

Kerentanan Penghidupan Petambak di Kecamatan Socah, Kabupaten Bangkalan, dalam Menghadapi Perubahan Iklim

Livelihood Vulnerability of Aquaculture Farmers in Socah Subdistrict, Bangkalan Regency, in the Face of Climate Change

Ferdiana Putri, *Slamet Widodo, Aminah Happy Mononthofa Ariyani

Universitas Trunojoyo Madura, Indonesia

ARTICLE INFORMATION

Submit: 13 Juni 2025

Accepted: 20 Juni 2026

Published: 3 Juli 2026

KEYWORD:

Livelihood Vulnerability Index,
Kerentanan Penghidupan,
Perubahan Iklim.

DOI:

[10.64118/aj.v3i2.76](https://doi.org/10.64118/aj.v3i2.76)

Hal: 79-92

*Author Correspondent:

Email:

slametwidodo@trunojoyo.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerentanan penghidupan petambak di Kecamatan Socah Kabupaten Bangkalan. Populasi yang digunakan adalah pembudidaya tambak, dengan sampel sebanyak 30 responden dan menggunakan teknik snowball sampling. Menggunakan jenis data primer dengan melakukan wawancara dan observasi. Teknik analisis data yang digunakan yaitu menggunakan metode Livelihood Vulnerability Index (LVI), terdapat 7 komponen dan 22 subkomponen yang digunakan dalam penelitian ini. Penelitian ini menggunakan skala LVI dari 0,00 (tidak rentan) hingga 1,00 (paling rentan). Hasil perhitungan LVI berada pada kategori sedikit rentan (0,34) dengan komponen yang paling rentan adalah strategi penghidupan (0,53) dan makanan (0,50) dengan kategori rentan dikarenakan petambak tidak memiliki keterampilan lain selain budidaya tambak dan rumah tangga tidak memiliki persediaan makanan yang cukup dalam menghadapi keadaan darurat. Komponen paling tidak rentan adalah air dengan kategori tidak rentan dikarenakan petambak tidak mengalami masalah dengan air bersih.

ABSTRACT

This study aims to analyze the level of livelihood vulnerability among pond farmers in Socah Subdistrict, Bangkalan Regency. The study population consisted of pond farmers, with a sample of 30 respondents selected using the snowball sampling technique. Primary data were collected through interviews and direct observations. Data analysis was conducted using the Livelihood Vulnerability Index (LVI) method, which consists of seven components and 22 sub-components. The LVI ranges from 0.00, indicating not vulnerable, to 1.00, indicating highly vulnerable. The results show that the overall LVI score was 0.34, placing the farmers in the slightly vulnerable category. The most vulnerable components were livelihood strategies (0.53) and food (0.50), indicating that most farmers lacked alternative skills outside aquaculture and had limited household food reserves during emergencies. In contrast, the water component was categorized as not vulnerable, as farmers reported no difficulty in accessing clean water.

How to Cite:

Putri, F., Widodo, S., Ariyani, A. H. M. (2026). Kerentanan Penghidupan Petambak di Kecamatan Socah, Kabupaten Bangkalan, dalam Menghadapi Perubahan Iklim. *Agrimics Journal*, 3(2), 79-92. <https://doi.org/10.64118/aj.v3i2.76>.



PENDAHULUAN

Perubahan iklim memengaruhi kondisi lingkungan global yang ditandai oleh peningkatan suhu rata-rata dunia dan terjadinya cuaca ekstrem. Di Indonesia, perubahan iklim umumnya ditunjukkan oleh peningkatan suhu udara dan perubahan pola curah hujan. Berdasarkan data BMKG, suhu normal rata-rata di Indonesia pada periode 1991–2020 mencapai 26°C, kemudian meningkat menjadi 27°C pada tahun 2022 dan 27,5°C pada tahun 2024 (BMKG, 2024; Maftuhin & Kusumawardani, 2022; Mirjalili & Fard, 2019).

