatan Juwana Kabupaten Pati Periode 2003-2012. *Diponegoro Journal of Economics*, 3(1): 1–13.

Ajiwibowo, H., & Pratama, M. B. 2022. Evaluation of Mud Settling Pond Performance in a Salt Pond Environment in Losarang District, Regency of Indramayu, West Java, Indonesia. *International Journal of Geomate*, 23(95): 97–103. doi: 10.21660/2022.95.J2398

Arwiyah, Zainuri, M. & Efendy, M. 2015. Studi Kandungan NaCl di dalam Air Baku dan Garam yang Dihasilkan serta Produktivitas

Lahan Garam Menggunakan Meja Garam yang Berbeda. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 8(1): 1–9.

- Ashilah, A.A., Wirasatriya, A., & Handoyo, G. 2022. Analisis Variabel Fisika Perairan Terhadap Kuantitas Produksi Garam di Kabupaten Rembang. *Indonesian Journal of Oceanography*, 04(02): 68–76. doi: 10.14710/ijoce.v4i2.1400
- BMKG. 2024. Data Online-Pusat Database-BMKG. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. Diakses pada tanggal 7 Pebruari 2024 pada laman https://dataonline.bmkg.go.id/data_iklim.
- Bramawanto, R., & Abida, R.F. 2017. Tinjauan Aspek Klimatologi (ENSO dan IOD) Terhadap Produksi Garam Indonesia. *Jurnal Kelautan Nasional*, 12(2): 91–99. doi: 10.15578/jkn.v12i2.6061
- Bramawanto, R., Ratnawati, H.I., & Supriyadi, S. 2019. Variabilitas Hidrologis dan Dinamika Produksi Garam Pada Beragam Kondisi ENSO di Kabupaten Pati dan Rembang. *Jurnal Segara*, 15(1): 45–54. doi: 10.15578/segara.v15i1.7593
- Cardoso, S., Mourão, Z., & Pinho, C. 2021. Analysis of the thermal performance of an uncovered 1-hectare solar pond in Benguela, Angola. *Case Studies in Thermal Engineering*, 27: p.101254. doi: 10.1016/j.csite.2021.101254
- Chakrabarty, S.G., Wankhede, U.S., Shelke, R.S., & Gohil, T.B. 2020. Investigation of temperature development in salinity gradient solar pond using a transient model of heat transfer. *Solar Energy*, 202: 32–44. doi: 10.1016/j.solener.2020.03.052
- Chandra, H., & Suprato, H. 2016. Sistem informasi intensitas curah hujan di daerah ciliwung hulu. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer Universitas Gunadarma*, 21(3): 45–52.
- Colarossi, D., & Principi, P. 2022. Experimental investigation and optical visualization of a salt gradient solar pond integrated with PCM. *Solar Energy Materials and Solar Cells*, 234: p.111425. doi: 10.1016/j.solmat.2021.111425
- Diskan Kab Jepara. 2024. Data Produksi Garam Rakyat Tahun 2018-2023 Kabupaten Jepara, Dinas Perikanan Kabupaten Jepara.
- Dislutkan Kab. Demak. 2024. Data Produksi Garam Rakyat Tahun 2018-2023 Kabupaten Demak, Dinas Kelautan dan Perikanan

