

Karakteristik Sosial Ekonomi Petani Padi di Pesisir di Kabupaten Kendal: Kerentanan, Tantangan dan Peluang

A Socio-Economic Characteristic of Coastal Agriculture in Kendal Regency: Vulnerability, Challenge, and Opportunity

Renie Oelviani^{1,3}, Indah Susilowati², Deden Dinar Iskandar², I Gede Mahatma Yuda Bakti³, Purbayu Budi Santosa², dan Waridin²

¹Departemen Ekonomi, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

²Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

³Pusat Riset Ekonomi Perilaku dan Sirkuler, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jakarta, Indonesia

E-mail: reni010@brin.go.id

Diterima: 29 Januari 2024

Revisi: 7 Maret 2024

Disetujui: 29 April 2024

ABSTRAK

Sektor pertanian di wilayah pesisir mengalami kerentanan dalam produksi, terutama disebabkan oleh salinitas, dampak dari perubahan iklim. Meskipun permasalahan kemanusiaan di bidang pertanian merupakan hal yang penting, data sosio-ekonomi pertanian pesisir masih terbatas. Artikel ini memberikan gambaran dan menganalisis sosial ekonomi pertanian pesisir di Kabupaten Kendal untuk mengisi kesenjangan yang ada. Kerentanan, tantangan, dan peluang di sektor ini dikumpulkan melalui wawancara semi terstruktur pada akhir tahun 2022 dan awal 2023 yang ditujukan untuk 183 petani terdampak salinitas di Kabupaten Kendal. Hasilnya menunjukkan bahwa pertanian pesisir menghadapi kerentanan, menurunnya produksi padi dan pendapatan petani, serta terbatasnya akses petani terhadap teknologi budidaya padi di lahan salin. Sebagian besar petani ingin terus bertani padi dengan kondisi yang ada karena bertani adalah mata pencaharian utama mereka. Namun, masih dibutuhkan penerapan teknologi untuk pertanian dan mata pencaharian berkelanjutan. Petani membutuhkan mitigasi teknis untuk bertahan dan melanjutkan usaha pertaniannya. Upaya adil untuk meningkatkan pertanian dalam mengelola dan meningkatkan produksi sebagai upaya keberlanjutan dan ketahanan sangatlah penting. Untuk mencapai tujuan tersebut, diperlukan sinergi antara pemangku kepentingan pusat dan daerah dari berbagai lembaga.

kata kunci: pertanian pesisir, sosial ekonomi, kerentanan, tantangan, peluang

ABSTRACT

The agricultural sector in coastal areas experiences vulnerability in production, mainly due to salinity and the impact of climate change. Although humanitarian issues in agriculture are essential, socio-economic data on coastal agriculture is still limited. This article provides an overview and analyzes the socio-economics of coastal agriculture in Kendal Regency to fill existing gaps. Vulnerabilities, challenges, and opportunities in this sector were collected through semi-structured interviews at the end of 2022 and early 2023 aimed at 183 farmers affected by salinity in Kendal Regency. The results show that coastal agriculture faces vulnerability, decreasing rice production and farmer income, and limited farmer access to rice cultivation technology on saline land. Most farmers want to continue farming rice under the existing conditions because farming is their main livelihood. However, there is still a need to apply technology for agriculture and sustainable livelihoods. Farmers need technical mitigation to survive and continue their agricultural businesses. Fair efforts to improve agriculture in managing and increasing production as an effort for sustainability and resilience are significant. To achieve this goal, the synergy between central and regional stakeholders from various institutions is needed.

keywords: coast agriculture, socio-economic, vulnerability, challenges, opportunities

I. PENDAHULUAN

Pertanian merupakan kegiatan sosial-ekonomi yang penting di wilayah pesisir, dalam hal ini sebagai pasokan pangan lokal, mata pencaharian utama, diversifikasi ekonomi,

warisan budaya dan praktik pertanian tradisional (Bhat, dkk., 2023; Swarnam, dkk., 2018). Usahatani padi merupakan usaha pertanian sebagian besar petani di wilayah pesisir utara Jawa Tengah. Selain lahan pertanian yang

datar, nilai ekonomi yang tinggi menjadi alasan petani memilih padi sebagai komoditas yang diusahakan (Mardiharini, dkk., 2023; Ritung, 2015). Berdasarkan hasil Sensus Pertanian Tahun 2023, terdapat 103.403 rumah tangga di Kabupaten Kendal yang menggantungkan hidupnya pada sektor pertanian, dengan jumlah usaha pertanian perseorangan berjumlah 105.631 unit dari jumlah satu juta penduduk yang ada (BPS, 2023). Kabupaten Kendal menjadi penyumbang dalam pertanian Jawa Tengah, karena termasuk 10 besar penghasil tanaman pangan di Jawa Tengah.

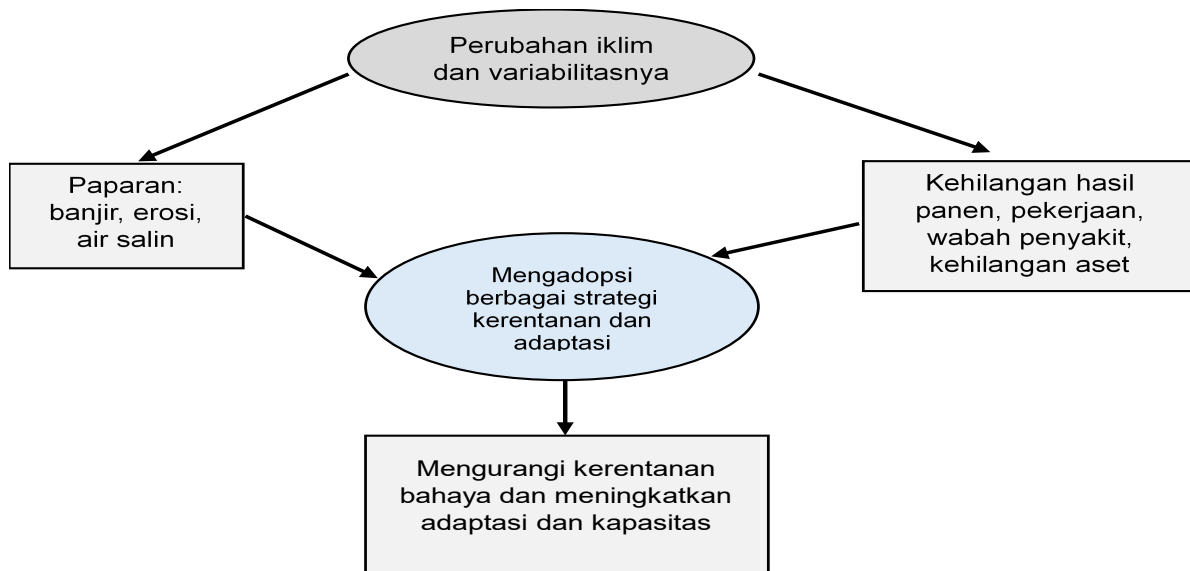
Kendal merupakan salah satu kabupaten di pesisir utara Jawa Tengah yang terdiri dari 20 kecamatan. Wilayah dataran rendah mendominasi wilayah utara dan dekat dengan Laut Jawa, sedangkan wilayah selatan didominasi pegunungan dan dataran tinggi (BPS, 2023). Wilayah Kabupaten Kendal yang terkena dampak salinitas, antara lain Kecamatan Kendal, Brangsong, Cepiring, dan Patebon. Penurunan permukaan tanah di sepanjang pantai utara di Kabupaten Kendal membawa dampak berupa bencana banjir dan air asin. Kenaikan muka air laut pada tahun 2021 teridentifikasi sekitar 38 cm yang akan menyebabkan terjadinya perubahan garis pantai, di mana dalam sepuluh tahun terakhir luasnya mengalami penurunan sebesar 191,51 ha (Baperlitbang Kendal, 2022). Intrusi terjauh dari garis pantai terdapat di Kecamatan Brangsong, yaitu 4,95 km, dan menyebabkan genangan di area persawahan di Kecamatan Brangsong. Pihak Pemerintahan Kabupaten Kendal melaporkan 2.583 ha (9,93 persen) lahan pertanian terkena dampak salinitas dari luas lahan yang ada (25.989 ha) (Baperlitbang Kendal, 2022).