Perubahan iklim merupakan perubahan pola iklim dalam kurun waktu yang relatif panjang, yaitu sekitar 30 tahun. Fenomena ini terjadi dalam jangka panjang pada suatu wilayah sebagai akibat dari aktivitas industri dan aktivitas manusia lainnya. Peningkatan suhu udara turut memengaruhi berbagai parameter iklim, seperti tekanan udara, arah dan kecepatan angin, serta curah hujan. Para ahli kebumihan menyatakan bahwa perubahan iklim dan kenaikan suhu global merupakan fenomena alam yang telah berlangsung sejak ribuan tahun lalu. Namun, para ahli juga sepakat bahwa perubahan iklim yang terjadi saat ini bersifat *anthropogenic* atau dikenal sebagai *human-made induced climate change*, yaitu perubahan iklim yang dipicu oleh aktivitas manusia (Afiff, 2022; Ainurrohman & Sudarti, 2022; Samidjo & Suharso, 2017).

Perubahan iklim menjadi ancaman bagi pertanian dan masyarakat, khususnya petani dan masyarakat pesisir dalam mempertahankan mata pencahariannya. Dampak perubahan iklim terhadap pertanian dapat berupa perubahan curah hujan yang mengakibatkan terjadinya perubahan jadwal musim tanam dan panen, kekeringan, serta terjadinya fluktuasi ketersediaan air. Selain itu, terjadi gejala perubahan suhu udara harian yang dapat meningkatkan serangan hama dan penyakit sehingga dapat menyebabkan penurunan kualitas hasil. Pada beberapa daerah terjadi kenaikan muka air laut sehingga mengakibatkan terjadinya pengurangan luas lahan sawah (Hidayatullah & Aulia, 2019; Rozci, 2024). Dampak yang dirasakan oleh petani yaitu pola curah hujan yang tidak menentu, kekurangan air, dan ancaman hama serta penyakit tanaman. Sedangkan dampak yang dirasakan oleh masyarakat pesisir adalah berubahnya pola angin sehingga terjadi pergeseran musim tangkap ikan. Kondisi ini menyebabkan wilayah tangkap semakin jauh dan sulit untuk ditentukan. Pada akhirnya mengakibatkan berkurangnya hasil tangkapan ikan (Ainurrohman & Sudarti, 2022; Dewiyanti dkk., 2019; Isdianto & Luthfi, 2019; Mousavi dkk., 2024; Raharjo dkk., 2023).

Indonesia mengalami tingkat kerentanan yang relatif tinggi terhadap dampak perubahan iklim karena sebagian besar masyarakat menggantungkan penghidupannya pada sektor pertanian dan perikanan yang sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca dan musim (Ilmi dkk., 2020). Kerentanan penghidupan tersebut telah dikaji dalam berbagai penelitian terdahulu. Nissa & Suadi (2022) menemukan bahwa pembudidaya ikan nila berada pada indeks kerentanan yang tidak rentan, meskipun menghadapi tingkat eksposur risiko yang cukup tinggi dan kapasitas adaptasi yang masih rendah. Oleh karena itu, diperlukan program pemberdayaan sumber daya manusia untuk meningkatkan sistem penghidupan masyarakat pembudidaya. Sejalan dengan penelitian tersebut, Yunara dkk. (2019) mengidentifikasi bahwa tingkat kerentanan tambak tradisional relatif sama antar desa yang diteliti dengan nilai indeks sebesar 0,44. Penelitian ini menganalisis berbagai komponen modal penghidupan, yaitu modal sosial yang menunjukkan kondisi cukup baik pada seluruh rumah tangga, modal manusia yang memperlihatkan variasi antar subkomponen, modal alam yang menunjukkan lahan sebagai nilai terbaik, modal finansial yang berkontribusi terhadap perekonomian rumah tangga, serta modal fisik yang berperan penting dalam meningkatkan produktivitas dan ketahanan petambak. Sementara itu, Gustika dkk. (2023) menemukan bahwa nelayan kecil lebih rentan terhadap paparan dan perubahan iklim dibandingkan dengan nelayan besar yang memiliki kapasitas adaptasi lebih baik. Strategi adaptasi yang dilakukan nelayan kecil umumnya berupa pengembangan usaha alternatif, seperti pembuatan ikan asin dan kerupuk, untuk mendukung perekonomian rumah tangga.