- Kabupaten Demak.
- Dislutkan Kab. Pati. 2024. Data Produksi Garam Rakyat Tahun 2018-2023 Kabupaten Pati, Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Pati.
- Dislutkan Kab. Rembang. 2024. Data Produksi Garam Rakyat Tahun 2018-2023 Kabupaten Rembang, Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Rembang.
- Guo, J., Luo, Y., Yang, J., Furtado, K., & Lei, H. 2022. Effects of anthropogenic and sea salt aerosols on a heavy rainfall event during the early-summer rainy season over coastal Southern China. *Atmospheric Research*, 265, 105923. doi: 10.1016/j.atmosres.2021.105923
- Halil, A. 2019. The impact of season change to salt productivity in Pangenan Sub-district Cirebon Regency in 2013 and 2014. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 311(1): p.012086. doi: 10.1088/1755-1315/311/1/012086
- Hartati, R., Supriyo, E., & Zainuri, M. 2015. Yodisasi Garam Rakyat Dengan Sistem Screw Injection. *Gema Teknologi*, 17(4): 160–163. doi: 10.14710/gt.v17i4.8935
- KKP. 2023. Produksi Garam/Kabupaten Kota, Statistik-KKP, Kementerian Kelautan dan Perikanan RI, yang diakses pada tanggal 2 Maret 2023 di laman https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=produksi_garam&level=kabupaten.
- Kunarso, K., Arfa, M. Y., Setiyono, H., Rifai, A., & Subardjo, P. 2021. Respon Kesuburan dan Hasil Tangkapan Ikan Terhadap Variabilitas ENSO dan IOD di Perairan Teluk Lampung Indonesia. *Indonesian Journal of Oceanography*, 3(2): 206–213. doi: 10.14710/ijoce.v3i2.11223
- Kurniawan, T., & Azizi, A. 2012. Dampak Perubahan Iklim Terhadap Petani Tambak Garam Di Kabupaten Sampang Dan Sumenep. *Jurnal Masyarakat & Budaya*, 14(3): 499–518. doi: 10.14203/jmb.v14i3.103
- Liu, B., Wang, S., Liu, X., & Sun, H. 2022. Evaluating soil water and salt transport in response to varied rainfall events and hydrological years under brackish water irrigation in the North China Plain. *Geoderma*, 422: p.115954. doi: 10.1016/j.geoderma.2022.115954
- Mahasin, M.Z., Rochwulaningsih, Y., & Sulistiyono, S.T. 2020. Coastal Ecosystem as Salt Production Centre in Indonesia. *E3S Web of Conferences*, 202: p.07042. doi: 10.1051/e3sconf/202020207042
- Millenia, Y.W., Helmi, M., & Maslukah, L. 2022. Analisis Mekanisme Pengaruh IOD, ENSO dan Monsun terhadap Suhu Permukaan Laut dan Curah Hujan di Perairan Kepulauan Mentawai, Sumatera Barat. *Indonesian Journal of Oceanography*, 4(04): 87–98. doi: 10.14710/ijoce.v4i4.14414
- Mohammad, Y.B., & Awadh, S.M. 2023. Salt Crystallization and Mineralogy of Sabkhas in Abu Ghraib, Western Baghdad, Abu Graib, Iraq. *Iraqi Geological Journal*, 56(1): 263–272. doi: 10.46717/igj.56.1B.19ms-2023-2-27
- Mustofa, A. 2016. Strategi Pengembangan Usaha Garam Rakyat di Kecamatan Kedung Kabupaten Jepara. *Jurnal Disprotek*, 7(2): 22–29.
- Parsa, S.M., Majidniya, M., Alawee, W.H., Dhahad, H.A., Ali, H.M., Afrand, M., & Amidpour, M. 2021. Thermodynamic, economic, and sensitivity analysis of salt gradient solar pond (SGSP) integrated with a low-temperature multi effect desalination (MED): Case study, Iran. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 47: p.101478. doi: 10.1016/j.seta.2021.101478
- Prabawa, F.Y., & Bramawanto, R. 2021. The intensification of industrial salt production using the salt production house concept. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 925(1): p.012031. doi: 10.1088/1755-1315/925/1/012031
- Prihatmoko, D., Mustofa, A., Faidlon, A., & Arifin, Z. 2024. Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitor Produksi Garam Menggunakan Internet of Things. *Jurnal Disprotek*, 15(1): 65–72. doi: 10.34001/jdpt.v15i1.5895
- Rahayu, N.D., Sasmito, B., & Bashit, N. 2018. Analisis Pengaruh Fenomena Indian Ocean Dipole (IOD) Terhadap Curah Hujan Di Pulau Jawa. *Jurnal Geodesi Undip*, 7(1): 57–67.
- Rahmawati, R. 2022. Intensitas Curah Hujan Harian Berdasarkan Data Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Terapannya*, 4(1): 1-5. doi: 10.31851/jupiter.v4i1.7479
- Roland, A.A., Erasmus, H.O., & Rosina, A.K. 2019. Impacts of Climate Variability on Salt Production in Ghana: Case of Songor Salt Project. *Journal of Sustainable Development*, 12(1): 1-9. doi: 10.5539/jsd.v12n1p1
- Shahid, M.I., Asim, M., Farhan, M., Sheikh, M.F.,

- Ashraf, M.U., Arshad, H., Alghamdi, A.S., Alshahrani, A., Bahaddad, A.A., & Almarhabi, K.A. 2023. Design and performance analysis of salinity gradient solar pond under different climatic and soil conditions. *PloS One*, 18(2): e0279311. doi: 10.1371/journal.pone.0279311
- Sulaeman, A. 2014. Pengaruh Upah Dan Pengalaman Kerja terhadap Produktivitas Karyawan Kerajinan Ukiran Kabupaten Subang. *Trikonomika*, 13(1): 91–100. doi: 10.23969/trikononika.v13i1.487
- Susanto, H., Rokhati, N., & Gunawan. 2014. Ibm Kelompok Usaha Petani Garam di Kabupaten Jepara: Pengembangan Proses Produksi Garam Untuk Peningkatan Kuantitas dan Kualitas Produk. *Majalah Info*, 16(3): 89–98.
- Taufiq, N., Putra, S., & Hartati, R. 2016. Produksi Garam Dan Bittern Di Tambak Garam. *Jurnal Kelautan Tropis*, 19(1): 43–47.
- Trenberth, K.E. 2019. El Niño Southern Oscillation (ENSO). *Encyclopedia of Ocean Sciences*, November 2012. pp.420–432. doi: 10.1016/B978-0-12-409548-9.04082-3
- Wae, E., Tjahjanto, R., & Mardiana, D. 2021. Study of Sodium Chloride Production Using Gradual Evaporation of Seawater from Nggolonio Sea, East Nusa Tenggara. *The Journal of Pure and Applied Chemistry Research*, 10(2): 123–131. doi: 10.21776/ub.jpacr.2021.010.02.483
- Yang, S., Li, Z., Yu, J. Y., Hu, X., Dong, W., & He, S. 2018. El Niño-Southern Oscillation and its impact in the changing climate. *National Science Review*, 5(6): 840–857. doi: 10.1093/nsr/nwy046