Salinitas berdampak nyata pada pertanian di wilayah pesisir Kabupaten Kendal. Intrusi air asin yang menyusup ke sumber air tawar, seperti sungai atau akuifer bawah tanah, dapat mencemari pasokan air tawar yang penting untuk irigasi dan keperluan pertanian lainnya (Setiawan, dkk., 2023). Konsentrasi garam yang terlalu tinggi menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh dengan baik (Dam, dkk., 2019). Kondisi ini dapat menghambat pertumbuhan tanaman, menurunkan hasil panen, dan membatasi komoditas yang dapat dibudidayakan (Dam, dkk.,

2019). Hal ini juga berdampak pada kehidupan sosial ekonomi petani akibat menurunnya produksi pertanian yang merupakan sumber pendapatan utama mereka (Isa, dkk., 2019; Khan, dkk., 2022; Oelviani, dkk., 2023). Kajian komprehensif mengenai sosial ekonomi pertanian pesisir merupakan hal yang kompleks karena melibatkan berbagai aspek kehidupan petani, mulai dari usahatani, pendapatan, diversifikasi mata pencaharian, serta lingkungan fisik dan sosial petani (Riera-Spiegelhalder, dkk., 2023). Keterbatasan ini memberikan skenario pengumpulan dan pengelolaan data karena kurangnya data mengenai masalah sosial ekonomi dan lingkungan terkait pertanian pesisir (Bhat, dkk., 2023; Oelviani, dkk., 2023).

Pertanian pesisir harus didiskusikan untuk menjamin ketahanan dan keberlanjutan pangan. Permasalahan yang dihadapi bersifat teknis dan sosial. Beberapa pendekatan teknis untuk mengatasi salinitas meliputi: (i) mencegah masuknya air asin ke lahan pertanian; (ii) melakukan reklamasi atau rehabilitasi lahan yang terkena dampak salinitas; dan (iii) menerapkan inovasi teknologi budidaya spesifik lokasi di lahan salin (Rachman, dkk., 2018). Strategi untuk mengatur masuknya air asin ini melindungi lahan yang lebih luas dari salinitas. Inovasi ini sangat mahal, apalagi jika dibandingkan produksi padi yang dihasilkan. Namun seiring berjalannya waktu, penemuan ini berhasil melestarikan ekosistem pertanian di lokasi pesisir (El-Agha, dkk., 2011). Reklamasi atau rehabilitasi lahan dapat menjadi alternatif teknologi budidaya pada lahan salin melalui irigasi.

Penelitian terkait karakteristik sosial ekonomi wilayah pesisir secara umum telah dilakukan di Indonesia (Lolowang, dkk., 2022), dan sebagian berfokus pada perikanan (Di Cintio, dkk., 2023). Di sisi lain beberapa makalah dengan tema ini dilakukan melalui *review* (Bao dan Gao, 2016; Rahman, 2016). Tulisan ini membuat perbedaan dengan melihat detail kondisi sosial ekonomi petani padi di wilayah pesisir khususnya Kabupaten Kendal yang bertujuan untuk mempersempit kesenjangan antara petani, peneliti dan pengambil keputusan. Dengan pertimbangan hal tersebut di atas makalah ini bertujuan untuk: (i) Mendeskripsikan



Gambar 1. Kerangka Penelitian Perubahan Iklim di Pertanian Pesisir

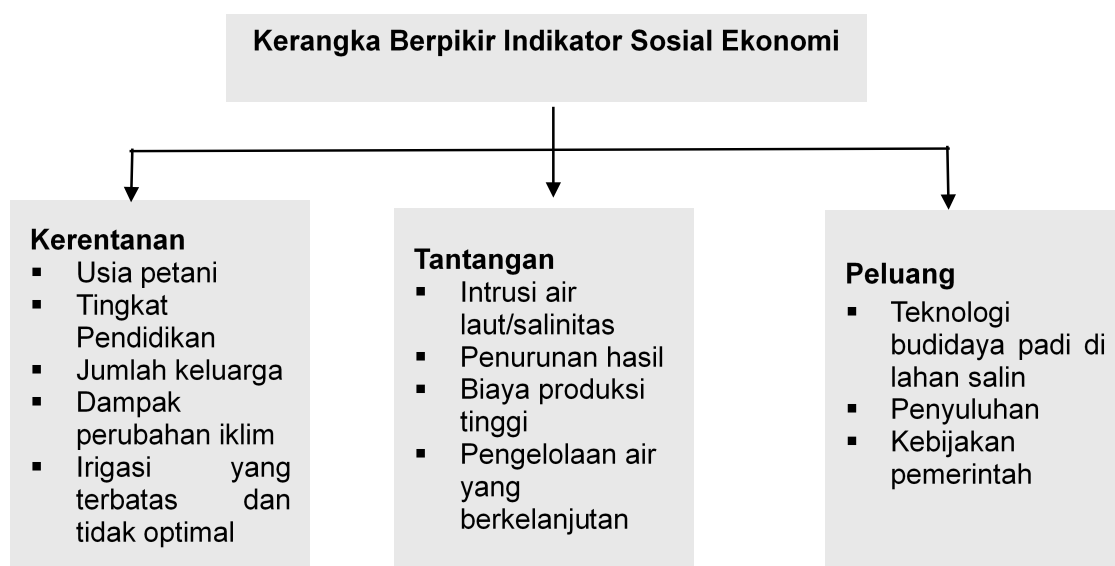
aspek sosial ekonomi pertanian pesisir; (ii) Mengidentifikasi persepsi petani mengenai isu penting yang memengaruhi pertanian pesisir dan upaya perbaikannya; (iii) Merumuskan strategi peningkatan produksi pertanian pesisir di Kabupaten Kendal; dan (iv) Memberikan masukan dalam membentuk kebijakan dalam upaya keberlanjutan pertanian di wilayah pesisir.

II. METODOLOGI

2.1. Kerangka Penelitian

Selama beberapa dekade, perubahan iklim dan variabilitasnya mulai dirasakan dampaknya terhadap pertanian, terutama di wilayah pesisir (Dam, dkk., 2019; Thorslund, dkk., 2022).

Paparan yang tinggi dari variabilitasnya pada perubahan iklim dan terbatasnya modal petani menyebabkan penurunan hasil pertanian yang signifikan, ternak, kehilangan lahan atau aset serta mata pencaharian (Egea, dkk., 2023). Di sisi lain, keterbatasan petani terhadap akses teknologi dan pendapatan, menjadikan petani sangat rentan (Khan, dkk., 2022). Gambar 1 menggambarkan hubungan antara variabilitas perubahan iklim dan paparannya, serta adopsi opsi adaptasi. Beberapa strategi diperlukan untuk mengurangi kerentanan dan meningkatkan adaptasi dan kapasitas petani (Huang, dkk., 2020).



Gambar 2. Kerangka Penelitian Indikator Sosial Ekonomi Pertanian Pesisir

Gambar 2 menunjukkan kerangka konseptual dan indikator kerentanan, peluang dan tantangan yang relevan dengan penelitian ini dengan berbagai kelompok indikator yang dipilih. Indikator demografi petani dipergunakan untuk menggambarkan karakteristik kesejahteraan sosial ekonomi petani (Jhan, dkk., 2020). Karakteristik ini berpengaruh pada kerentanan petani dari perubahan iklim (Thaker, dkk., 2020).

Kolom tengah berisi indikator tantangan pertanian di wilayah pesisir dalam menghadapi perubahan iklim, utamanya salinitas. Meningkatnya suhu rata-rata akan menyebabkan penguapan yang lebih tinggi, perubahan pola curah hujan, dan kenaikan tingkat air laut (Kim, dkk., 2023). Variabel-variabel ini meningkatkan atau menurunkan ketersediaan air, banjir, dan drainase yang buruk. Semua ini merupakan faktor penting dalam salinitas tanah. Selain itu, kenaikan permukaan air laut menyebabkan intrusi air asin, peningkatan permukaan air tanah, dan banjir di dataran rendah, yang semuanya juga berkontribusi terhadap salinitas tanah (Eswar, dkk., 2021). Permasalahan salinitas menjadi penting, khususnya di wilayah pesisir (Subekti, dkk., 2020). Karena berdampak terhadap pertanian, budidaya perairan, infrastruktur, ekosistem pesisir, dan ketersediaan air tawar untuk keperluan perumahan dan komersial. Serta menimbulkan bahaya terbesar terhadap mata pencaharian dan kesehatan masyarakat (FAO, 2007; IPCC, 2014). Memahami dampak fisik dan ekonomi dari penyebaran garam dan perencanaan adaptasi yang diperlukan sangat penting untuk pembangunan jangka panjang dan pengurangan kemiskinan di wilayah pesisir yang sensitif, seperti Indonesia (Marfai, 2014; Thaker, dkk., 2020).