Perubahan iklim juga memberikan dampak yang signifikan di Pulau Madura. Seluruh kabupaten di Madura mengalami kekeringan lebih lama dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Pada tahun 2023 terjadi penurunan curah hujan dan adanya fenomena El Niño yang memperburuk kondisi cuaca, sehingga terdapat 50 desa dan 7 kecamatan terdampak kekeringan, bahkan beberapa daerah mengalami kondisi kering kritis (Muzakki, 2023). Kabupaten Bangkalan merupakan kawasan yang rentan dalam budidaya tambak. Arini dkk. (2023) memproyeksikan pada periode 2018 hingga 2042, budidaya tambak udang di Kabupaten Bangkalan termasuk kategori rentan. Kecamatan Socah termasuk dalam kawasan yang mengalami kerentanan akibat perubahan iklim, khususnya pada budidaya tambak.

Kerentanan merupakan kondisi yang berkaitan dengan hubungan antara individu atau kelompok dengan berbagai faktor eksternal yang memengaruhi kemampuan mereka dalam menghadapi perubahan dan tekanan. Menurut Chambers, kerentanan merupakan salah satu bentuk keterbatasan yang menyebabkan individu atau kelompok lebih mudah mengalami kesulitan dalam mempertahankan kesejahteraan hidupnya. Selanjutnya, Watts dan Bohle mengemukakan konsep *vulnerability space* (ruang kerentanan) yang berkaitan dengan fenomena kelaparan dan kelangkaan pangan, sedangkan Maguire dan Cartwright berpendapat bahwa setiap komunitas memiliki tingkat kerentanan tertentu. Kerentanan dapat muncul akibat berbagai perubahan, baik yang bersumber dari lingkungan maupun kondisi sosial. Lucini mendefinisikan kerentanan sebagai karakteristik suatu sistem sebelum terjadinya bencana yang berpotensi menimbulkan kerugian, yang sekaligus berkaitan dengan kapasitas ketahanan dan kemampuan respons sistem tersebut terhadap gangguan (Widiono dkk., 2024). Berdasarkan permasalahan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerentanan penghidupan petambak di Kecamatan Socah Kabupaten Bangkalan.

Tabel 1
Komponen dan Subkomponen

Komponen Utama	Subkomponen
Sosial Demografi (SD)	Rasio angka ketergantungan dalam rumah tangga Tingkat pendidikan kepala rumah tangga
Strategi Penghidupan (SP)	Rumah tangga yang bekerja di luar budidaya tambak Jumlah anggota rumah tangga yang tidak bekerja Jumlah keterampilan yang dimiliki kepala rumah tangga Pendapatan rumah tangga Kepemilikan sarana budidaya
Kesehatan (K)	Kepala rumah tangga yang menderita penyakit kronis Jarak menuju fasilitas kesehatan Waktu tempuh menuju fasilitas kesehatan
Jaringan Sosial (JS)	Keikutsertaan dalam kegiatan masyarakat Akses bantuan dari pemerintah Akses pinjaman antar rumah tangga
Makanan (M)	Rumah tangga yang mengalami kesulitan pangan Ketersediaan makanan rumah tangga dalam satu bulan Kepemilikan cadangan makanan Pengusahaan tanaman pangan Akses bahan makanan
Air (A)	Akses terhadap air bersih
Bencana Alam (BA)	Rumah tangga yang terdampak bencana alam

Sumber: Madhuri dkk., 2014; Alam, 2017; Mukherjee & Siddique, 2019; Yunara dkk., 2019; Singha & Pal, 2021; Al Mamun dkk., 2022

Tabel 2
Kategori LVI

Nilai	Kategori
0,00-0,30	Tidak rentan
0,31-0,46	Sedikit rentan
0,47-0,51	Cukup rentan
0,52-0,60	Rentan
0,61-1,00	Sangat rentan

Sumber: Tran dkk., 2022

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan selama empat bulan dari bulan Agustus sampai bulan Desember tahun 2024, di Kecamatan Socah, Kabupaten Bangkalan, Provinsi Jawa Timur. Lokasi penelitian dipilih secara sengaja (*purposive*) dengan mempertimbangkan Kecamatan Socah terdapat lokasi pembudidaya tambak. Berdasarkan data Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kabupaten Bangkalan Tahun 2024–2026, Kecamatan Socah termasuk kawasan perikanan pertambakan dan perikanan sungai (Bappeda Bangkalan, 2024).

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah pembudidaya tambak di Kecamatan Socah, Kabupaten Bangkalan, Provinsi Jawa Timur. Sedangkan penentuan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *snowball sampling*. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 30 orang. Jumlah sampel 30 responden menjadi batas yang mendekati fenomena dari ciri alami yang sebenarnya dan dapat dikatakan sudah mencukupi suatu penelitian. Selain itu, beberapa ahli metode penelitian menyatakan bahwa jumlah sampel minimal 30 dengan kriteria yang sama, sudah dapat menggeneralisasikan kesimpulan (Rahman dkk., 2017; Siregar dkk., 2020; Situmorang dkk., 2014).

Data yang dipergunakan adalah data primer yang diperoleh melalui wawancara dan observasi pada petambak. Wawancara dilakukan dengan bantuan kuesioner. Data kemudian dianalisis menggunakan metode *Livelihood Vulnerability Index* (LVI) yang mengacu pada perhitungan indeks kerentanan penghidupan yang dilakukan oleh Hahn dkk. (2009). Sebanyak 7 komponen dan 22 subkomponen digunakan dalam perhitungan LVI yang disesuaikan dengan situasi di wilayah penelitian.

Setelah dilakukan standardisasi terhadap seluruh komponen beserta subkomponen penyusunnya, selanjutnya dilakukan pengukuran nilai LVI. Masing-masing subkomponen dihitung dengan skala yang berbeda-beda, maka perlu dilakukan standardisasi untuk menghasilkan nilai indeks dari masing-masing komponen agar dapat dihitung secara keseluruhan. Standardisasi dilakukan dengan persamaan berikut:

$$Index S_b = \frac{S_b - S_{min}}{S_{max} - S_{min}}$$

Keterangan:

S_b = Nilai setiap komponen

S_{min} = Nilai minimum setiap komponen

S_{max} = Nilai maksimum setiap komponen

Setelah masing-masing subkomponen distandardisasi, maka dihitung nilai komponen utamanya dengan rumus sebagai berikut:

$$M_b = \frac{\sum_{i=1}^n index_{b,i}}{n}$$

Keterangan:

M_b = Satu dari komponen utama

$index_{b,i}$ = Nilai dari subkomponen

n = jumlah subkomponen

$$LVI = \frac{W_{SD}W_D + W_{SP}W_D + W_KW_D + W_{JS}W_D + W_MW_D + W_AW_D + W_{BA}W_D}{W_{SD} + W_{SP} + W_K + W_{JS} + W_M + W_A + W_{BA}}$$

Keterangan:

LVI = Nilai indeks kerentanan aset penghidupan Desa Socah

W = Nilai bobot komponen, dalam penelitian ini seluruh komponen yang digunakan yaitu Sosial Demografi (SD), Strategi Penghidupan (SP), Kesehatan (K), Jaringan Sosial (JS), Makanan (M), Air (A), Bencana Alam (BA), dianggap memiliki derajat kepentingan yang sama sehingga nilai bobot sebesar 1,0.

Penelitian ini menggunakan skala LVI dari 0,00 (tidak rentan) hingga 1,00 (paling rentan).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Karakteristik dalam penelitian ini meliputi usia, pendidikan, jenis tambak, pengalaman berusaha, luas tambak, jumlah anggota keluarga, dan pekerjaan di luar budidaya tambak. Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa usia kepala keluarga didominasi oleh usia 40-50 tahun sebanyak 20 orang. Rentang usia ini menunjukkan bahwa mereka masih memiliki kondisi fisik yang baik sehingga mampu untuk mengelola tambak. Selain itu juga pada rentang usia ini masih mampu mengembangkan pengetahuan mengenai budidaya tambak. Saragih dkk. (2015) mengatakan usia produktif memiliki kemampuan yang lebih unggul dalam berpikir dan bertindak. Karakteristik jumlah anggota keluarga didominasi oleh keluarga yang memiliki anggota keluarga kurang dari 5 orang sebanyak 20 orang. Jumlah anggota keluarga yang lebih sedikit ini dapat mengurangi pengeluaran dalam keluarga. Jumlah keseluruhan anggota keluarga dari seluruh responden yaitu sebanyak 119 orang dengan mayoritas berada pada usia produktif sebanyak 95 orang. Anggota keluarga dengan usia produktif dapat membantu menopang perekonomian keluarga karena hampir seluruh anggota keluarga dapat menjadi tenaga kerja. Temuan ini mendukung penelitian Saragih dkk. (2015) yang menyatakan jumlah anggota keluarga memengaruhi pengeluaran keluarga dan dengan usia yang produktif dapat memberikan hasil kerja yang maksimal.