Pada kolom kanan terdapat indikator yang menunjukkan peluang petani untuk keberlanjutan pertaniannya, termasuk semua tantangan yang mereka hadapi. Kebijakan pemerintah merupakan hal penting bagi pertanian pesisir untuk keberlanjutan pertanian dan peningkatan pendapatan petani. *International Center for Biosaline Agriculture* (ICBA) telah memfasilitasi program terkait pertanian dan salinitas sejak tahun 1999 dengan organisasi nasional, regional dan internasional di lebih dari 30 negara mulai

dari Gambia di Afrika Barat hingga Tajikistan di Asia Tengah (ICBA, 2019b). Berbagai program unggulan terkait salinitas di antaranya pengelolaan sumber daya alam di lingkungan marginal, pemodelan dan adaptasi perubahan iklim, perbaikan tanaman dan produksi berkelanjutan, dan sistem pertanian-akuakultur terpadu (ICBA, 2019b, 2019a, 2020, 2021). ICBA juga mengusulkan kebijakan dan strategi alternatif untuk efisiensi irigasi dan produktivitas air pertanian, pertanian presisi, penginderaan jauh dan aplikasi GIS, air permukaan dan air tanah pemodelan, dan system irigasi berkelanjutan (Aboelsoud, dkk., 2022; Pittman, dkk., 2022). Beberapa varietas toleran salin dari berbagai komoditas diperkenalkan kepada petani yaitu sorghum, millet mutiara, kacang tanah, *barley*, dan *sesbania* yang tahan garam (Shahid dan Singh, 2020) serta kultivar padi dengan toleransi salinitas yang tinggi (Sheoran, dkk., 2022). ICBA juga berperan dalam peningkatan kapasitas petani melalui lembaga penelitian pertanian nasional dan penyuluhan (NARES) dengan melakukan penyuluhan dan diseminasi pertanian berkelanjutan dan cerdas iklim (ICBA, 2019b, 2020, 2021). Berbagai program ini dapat menjadi referensi kebijakan pemerintah di pertanian wilayah pesisir.

2.2. Waktu dan Lokasi Penelitian



Gambar 3. Peta Kabupaten Kendal, 2023

Luas wilayah Kabupaten Kendal adalah 1.002,23 km², dengan panjang garis pantai 41,0 km yang tersebar di 25 kecamatan/desa (BPS, 2022). Secara umum wilayah Kabupaten Kendal terbagi menjadi 2 (dua) wilayah dataran

yaitu wilayah dataran rendah (pantai) dan wilayah dataran tinggi (pegunungan) (Gambar 3). Kabupaten Kendal bagian utara merupakan daerah dataran rendah dengan ketinggian 0–10 meter di atas permukaan laut dan dekat dengan Laut Jawa. Oleh karena itu, kondisi iklim di kawasan ini cenderung lebih panas dengan suhu rata-rata 27°C (BPS, 2022). Wilayah penelitian meliputi empat kecamatan di wilayah utara yaitu Kecamatan Kendal, Brangsong, Cepiring dan Patebon yang dilakukan pada Bulan Oktober–Desember tahun 2022 dan Maret–Mei Tahun 2023. Keempat kecamatan merupakan 16,24 persen lahan sawah yang terdampak salinitas baik masih dapat diusahakan untuk budidaya tanaman pangan (sawah) maupun yang tidak dapat (Tabel 1).

Tabel 1. Sawah Terdampak Salinitas di Kabupaten Kendal, 2022

Kecamatan	Terdampak Salinitas (Ha)		
	Luas Lahan (Ha)	Tidak dapat ditanam	Masih dapat ditanam
Kendal	1.068,00	125,76	193,74
Brangsong	1.293,00	141,02	8,00
Cepiring	1.340,13	40,00	18,00
Patebon	1.400,50	10,00	292,00
Jumlah	5.101,63	316,78	511,74
Kabupaten Kendal			23.674,70

Wilayah terendah di Kabupaten Kendal sebagian merupakan lahan pertanian yang terdampak salinitas yang teridentifikasi berada di Kecamatan Kendal, Brangsong, Cepiring dan Patebon, di mana empat kecamatan menjadi fokus penelitian ini (Tabel 1), di mana terdapat lahan yang terkena salinitas sehingga petani tidak dapat menanam sama sekali di lahan tersebut ($\pm 316,78$ ha) dan sawah yang masih dapat digarap petani (511,74 ha) (Baperlitbang Kendal, 2022). Karakteristik Kabupaten Kendal dengan empat kecamatan sentra pertanian yang terdampak salinitas dan mempunyai garis pantai yang panjang menjadi alasan mengapa wilayah ini menjadi lokasi penelitian.

2.3. Pengumpulan Data

Fokus penelitian ini adalah pertanian pesisir yang telah diidentifikasi memiliki karakteristik

dan tantangan khusus (DasGupta, dkk., 2018; Lele dan Goswami, 2020). Penelitian ini dibatasi pada budidaya padi karena sebagian besar tanaman pangan di wilayah pesisir utara Jawa Tengah adalah padi (Ritung, 2015). Informasi dikumpulkan mengenai variabel-variabel yang dilaporkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Informasi dan Tabel Penelitian

Kelompok	Variabel
Informasi Petani	Usia
	Pengalaman usahatani
	Tingkat Pendidikan
Informasi pertanian padi	Proporsi pendapatan usahatani padi terhadap pendapatan rumah tangga secara keseluruhan
	Produktivitas padi
	Biaya produksi
	Teknologi budidaya padi di lahan salin
Persepsi	Lingkungan fisik
	Permasalahan yang memengaruhi pertanian
	Evolusi pendapatan petani dalam 5 tahun terakhir
	Strategi yang diinginkan dalam meningkatkan nilai produktivitas
	Strategi yang diterapkan dalam meningkatkan produktivitas

Data dikumpulkan melalui wawancara semi terstruktur berdasarkan kuesioner, seperti yang telah dilakukan pada penelitian serupa yang bertujuan untuk mengkarakterisasi sosial ekonomi pertanian (Bergez, dkk., 2019). Dalam hal ini wawancara dilakukan kepada 183 petani yang terdampak salinitas. Jawaban atas pertanyaan diberikan melalui pilihan ganda atau skala Likert lima poin. Responden diperbolehkan menambahkan informasi sebagai data kualitatif untuk memperkuat data yang sudah ada.

2.4. Analisis Data

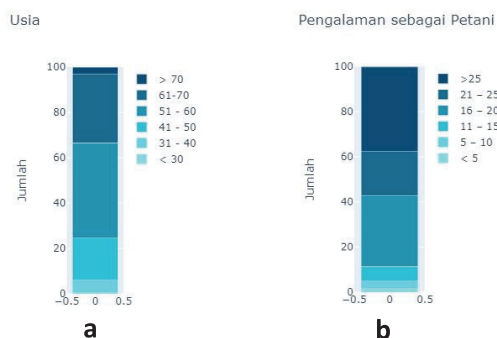
Semua informasi yang dikumpulkan dari kuesioner ditempatkan ke dalam *database* Excel. Analisis dan visualisasi data dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik R (*R Core Team*, 2023), terutama memanfaatkan fungsi dari paket *metaverse* (Wickham, dkk., 2019). Plot Likert dihasilkan menggunakan

program Likert (Briyer dan Speersneider, 2016).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Aspek Sosial Ekonomi Pertanian Pesisir