Tingkat pendidikan responden didominasi oleh lulusan SMA, yaitu sebanyak 15 orang. Responden dengan tingkat pendidikan SMA dinilai memiliki pemahaman yang cukup mengenai teknik budidaya tambak serta kemampuan untuk menerima dan mempelajari informasi baru terkait pengelolaan tambak. Saragih dkk. (2015) menyatakan bahwa tingkat pendidikan memengaruhi pola pikir petani tambak dalam memperoleh dan memahami informasi. Selain berbudidaya tambak, responden juga memiliki pekerjaan lain untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga. Pekerjaan tambahan tersebut mayoritas sebagai petani. Sebagian besar responden memiliki lahan pertanian sendiri yang dimanfaatkan sebagai sumber pendapatan tambahan.

Sebagian besar responden memiliki pengalaman budidaya tambak lebih dari 5 tahun. Lamanya budidaya tambak ini akan memberikan banyak informasi atau pengetahuan baik yang berasal dari pengalaman atau kegiatan penyuluhan yang diikuti. Luas tambak sebagian besar responden adalah lebih dari 1 ha, yaitu sebanyak 24 responden. Semakin luas tambak yang mereka miliki, memerlukan modal dan pengelolaan yang lebih besar untuk meminimalkan risiko kerugian. Temuan ini serupa dengan penelitian Saragih dkk. (2015) yang menyatakan lamanya pengalaman petambak dapat mendukung dalam menjalankan usahanya dan luas lahan akan memengaruhi biaya produksi yang dikeluarkan.

Tabel 3
Karakteristik Responden

Karakteristik	Keterangan	Jumlah (orang)	Persentase (%)
Usia Kepala Keluarga	40-50 tahun	20	66,7
	51-64 tahun	7	23,3
	>65 tahun	3	3,0
Total		30	100,0
Jumlah anggota Keluarga	>5 orang	10	33,3
	<5 orang	20	66,6
Total		30	100,0
Jumlah Total Usia Ketergantungan Rumah Tangga	<15 tahun	21	17,6
	15-64 tahun	95	79,8
	>64 tahun	3	2,5
Total		119	100,0
Tingkat Pendidikan	SD	5	16,6
	SMP	6	20,0
	SMA	15	50,0
	S1	4	13,3
Total		30	100,0
Bekerja di Luar Budidaya Tambak	Kuli	2	6,6
	Petani	12	40,0
	Petani dan Kuli	4	13,3
	Pedagang dan Petani	2	6,6
	Perangkat Desa	2	6,6
	Pelayar	1	3,3
	Buruh Pabrik	1	3,3
	Petambak	6	20,0
Total		30	100,0
Lama Berbudidaya Tambak	>5 tahun	29	96,6
	<5 tahun	1	3,4
Total		30	100,0
Luas Tambak	>1 ha	24	80,0
	<1 ha	6	20,0
Total		30	100,0

Sumber: Data Primer Diolah, 2025

Livelihood Vulnerability Index LVI

Perhitungan LVI digunakan untuk mengetahui tingkat kerentanan petambak dengan menentukan komponen dan subkomponen. Pemberian skor di setiap subkomponen digunakan untuk mengukur nilai LVI. Skor LVI yang digunakan yaitu berkisar 0,00-1,00. Skor 0,00 menunjukkan kondisi tidak rentan dan 1,00 menunjukkan kondisi yang sangat rentan. Nilai subkomponen dan komponen diperoleh dari nilai rata-rata setiap skor. Nilai LVI diperoleh dari perhitungan rata-rata dari setiap komponen seperti yang tertera pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4, tingkat kerentanan berdasarkan nilai LVI secara keseluruhan petambak di Kecamatan Socah berada pada kategori sedikit rentan dengan nilai sebesar 0,34. Kategori ini menunjukkan petambak rentan terhadap perubahan iklim, tetapi mereka memiliki kapasitas untuk mengatasi dampaknya dan bisa pulih dengan sendirinya. Berdasarkan nilai di atas dapat dilihat kerentanan penghidupan petambak di Kecamatan Socah pada komponen utama sosial demografi termasuk ke dalam kategori sedikit rentan dengan nilai 0,39. Nilai subkomponen dengan kategori tidak rentan ada pada rasio angka ketergantungan dalam rumah tangga sebesar 0,21. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan, sebanyak 79,8% anggota keluarga responden berada di usia produktif yaitu usia 15 sampai 64 tahun sejumlah 95 orang, diikuti dengan usia <15 tahun sebesar 17,6% dengan

jumlah 21 orang, dan usia >64 tahun sebesar 2,5% dengan jumlah 3 orang, sedangkan kepala rumah tangga dengan usia produktif sebanyak 90%. Tingginya usia produktif menandakan suatu keluarga memiliki kecukupan energi dalam mengelola tambaknya, sehingga mereka dapat menghadapi kerentanan dari adanya perubahan iklim dan dapat pulih kembali. Mereka dapat mengatasi dampak kerentanan dengan cara mempelajari lebih dalam terkait pengelolaan budidaya tambak, selain itu dengan tingginya tingkat pendidikan di jenjang SMA ini menunjukkan mereka dapat dengan mudah meningkatkan akses terhadap informasi dan sumber daya. Menurut Arif dkk (2017) jumlah penduduk dengan usia produktif lebih tinggi sehingga penanganan pada saat terjadi bencana lebih mudah dan kepala keluarga dengan usia produktif memiliki peran penting dalam ketahanan untuk menghadapi bencana. Nilai subkomponen tingkat pendidikan kepala rumah tangga mempunyai nilai sebesar 0,51. Nilai ini menunjukkan bahwa subkomponen tingkat pendidikan kepala rumah tangga termasuk dalam kategori cukup rentan. Tingkat pendidikan yang ditempuh oleh responden cukup bervariasi mulai dari Sekolah Dasar (SD) sampai dengan Sarjana, akan tetapi sebagian besar tingkat pendidikan responden lebih didominasi oleh jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA). Responden dengan lulusan SD sebesar 16,6% sebanyak 5 orang, SMP sebesar 20,0% dengan jumlah 6 orang, SMA sebesar 50,0% dengan jumlah 15 orang, sarjana sebesar 13,3% dengan jumlah 4 orang. Tingkat pendidikan menentukan bagaimana pola pikir masyarakat dan peningkatan pengetahuan umum sehingga dapat menyerap banyak informasi yang beredar dengan baik (Rani dkk., 2020). Tingkat pendidikan yang didominasi oleh petambak saat ini dapat memengaruhi pengetahuan, akses informasi, pekerjaan, dan penghasilan mereka. Responden dengan tingkat pendidikan ini cukup memahami bagaimana teknik berbudidaya tambak. Selain itu, dengan tingkat pendidikan ini mereka dapat mempelajari lebih dalam terkait berbudidaya tambak dengan memanfaatkan akses informasi.