Tabel 3 menunjukkan sosio-demografi petani di lahan salin di pantai utara Jawa Tengah. Sebagian besar petani yang diwawancarai berada pada kelompok umur 51 tahun ke atas (Gambar 4a), dengan rata-rata pengalaman bertani selama 25 tahun (Gambar 4b). Gambar 5a menunjukkan tingkat pendidikan petani yang sebagian besar berpendidikan SD (n=55), petani tidak sekolah (n=18), dan petani tamat SD (n=27). Ketergantungan petani terhadap pendapatan usahataniya sangat tinggi, lebih dari 72 persen. Pendapatan ini mewakili setengah atau lebih dari total pendapatan mereka (Gambar 5b). Kondisi ini sama seperti yang dikemukakan oleh Banerjee, dkk. (2018), bahwa 70 persen petani di pesisir pantai Bangladesh mengandalkan pertanian untuk bertahan hidup. Dalam survei yang dilakukan oleh 39,3 persen



Gambar 4. (a) Usia Petani; (b) Pengalaman Usahatani Padi

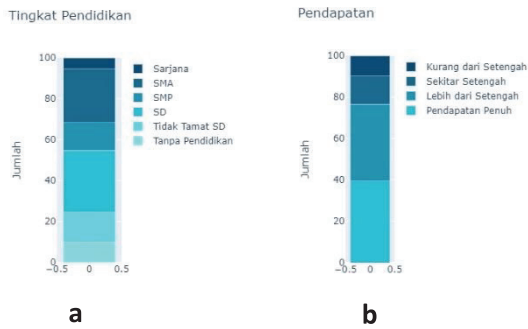
petani, bertani padi merupakan satu-satunya kegiatan pendapatan rumah tangga mereka.

Hal yang menonjol dari sosio-demografis ini adalah rata-rata usia petani di atas 51 tahun; 30 persen dari mereka berusia di atas 61 tahun (Gambar 4a), dengan pengalaman bertani rata-rata di atas 21 tahun (Gambar 4b), yang menunjukkan rendahnya regenerasi komunitas petani sumber daya di wilayah ini. Lambatnya regenerasi sumber daya petani berdampak pada keberlanjutan pertanian, kurangnya inovasi, menghambat adopsi teknologi baru di bidang pertanian, dan mengancam ketahanan pangan (Consentino, dkk., 2023; Susanto, dkk., 2020).

Tabel 3. Sawah Terdampak Salinitas di Kabupaten Kendal, 2022

Profil		Kendal (n=183)	
Usia (th)	Jumlah	%	Keterangan
≤ 30	1	0,55	Min =30
31–40	10	5,46	Maks =77
41–50	34	18,58	Rata= 56,04
51–60	77	42,08	Std = 5,043
61–70	55	30,05	
≥ 70	6	3,28	
Tingkat Pendidikan			
Tidak Sekolah	18	9,84	Min =0
Tidak tamat SD	27	14,75	Maks = 6
SD	55	30,05	
SMP	25	13,66	
SMA	48	26,23	
S1/D4	10	5,46	
Jumlah Anggota Keluarga			
≤ 2	41	22,40	Min =1
3–5	99	54,10	Maks = 6
>5	48	26,23	Rata =3,9
			Std =1,78
Pendapatan			
1–2,5 juta	47	25,68	Min = 1jt
3–5 juta	81	44,26	Maks= 40jt
6–10 juta	38	20,77	Rata=4.800.000
>10 juta	17	9,29	Std =986.000
Pengalaman Berusahatani Padi			
< 5	3	1,64	Min =1
5–10	6	3,28	Maks= 50
11–15	12	6,56	Rata =28,33
16–20	57	31,15	Std =2,24
21–25	36	19,67	
>25	69	37,70	

Analisis pendapatan pertanian terhadap total pendapatan rumah tangga menunjukkan tingginya ketergantungan terhadap usaha ini di kalangan petani Kabupaten Kendal. Sebanyak 39,34 persen petani bergantung pada pertanian padi sebagai sumber pendapatan rumah tangga (Gambar 5b). Mengingat lebih dari 22 persen rumah tangga terdiri dari dua orang atau lebih dan 77 persen terdiri dari tiga orang atau lebih (Tabel 1). Oleh karena itu, memastikan, memperkuat, dan mendiversifikasi pendapatan petani di wilayah ini merupakan isu sosial yang

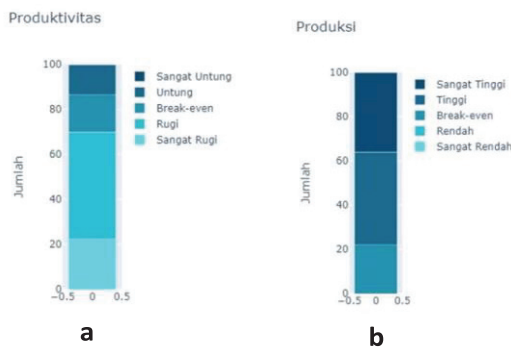


Gambar 5. (a) Tingkat Pendidikan; (b) Pendapatan Petani

penting (Akrasi, dkk., 2020).

3.2. Persepsi Petani terhadap Permasalahan Pertanian Pesisir dan Upaya Perbaikannya

Gambar 6–11 menunjukkan persepsi petani terhadap kondisi sosial ekonomi karena dampak salinitas di lahan pertaniannya. Petani berpendapat bahwa faktor salinitas menjadi salah satu penyebab menurunnya produktivitas padi mereka (Gambar 6a). Sebanyak 69,95 persen petani menyatakan kerugian dalam usahatani mereka karena tingginya biaya produksi (Gambar 6b), 16,39 persen menyatakan *break*

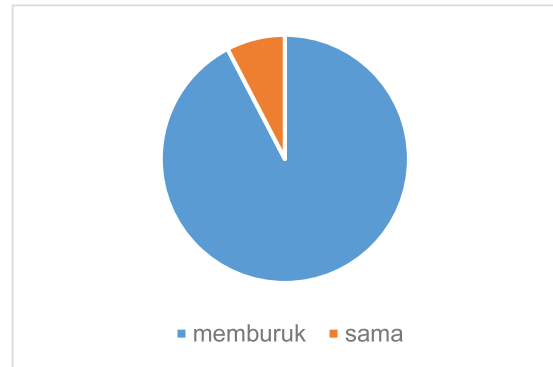


Gambar 6. (a) Produktivitas; (b) Biaya Produksi

even, dan tidak ada petani yang memperoleh keuntungan pada kondisi tersebut.

Petani berpendapat bahwa dalam lima tahun terakhir (2017–2022) pendapatan dari usahatani padi mengalami penurunan karena dampak salinitas (Gambar 7). Intrusi air laut yang menggenangi lahan pertaniannya mengakibatkan penurunan produksi antara 10–40 persen, bahkan gagal panen jika genangan air terjadi hampir sepanjang musim tanam. Hal

ini seperti yang didokumentasikan di Amerika Serikat Bagian Barat Laut–California dan Arizona

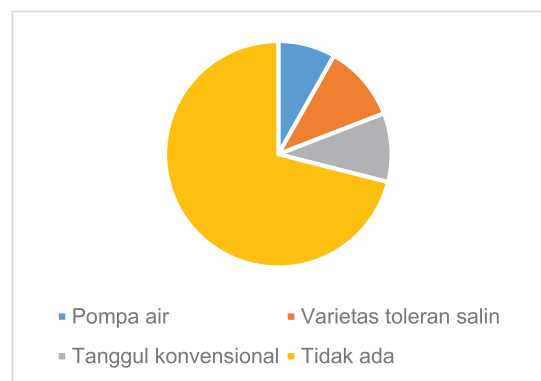


Gambar 7. Evolusi Pendapatan Petani

(Medellín-Azuara, dkk., 2014), Delta Sungai Mekong di Vietnam (Kontgis, dkk., 2019), dan Delta Sungai Nil Mesir (Haggag, dkk., 2013).

Air laut yang masuk ke dalam tanah dapat meningkatkan konsentrasi garam di dalam tanah dan air tanah, sehingga mengakibatkan salinisasi dan pada akhirnya, menurunkan hasil pertanian (IPCC, 2014). Tingkat salinitas telah dikaitkan dengan rendahnya hasil panen di California dan Arizona (Medellín-Azuara, dkk., 2014), Delta Sungai Mekong di Vietnam (Kontgis, dkk., 2019), dan Delta Sungai Nil di Mesir (Aziz, dkk., 2019).

Selain itu, salinitas juga membuat biaya produksi usahatani padi lebih tinggi dibandingkan usahatani pada umumnya (Saisema dan Pagdee, 2015). Sebanyak 78,14 persen petani menyatakan biaya produksi dalam praktik budidayanya tinggi atau sangat tinggi (Gambar 6b). Jika sawah terendam banjir, tingginya biaya produksi disebabkan adanya tambahan pemeliharaan tanaman, termasuk



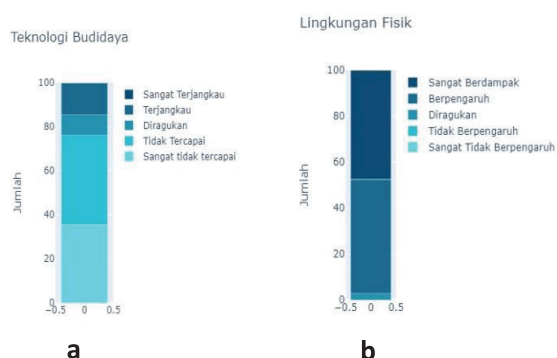
Gambar 8. Teknologi di Tingkat Petani

biaya pemompaan sepanjang musim tanam. Studi yang sama dilakukan di Bangladesh, di mana pertanian di lahan salin memerlukan irigasi yang lebih baik dan biaya tenaga kerja dengan hasil yang minimal (Sarker, dkk., 2022). Biaya akan meningkat karena diperlukan pupuk dan pestisida khusus untuk menjaga unsur hara tanah agar penanaman tetap optimal (Singh, dkk., 2022). Selain itu, pembangunan tanggul sederhana pun dapat mencegah lebih banyak air asin masuk ke lahan petani (Iskandar dan Gatzweiler, 2016; Ma, dkk., 2017).

Gambar 8 menunjukkan bahwa sebagian besar petani memiliki keterbatasan dalam mengakses teknologi budidaya padi di lahan salin (65,4 persen). Berdasarkan wawancara dengan petani, sebagian besar petani belum pernah mendapatkan pelatihan budidaya padi di lahan salin. Petani membutuhkan praktik pertanian untuk mengelola lahannya. Penyuluhan penting dalam memberikan pengetahuan baru, khususnya upaya pengelolaan lahan (Qwabe, dkk., 2022; Rushdie, dkk., 2022). Petani kesulitan mengakses varietas yang toleran terhadap salinitas yang dapat meningkatkan produksi padi. Kementerian dan Dinas Pertanian telah berupaya untuk melakukan uji coba varietas ini. Namun karena lahan yang terkena salinitas cukup luas, fasilitas ini hanya dapat dilakukan di beberapa lokasi saja. Terbatasnya varietas yang toleran terhadap garam di pasaran dan kurangnya promosi kelembagaan mengenai hal ini menyebabkan informasi ini tidak sampai ke petani secara optimal.

3.3. Kerentanan, Tantangan dan Peluang

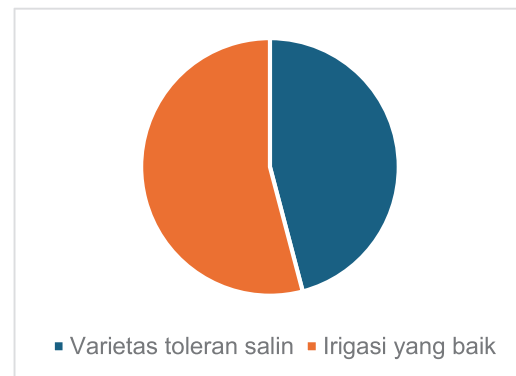
Sebagai daerah dengan garis pantai yang panjang, Kabupaten Kendal rentan terhadap



Gambar 9. (a) Teknologi Budidaya; (b) Lingkungan Fisik

kenaikan permukaan air laut dan peningkatan gelombang akibat perubahan iklim. Kondisi ini menyebabkan terjadinya pasang surut yang tidak normal. Curah hujan yang tinggi menyebabkan banjir dan meluap, dan pada musim kemarau intrusi air laut akan meningkatkan kadar garam.

Para petani mengatakan bahwa salinitas adalah pendorong terbesar kinerja pertanian mereka (50 persen) (Gambar 9b). Irigasi yang tidak berfungsi dengan baik merupakan faktor



Gambar 10. Teknologi yang diharapkan Petani

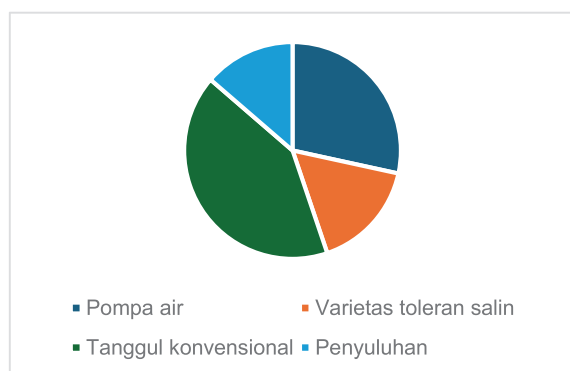
kedua (41 persen). Pengelolaan air diperlukan dalam pertanian lahan salin untuk mencegah genangan air dan penumpukan garam, yang dapat merusak hasil panen dan struktur tanah (Patil, 2023; Singh, 2022). Petani juga berpendapat bahwa pemerintah belum optimal dalam program pertanian di wilayah pesisir. Teknologi budidaya yang diharapkan petani belum terjangkau (Gambar 9a). Sebesar 75,95 persen petani menyatakan keterbatasan mereka dalam mengakses varietas toleran salin dan inovasi budidaya yang diharapkan dapat diaplikasikan dalam lahan pertanian mereka. Dukungan struktural kelembagaan juga sangat dibutuhkan petani dalam beradaptasi (Anderies dan Barreteau, 2019; Pham, dkk., 2018). Kondisi ini terkait dengan kebutuhan irigasi baru di wilayah mereka dan kurang optimalnya fungsinya pada pertanian mereka (Gambar 10).

Di sisi lain, perkembangan industri juga dinilai menjadi pemicu kurang optimalnya fungsi saluran air. Hal ini menyebabkan banjir makin meluas baik di wilayah pertanian maupun permukiman. Perlunya penyuluhan mengenai praktik pertanian di lahan salin merupakan harapan petani (25 persen), selain kebutuhan

akan varietas yang toleran salinitas (30 persen) (Gambar 11). Terbatasnya varietas toleran garam di tingkat petani merupakan pekerjaan rumah bagi pemerintah, karena varietas ini merupakan salah satu solusi untuk meningkatkan produktivitas padi petani (Krishnamurthy, dkk., 2022).

Alternatif terjangkau yang memungkinkan petani mengadopsi praktik pertanian di lahan salin adalah varietas toleran salinitas dan irigasi yang baik (Gambar 10). Kedua hal tersebut masih belum diperoleh petani secara maksimal. Pemerintah harus memfasilitasi secara optimal varietas toleran salinitas yang jumlah dan keberadaannya terbatas di tingkat petani. Selain program bantuan varietas yang lebih optimal, petani juga memerlukan informasi varietas ini sebagai pengetahuan yang penting untuk mereka. Irigasi yang berfungsi maksimal menjadi harapan petani karena meskipun tingkat salinitas yang rendah, namun dengan kondisi lahan yang tergenang, hal ini berpengaruh signifikan terhadap pertanaman dan hasil produksi padi (Azmeri, dkk., 2019; van der Ploeg, 2020).

Petani berharap beberapa inovasi teknologi dapat menjadi solusi terhadap praktik pertanian mereka. Keberadaan tanggul merupakan alternatif yang paling kuat (76 persen) (Gambar 11). Sebab tanggul berfungsi untuk mencegah naiknya air laut dan masuk ke pertanian pesisir (Kais dan Islam, 2023; Tackley, dkk., 2023). Pemompaan merupakan alternatif kedua bagi petani (52 persen); harapannya dengan pemompaan ini dapat menyelesaikan permasalahannya bila tanggul belum dilaksanakan (Singh, 2019). Varietas



Gambar 11. Strategi Budidaya Padi di Lahan Salin

toleran salinitas menjadi alternatif ketiga bagi petani (30 persen) karena dari sosialisasi yang dilakukan Kementerian Pertanian dan Dinas Pertanian di beberapa titik, varietas tersebut mampu meningkatkan produktivitas padi. Kenyataannya, dari seluruh strategi yang diharapkan petani, pemerintah masih perlu menerapkan strategi yang diharapkan (71 persen) (Gambar 11). Petani menilai penerapan teknologi masih minim, antara lain pemompaan (15 persen), pengetahuan dan aplikasi varietas toleran salinitas (20 persen) dan pematang konvensional (18 persen) (Gambar 11).