Komponen strategi penghidupan mempunyai nilai 0,53 yang masuk dalam kategori rentan. Berdasarkan Gambar 1, komponen ini menjadi yang paling rentan di antara komponen lainnya. Nilai subkomponen dengan kategori tidak rentan ada pada anggota rumah tangga yang bekerja di luar budidaya tambak sebesar 0,20. Sebagian besar responden memiliki pekerjaan di luar budidaya tambak yaitu sebagai kuli sebanyak 2 orang, petani sebanyak 12 orang, petani dan kuli sebanyak 4 orang, pedagang dan petani sebanyak 2 orang, perangkat desa 2 orang, pelayar sebanyak 1 orang, buruh pabrik sebanyak 1 orang, dan 6 orang tidak bekerja di luar budidaya tambak. Pendapatan yang diperoleh dari tambak belum mencukupi kebutuhan sehari-hari. Pendapatan yang diperoleh dari tambak berkisar antara 1 juta sampai 3 juta rupiah dalam sebulan. Akan tetapi, hasil yang mereka peroleh setiapnya tidak menentu. Pangidun dkk. (2023) menemukan bahwa pekerjaan sampingan yang dilakukan oleh nelayan dapat mencukupi kebutuhan sehari-hari dan dapat menopang perekonomian nelayan sehingga perekonomian keluarga semakin membaik. Pekerjaan sampingan yang ditekuni diantaranya sebagai buruh tani, buruh bangunan, dan tukang ojek. Nilai subkomponen dengan kategori sangat rentan terdapat pada keterampilan yang dimiliki kepala rumah tangga dengan nilai 0,87. Sebanyak 90,0% responden hanya memiliki satu keterampilan yaitu sebagai petambak, namun terdapat beberapa petambak yang memiliki keterampilan lain seperti supir dan otomotif motor. Adanya keterampilan yang dimiliki oleh petambak dapat menopang penghidupannya serta dapat memengaruhi pendapatan yang mereka miliki. Petambak yang memiliki keterampilan selain berbudidaya tambak dapat menghadapi kerentanan dengan cara mereka dapat memanfaatkan keahlian yang mereka miliki untuk pulih. Sejalan dengan penelitian Kotalaha & Sasongko (2018) keterbatasan kemampuan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki sangat rentan dengan kemiskinan, sehingga menyebabkan terjadinya tekanan ekonomi terhadap modal finansial. Komponen strategi penghidupan menjadi yang paling rentan terhadap perubahan iklim di antara semua komponen yang ada. Pendapatan yang diperoleh oleh petambak berkisar antara kurang dari 1 juta sampai 3 juta rupiah dalam satu bulan. Hasil panen yang diperoleh dari tambak bermacam-macam berupa ikan dan udang. Udang dipanen setiap 3-4 bulan sekali baik udang dari tambak intensif maupun tambak tradisional. Petambak dengan tambak tradisional merasa mengalami kesulitan dalam penjualan hasil tambaknya dikarenakan menurut mereka penjualan

tidak menentu setiap harinya, selain itu penjualan mereka setiap tahunnya selalu menurun. Ikan atau udang yang mereka jual terkadang tidak terjual dan harus dibawa kembali pulang. Pendapatan yang rendah ini juga dikarenakan mereka tidak memiliki keterampilan selain budidaya tambak sehingga tidak dapat menopang perekonomian keluarganya, akan tetapi mereka masih memiliki pendapatan lain di luar budidaya tambak.

Komponen kesehatan berada pada kategori sedikit rentan dengan nilai komponen utama sebesar 0,34. Nilai subkomponen pada jarak menuju fasilitas kesehatan berada dalam kategori tidak rentan yaitu sebesar 0,03. Jarak rumah responden dengan fasilitas kesehatan kurang dari 1 km, dengan jarak kurang dari 1 km ini responden dapat menempuh perjalanan dari rumah menuju fasilitas kesehatan dengan mengendarai transportasi berupa sepeda motor dan tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan pelayanan kesehatan. Penelitian Muin & Rakuasa (2023) menemukan bahwa semakin dekat fasilitas kesehatan dengan tempat tinggal, semakin mudah dalam mengakses layanan kesehatan, dengan jarak yang pendek dapat mempersingkat waktu perjalanan dan mengurangi biaya transportasi. Semakin dekat fasilitas kesehatan dengan tempat tinggal maka semakin cepat mendapatkan pelayanan dalam keadaan darurat. Nilai subkomponen pada kepala rumah yang menderita penyakit kronis berada pada kategori rentan dengan nilai 0,60. Sebanyak 60% responden menderita penyakit kronis dan jarang mengalami sakit. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa responden paling sedikit dalam satu bulan mengalami sakit yang diharuskan untuk pergi berobat menuju fasilitas kesehatan. Semakin sering responden mengalami sakit, maka semakin berpengaruh terhadap kerentanan penghidupan pada perekonomian yang dikeluarkan untuk biaya perobatan. Aldi dkk. (2021) dalam penelitiannya menemukan bahwa kondisi kesehatan rumah tangga memengaruhi perekonomian keluarga. Semakin sering anggota keluarga mengalami sakit maka semakin besar kebutuhan dan biaya yang dikeluarkan untuk berobat. Komponen kesehatan terindikasi sedikit rentan terhadap perubahan iklim dikarenakan mayoritas responden jarang mengalami sakit yang diharuskan untuk pergi berobat. Semakin sering responden mengalami sakit maka akan berpengaruh pada perekonomian keluarganya.