3.4. Strategi Peningkatan Produksi Pertanian Pesisir di Kabupaten Kendal.

Opsi strategi yang dapat dilakukan pemerintah Kabupaten Kendal untuk meningkatkan produksi pertanian utamanya padi di antaranya adalah memperbanyak diseminasi varietas toleran salinitas di lahan pertanian terdampak salin, pelatihan budidaya padi di lahan salin, optimalisasi sarana-prasarana infrastuktur yang sudah tersedia, terutama sarana irigasi, peningkatan anggaran khusus untuk memfasilitasi petani di wilayah pesisir, dan mengakomodasi semua hal terkait ini.

Program jangka panjang yang dapat dilakukan di antaranya pembangunan tanggul laut, tanggul sungai, sistem polder dan kolam retensi. Meskipun upaya ini mungkin sudah dilakukan, namun opsi ini harus menjadi prioritas utama pemerintah daerah untuk dilaksanakan. Harapannya, pemerintah daerah dapat memberi perhatian secara maksimal dalam anggaran khusus dan program prioritas sebagai upaya mitigasi lahan sawah terdampak salin di Kabupaten Kendal. Pada akhirnya, rekomendasi kebijakan yang dirumuskan harus mampu mendukung ketahanan pangan secara berkelanjutan dan kesejahteraan petani pada khususnya serta masyarakat pada umumnya.

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertanian pesisir mengalami kerentanan dan tantangan yang cukup besar akibat salinitas dan faktor pendukung lainnya yang berdampak pada penurunan produktivitas padi dan pendapatan petani. Beberapa keterbatasan aspek sosial ekonomi petani di antaranya sebagian besar

usia petani adalah 50–60 tahun, tingkat pendidikan yang relatif rendah, yaitu sebagian besar tidak bersekolah atau tamat Sekolah Dasar (SD), dan rendahnya regenerasi sumber daya manusia. Kondisi lainnya, sebagian besar petani kehilangan lahan pertanian, mata pencaharian dan hasil produksi yang menurun.

Petani menilai salinitas merupakan permasalahan terbesar dalam pertaniannya. Penurunan produksi, kehilangan lahan dan mata pencaharian merupakan tantangan yang harus diupayakan solusinya. Berbagai solusi telah tersedia namun belum terimplementasi secara optimal. Irigasi yang berfungsi optimal, varietas toleran salinitas dan peningkatan kapasitas sumber daya manusia merupakan beberapa strategi yang dapat diterapkan lebih baik lagi di pertanian pesisir. Sangat penting untuk mempertahankan mata pencaharian dan ketahanan pangan dengan melibatkan pemangku kepentingan di tingkat pusat dan daerah, akademisi, dan masyarakat untuk mengurangi kerentanan dan tantangan yang ada serta memberikan peluang bagi petani. Peluang untuk keberlanjutan tetap ada selama ada sinergi antar semua pihak untuk keberlanjutan pertanian di wilayah pesisir. Penelitian selanjutnya dapat mengatasi keterbatasan penelitian ini adalah dengan memperbanyak sampel dari lembaga atau pemerintah terkait dan jumlah variabel yang dipertimbangkan. Analisis berikutnya juga diharapkan dapat menyampaikan alternatif diversifikasi penghidupan petani di wilayah pertanian pesisir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada tim yang sudah berkontribusi dalam penelitian ini dan Rumah Program Organisasi Riset Tata Kelola Pemerintahan, Ekonomi dan Kesejahteraan Masyarakat (OR TKPEKM) Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) yang telah mendanai penelitian ini pada Tahun 2022–2023.

DAFTAR PUSTAKA

Aboelsoud, H. M., M. A. E. AbdelRahman, A. M. S. Kheir, M. S. M. Eid, K. A. Ammar, T. H. Khalifa, and A. Scopa. 2022. Quantitative Estimation of Saline-Soil Amelioration Using Remote-Sensing Indices in Arid Land for Better Management. *Land*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/land11071041>

Amer, M., O. Wahed, F. Abd-Elhamid, and Y. El-Nashar. 2021. Evaluation of Irrigation Projects in

saline soils Based LCC Approach. *The Egyptian International Journal of Engineering Sciences and Technology*, 33. <https://ejest.journals.ekb.eg/>

Anderies, J. M., and O. Barreteau. 2019. Governance principles for robust and resilient coastal systems in the face of global change. *Regional Environmental Change*, 19(7): 1831–1833. <https://doi.org/10.1007/s10113-019-01542-3>

Ayub, M. A., H. R. Ahmad, M. Ali, M. Rizwan, S. Ali, M. Zia Ur Rehman, and A.A. Waris. 2020. Salinity and its tolerance strategies in plants. *Plant Life under Changing Environment: Responses and Management*, 47–76. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818204-8.00003-5>

Aziz, S. A., M. Zelenáková, P. Mésároš, P. Purcz, and H. Abd-Elhamid. 2019. Assessing the Potential Impacts of the Grand Ethiopian Renaissance Dam on Water Resources and Soil Salinity in the Nile Delta Egypt. *Sustainability (Switzerland)*, 11(24). <https://doi.org/10.3390/su11247050>

Azmeri, A., A. Yulianur, U. Zahrati, and J. Faudli. 2019. Effects of irrigation performance on water balance: Krueng Baro Irrigation Scheme (Aceh-Indonesia) as a case study. *Journal of Water and Land Development*, 42(1): 12–20. <https://doi.org/10.2478/jwld-2019-0040>

Banerjee, S., S. Samanta, and P. K. Chakraborti, 2018. Impact of Climate Change on Coastal Agro-Ecosystems. *Sustainable Agriculture Review* 33(I):115–133. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99076-7_4.

Bao, J., and S. Gao. 2016. Traditional coastal management practices and land use changes during the 16–20th centuries, Jiangsu Province, Cina. *Ocean and Coastal Management*, 124: 10–21. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2016.02.006>

Baperlitbang Kendal. 2022. *Laporan Akhir Rencana Aksi Daerah (RAD) Adaptasi Perubahan Iklim (API) Kabupaten Kendal*.

Bergez, J.-E., E. Audouin, and O. Therond. 2019. *Agroecological Transitions: From Theory to Practice in Local Participatory Design*: Vol. I. Springer.

Bhat, S., M. Singh, K. Lamani, and D. Kumar. 2023. Assessment of Major Problems Faced by Coastal Farmers of India. *International Journal of Environment and Climate Change*, 13(7): 674–679. <https://doi.org/10.9734/ijecc/2023/v13i71919>

BPS. 2022. *Kabupaten Kendal Dalam Angka 2021*.

BPS. 2023. *Luas Panen dan Produksi Padi 2023*.

Briyer, J., and K. Speersneider. 2016. *Likert: Analysis and visualization Likert Items*.

Cole, H. P. and T. A. Donovan. 2008. Older

- farmers' prevalence, capital, health, age-related limitations, and adaptations. *Journal of Agromedicine*, 13(2): 81–94. <https://doi.org/10.1080/10599240802125680>
- Consentino, F., G. Vindigni, D. Spina, C. Monaco, and I. Peri. 2023. An Agricultural Career through the Lens of Young People. *Sustainability (Switzerland)*, 15(14). <https://doi.org/10.3390/su151411148>.
- Dam, T. H. T., T. S. Amjath-Babu, S. Bellingrath-Kimura, and P. Zander. 2019. The impact of salinity on paddy production and possible varietal portfolio transition: A Vietnamese case study. *Paddy and Water Environment*, 17(4): 771–782. <https://doi.org/10.1007/s10333-019-00756-9>
- DasGupta, R., R. Shaw, and M. Basu. 2018. Implication and management of coastal salinity for sustainable community livelihood: Case study from the Indian Sundarban Delta. *Coastal Management: Global Challenges and Innovations*: 251–269. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-810473-6.00013-3>
- Di Cintio, A., E. Sulanke, S. Di Genio, F. Niccolini, V. Sbragaglia, F. Visintin, and F. Bulleri. 2023. A socio-economic characterization of Tuscan Archipelago's artisanal fisheries: Status quo, challenges and new business opportunities. *Regional Studies in Marine Science*, 68. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2023.103275>
- Egea, I., Y. Estrada, C. Faura, J. M. Egea-Fernández, M. C. Bolarin, and F.B. Flores. 2023. Salt-tolerant alternative crops as sources of quality food to mitigate the negative impact of salinity on agricultural production. *Frontiers in Plant Science*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1092885>
- El-Agha, D. E., D. J. Molden, and A.M. Ghanem. 2011. Performance assessment of irrigation water management in old lands of the Nile delta of Egypt. *Irrigation and Drainage Systems*, 25(4): 215–236. <https://doi.org/10.1007/s10795-011-9116-z>
- Eswar, D., R. Karuppusamy, and S. Chellamuthu. 2021. Drivers of soil salinity and their correlation with climate change. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 50 (October 2020): 310–318. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2020.10.015>
- FAO. 2007. *Climate Change and Food Security: A Framework Document Summary Inter-Departmental Working Group on Climate Change*.
- Fatmawati. 2019. Pengetahuan Lokal Petani Dalam Tradisi Bercocok Tanam Padi oleh Masyarakat Tapango di Polewali Mandar. *Walasuji*, 10(1).
- Haggag, M., A. El-Shazly, and K. Rakha. 2013. Impact of Sea Level Rise on The Nile Delta, Egypt. *Journal of Engineering and Applied Science*, 60(3): 211–230.
- Huang, X., Q. Lu, L. Wang, M. Cui, and F. Yang. 2020. Does aging and off-farm employment hinder farmers' adoption behavior of soil and water conservation technology in the Loess Plateau? *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 12(1): 92–107. <https://doi.org/10.1108/IJCCSM-04-2019-0021>
- ICBA. 2019a. *A Years in Focus: Impact Report 2018*.
- ICBA. 2019b. *Policy Brief Agricultural Water Productivity Key Findings*. <http://edc.usgs.gov>
- ICBA. 2020. *A Year in Focus: Impact Report*.
- ICBA. 2021. *A Year in Focus: Impact Report 2020*.
- IPCC. 2014. *Climate change 2014: Impacts, Adaptation & Vulnerability* (V.R. Barros, Ed.; I). Cambridge University Press.
- Isa, M., F. X., Sugiyanto and I. Susilowati. 2019. Resilience and flood risk management in a coastal zone. *Humanities and Social Sciences Reviews*, 7(4): 950–955. <https://doi.org/10.18510/hssr.2019.74129>
- Iskandar, D. D., and F. W. Gatzweiler. 2016. An optimization model for technology adoption of marginalized smallholders. *Technological and Institutional Innovations for Marginalized Smallholders in Agricultural Development*: 81–95. https://doi.org/10.1007/978-3-319-25718-1_5
- Jhan, H. T., R. Ballinger, A. Jaleel, and K. H. Ting, 2020. Development and application of a socioeconomic vulnerability indicator framework (SVIF) for local climate change adaptation in Taiwan. *Sustainability (Switzerland)*, 12(4). <https://doi.org/10.3390/su12041585>
- Kais, S. M., and M. S. Islam. 2023. Climate change, ecological modernization, and disaster management: The coastal embankment project in Southwestern Bangladesh. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20 (12). <https://doi.org/10.3390/ijerph20126086>
- Khan, A. A., S. U. Khan, M. A. S. Ali, A. Khan, Y. Hayat, and J. Luo. 2022. Drivers of climate variability and increasing water salinity impacts on the farmer's income risk with future outlook mitigation. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 14(5): 462–485. <https://doi.org/10.1108/IJCCSM-08-2021-0092>
- Kim, H., A. Timmermann, S. S. Lee, F. Schloesser. 2023. Rainfall and Salinity Effects on Future

- Pacific Climate Change. *Earth's Future*, 11(8). <https://doi.org/10.1029/2022EF003457>
- Kontgis, C., A. Schneider, M. Ozdogan, C. Kucharik, V. P. D. Tri, N. H. Duc, and J. Schatz. 2019. Climate change impacts on rice productivity in the Mekong River Delta. *Applied Geography*, 102(April 2017): 71–83. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2018.12.004>
- Krishnamurthy, S. L., B. M. Lokeshkumar, S. Rathor, A. S. Warraich, S. Yadav, R. K. Gautam, R. K. Singh, and P. C. Sharma. 2022. Development of salt-tolerant rice varieties to enhancing productivity in salt-affected environments. *Environmental Sciences Proceeding*, 30. <https://doi.org/10.3390/environsciproc2022016030>
- Lele, U., and S. Goswami. 2020. Agricultural policy reforms: Roles of markets and states in China and India. *Global Food Security*, 26 (October 2018): 100371. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100371>
- Lolowang, J., L. R. J. Pangemanan, D. Melsje, dan Y. Memah. 2022. Karakteristik Sosial Ekonomi Masyarakat Pesisir Pantai Kecamatan Kema Kabupaten Minahasa Utara. *AGRIRUD*, 3(4): 541–547.
- Lundqvist, P., S. Lesinskiene, S. L. Volsche, M. Tvaronaviciene, and A. Novikova. 2022. Youth's (Un)willingness to work in agriculture sector. *Frontiers Public Health*: 1–11. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/>
- Ma, Q., Y. Lai, M. Zhang, and Z. You. 2017. Model test study on the anti-saline effect of the crushed-rock embankment with impermeable geotextile in frozen saline soil regions. *Cold Regions Science and Technology*, 141: 86–96. <https://doi.org/10.1016/j.coldregions.2017.06.002>
- Mardiharini, M., E. Jamal, E. S. Rohaeni, C. Indrawanto, K. S. Indraningsih, E. Gunawan, R.P. Ramadhan, I. M. Fahmid, P. Wardana, and E. Ariningsih. 2023. Indonesian rice farmers' perceptions of different sources of information and their effect on farmer capability. *Open Agriculture*, 8(1). <https://doi.org/10.1515/opag-2022-0200>
- Marfai, M. A. 2014. Impact of sea level rise to coastal ecology: A case study on the northern part of java island, indonesia. *Quaestiones Geographicae*, 33(1): 107–114. <https://doi.org/10.2478/quageo-2014-0008>
- Medellín-Azuara, J., R. E. Howitt, E. Hanak, J. R. Lund, and W. Fleenor. 2014. Agricultural losses from salinity in California's Sacramento-San Joaquin delta. *San Francisco Estuary and Watershed Science*, 12(1). <https://doi.org/10.15447/sfews.2014v12iss1art3>
- Oelviani, R., W. Adiyoga, I. G. Mahatma Yuda Bakti, T. Suhendrata, A. Malik, Chanifah, Samijan, D. Sahara, H. A. Sutanto, M. E. Wulanjari, B. Utomo, A. Susila, R. K. Jatuningtyas, and Y. Sihombing. 2023. Climate change driving salinity an overview of vulnerabilities, adaptations, and challenges for Indonesian Agriculture. *Weather, Climate, and Society*. <https://doi.org/10.1175/wcas-d-23-0025.1>
- Patil, A. 2023. Reclamation of saline agricultural land. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 11(6): 2226–2233. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.54024>
- Petcho, W., S. Szabo, K. Kusakabe, and V. Yukongdi. 2019. Farmers' perception and drivers of membership in rice production community enterprises: Evidence from the central region, Thailand. *Sustainability (Switzerland)*, 11(19). <https://doi.org/10.3390/su11195445>
- Pham, H. Thanh, V., R. Febriamansyah, and T. Anh Tran. 2018. Government intervention and farmers' adaptation to saline intrusion: A case study in the Vietnamese Mekong Delta. *International Journal on Advanced Sciences Engineering Information Technology*, 8 (5).
- Pittman, S. J., K. A. Stamoulis, M Antonopoulou, H. S. Das, M. Shahid, J. M. S., Delevaux, L. M. Wedding, and D. Mateos-Molina. 2022. Rapid Site Selection to Prioritize Coastal Seascapes for Nature-Based Solutions with Multiple Benefits. *Frontiers in Marine Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.832480>
- Qwabe, Q. N., J. W. Swanepoel, E. M. Zwane, and J. A. van Niekerk. 2022. Nexus between the invisibility of agricultural extension services and rural livelihoods development: Assertions from rural farming communities. *South African Journal of Agricultural Extension*, 50(2): 26–41. <https://doi.org/10.17159/2413-3221/2022/v50n1a14407>
- R Core Team. 2023. *R: Language and Environment for Statistical Computing*. Bibsonomy.
- Rachman, A., A. Dariah, dan S. Sutono. 2018. *Pengelolaan sawah salin berkadar garam tinggi*. laard Press.
- Rahman, S. 2016. Impacts of climate change, agroecology and socio-economic factors on agricultural land use diversity in Bangladesh (1948–2008). *Land Use Policy*, 50: 169–178. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.09.010>
- Riera-Spiegelhalder, M., L. Campos-Rodrigues, E. M. Enseñado, J. den Dekker-Arlain, O. Papadopoulou, S. Arampatzis, and K. Vervoort. 2023. Socio-economic assessment

- of ecosystem-based and other adaptation strategies in coastal areas: A systematic review. *Journal of Marine Science and Engineering*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/jmse11020319>
- Ritung, S. 2015. *Sumber Daya Lahan Pertanian Indonesia: Luas, Penyebaran dan Ketersediaan* (Vol. 1). IAARD.
- Rushdie, V. R., M. Chetan, A. Singh, and D. Desai. 2022. Effect of agricultural extension services and development on productivity among small scale farmers in India. *Journal of Agriculture*, 6(2): 11–20. <https://doi.org/10.53819/81018102t4109>
- Saisema, J., and A. Pagdee. 2015. Ecological and socioeconomic factors that affect rice production in saline soils, Borabue, Maharakham, Thailand: Implications for Farm Management Practices. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 39 (1):62–82. <https://doi.org/10.1080/21683565.2014.931902>
- Sarker, J. R., J. Rolfe, and J. Ananda. 2022. Analysis of technical efficiency of dry season rice production in saline and non-saline areas of Bangladesh. *Journal of Environmental Management*, 316. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115256>.
- Setiawan, I., L. K. Morgan, and C. Doscher. 2023. Saltwater intrusion from an estuarine river: A field investigation. *Journal of Hydrology*: 617. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2022.128955>.
- Shahid, M., and R. K. Singh. 2020. *Quality Seed Production Manual for Food and Fodder Crops* (I). ICBA.
- Sheoran, P., R. Sharma, A. Kumar, R. K. Singh, A. Barman, K. Prajapat, S. Kumar, and P. C. Sharma. 2022. Climate resilient integrated soil–crop management (CRISCM) for salt affected wheat agri–food production systems. *Science of the Total Environment*, 837 (January): 155843. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.155843>
- Singh, A. 2019. Poor-drainage-induced salinization of agricultural lands: Management through structural measures. *Land Use Policy* (82): 457–463. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.12.032>
- Singh, A. 2022. Groundwater recharge assessment and long-term simulation for managing the threat of salinization of irrigated lands. *Journal of Hydrology*, 609(March): 127775. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2022.127775>
- Singh, R., T. Kumari, P. Verma, B.P. Singh, and A. S. Raghubanshi. 2022. Compatible package-based agriculture systems: an urgent need for agro-ecological balance and climate change adaptation. *Soil Ecology Letters*, 4(3): 187–212. <https://doi.org/10.1007/s42832-021-0087-1>
- Subekti, N. A., H. Sembiring, Erythrina, D. Nugraha, B. Priatmojo, dan Nafisah. 2020. Yield of different rice cultivars at two levels of soil salinity under seawater intrusion in West Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(1): 14–20. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210103>.
- Sundha, P., N. Basak, A. K. Rai, R. K. Yadav, P. C. Sharma, and D. K. Sharma. 2020. Can conjunctive use of gypsum, city waste composts and marginal quality water rehabilitate saline-sodic soils? *Soil and Tillage Research*, 200(May 2019): 104608. <https://doi.org/10.1016/j.still.2020.104608>
- Susanto, U., U. Barokah, and J. Ali. 2020. Correlation of agronomic and leaf traits to rice yield among Huanghuazhan variety derived lines. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 423(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/423/1/012034>
- Swarnam, T. P., A. Velmurugan, N. Ravisankar, A. K. Singh, and S. K. Zamir Ahmed. 2018. Diversification of island agriculture - a viable strategy for adaptation to climate change. *Biodiversity and Climate Change Adaptation in Tropical Islands*: 553–575. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813064-3.00020-X>
- Tackley, H. A., B. L. Kurylyk, C. B. Lake, D. R. Lapen, and D. van Proosdij. 2023. Impacts of repeated coastal flooding on soil and groundwater following managed dike realignment. *Science of the Total Environment*, 893. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164957>
- Thaker, P. N., N. Brahmabhatt, and K. Vidhyanagar. 2020. A Review: Impact of Soil Salinity on Ecological, Agricultural and Socio- economic Concerns. *International Journal of Advanced Research*, 9 (07): 979–986.
- Thorslund, J., M. F. P. Bierkens, A. Scaini, E. H. Sutanudjaja, and M. T. H. Van Vliet. 2022. Salinity impacts on irrigation water-scarcity in food bowl regions of the US and Australia. *Environmental Research Letters*, 17(8). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac7df4>
- van der Ploeg, J. D. 2020. From biomedical to politico-economic crisis: the food system in times of Covid-19. *Journal of Peasant Studies*, 47(5): 944–972. <https://doi.org/10.1080/03066150.2020.1794843>
- Wickham, H., M. Averick, J. Bryan, W. Chang, L. McGowan, R. François, G. Golemund, A. Hayes, L. Henry, J. Hester, M. Kuhn, T. Pedersen, E. Miller, S. Bache, K. Müller, J. Ooms, D. Robinson, D. Seidel, V. Spinu, K. Takahashi, D. Vaughan, C. Wilke, K. Woo, and H. Yutani. 2019. Welcome to the Tidyverse. *Journal of Open Source Software*, 4(43): 1686. <https://doi.org/10.21105/joss.01686>

Biodata Penulis:

Renie Oelviani, dilahirkan di Jakarta, 30 Desember 1973. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 Ekonomi pada tahun 1998 dan S2 Magister Agribisnis di Universitas Diponegoro, Semarang pada tahun 2011. Saat ini penulis sedang menempuh pendidikan Doktor Ilmu Ekonomi di Universitas Diponegoro.

Indah Susilowati, dilahirkan di Semarang, 23 Maret 1963. Penulis menyelesaikan Pendidikan S1 pada Fakultas Ilmu Ekonomi dan Pembangunan di Universitas Diponegoro, Semarang pada tahun 1986 dan S2 Magister bidang ekonomi sumberdaya pada 1991 dan S3 Doctoral Degree bidang ekonomi sumberdaya di Universitas Putra Malaya, Malaysia pada tahun 1998.

Deden Dinar Iskandar, dilahirkan di Kabupaten Sumedang, 2 April tahun 1978. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 Ekonomi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta pada tahun 2000, S2 *Master of Arts di Institute of Social Studies, The Hague, Netherlands* pada tahun 2004 dan S3 Doctoral Degree di *Universitas Bonn, Germany* pada tahun 2013.

I Gede Mahatma Yuda Bakti, dilahirkan di Banyumas, 22 Oktober 1987. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 Ekonomi Manajemen di Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto pada tahun 2009, S2 Master pada Program Pascasarjana Ilmu Manajemen (PPIM) Universitas Indonesia pada tahun 2015, dan S3 bidang Penyuluhan Pembangunan di Institut Pertanian Bogor pada tahun 2022.

Purbayu Budi Santosa, dilahirkan di Purwokerto, 27 September 1958. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 Ilmu Ekonomi dan Pembangunan di Universitas Diponegoro, Semarang pada tahun 1985, S2 bidang Agribisnis Universitas Padjajaran Bandung pada tahun 1991 dan S3 bidang Ilmu Ekonomi, Universitas Padjajaran pada tahun 1997.

Waridin, dilahirkan di Pemalang, 2 Desember 1962. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada Fakultas Ilmu Ekonomi dan Pembangunan Universitas Diponegoro, Semarang, pada tahun 1986. S2 bidang Ekonomi Pembangunan Pertanian Universitas Padjajaran Bandung pada tahun 1992 dan S3 bidang *Agriculture and Community Resource Development Universiti Putra Malaya*, Malaysia pada tahun 1999.