Jaringan sosial berada pada kategori sedikit rentan dengan nilai 0,45. Nilai subkomponen pada akses utang piutang mempunyai nilai sebesar 0,34. Nilai ini menunjukkan bahwa subkomponen akses utang piutang antar rumah tangga berada dalam kategori sedikit rentan. Sebagian besar responden melakukan hutang kepada saudaranya untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari ataupun kebutuhan yang mendesak. Responden lebih sering meminjam uang kepada saudara, tetangga, atau sesama petambak dikarenakan apabila meminjam uang di koperasi atau ke bank mereka merasa takut dan khawatir tidak dapat membayarkan hutang dikarenakan uang yang mereka pinjam memiliki bunga. Mayoritas responden juga tidak melakukan piutang kepada sesama petambak maupun keluarga, dikarenakan menurut mereka untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari saja hanya pas-pasan sehingga tidak dapat memberikan pinjaman kepada orang lain. Jaringan sosial berada pada urutan ke 3 yang rentan terhadap perubahan iklim, responden aktif dalam mengikuti kegiatan masyarakat, sebagian besar dari mereka mengikuti kegiatan masyarakat hampir setiap minggu. Kegiatan masyarakat yang diikuti berupa kegiatan keagamaan seperti pengajian, selain itu juga ada kegiatan seperti gotong-royong yang biasanya dilakukan dua kali dalam satu bulan. Keikutsertaan responden dalam kegiatan masyarakat ini menimbulkan rasa kedekatan antara sesama tetangga. Kedekatan dengan sesama tetangga ini menimbulkan rasa kepercayaan satu sama lain, sehingga dalam hal pinjam meminjam responden lebih memilih meminjam uang kepada sesama tetangga ataupun keluarga mereka. Selain itu, mayoritas responden juga mendapatkan bantuan dari pemerintah berupa Bantuan Langsung Tunai (BLT) dan Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT). Adanya bantuan dari pemerintah ini membuat sebagian responden cukup bergantung pada bantuan yang diberi oleh pemerintah. Menurut Aldi dkk. (2021) ketergantungan rumah tangga terhadap bantuan dari pemerintah dan pinjam meminjam berdampak pada rumah tangga. Rumah tangga akan mengalami kesulitan dalam memenuhi kebutuhannya dalam kondisi darurat yang disebabkan oleh terlambatnya bantuan dan pinjam meminjam yang diberikan.

Tabel 4
Subkomponen, Komponen Utama, dan LVI Keseluruhan Petambak

Komponen Utama	Nilai Komponen Utama	Subkomponen	Nilai Sub komponen
Sosial Demografi	0,39	Rasio angka ketergantungan dalam rumah tangga	0,21
Strategi Penghidupan	0,53	Tingkat pendidikan kepala rumah tangga.	0,51
		Rumah tangga yang bekerja di luar budidaya tambak	0,20
		Jumlah anggota rumah tangga yang tidak bekerja	0,29
		Jumlah keterampilan yang dimiliki kepala rumah tangga	0,87
		Pendapatan rumah tangga	0,53
		Kepemilikan sarana budidaya	0,73
		Kepala rumah tangga yang menderita penyakit kronis	0,60
Kesehatan	0,34	Jarak menuju fasilitas kesehatan	0,03
		Waktu tempuh menuju fasilitas kesehatan	0,41
		Keikutsertaan dalam kegiatan masyarakat	0,45
Jaringan Sosial	0,45	Akses bantuan dari pemerintah	0,40
Makanan	0,50	Akses pinjaman antar rumah tangga	0,34
		Rumah tangga yang mengalami kesulitan pangan	0,07
		Ketersediaan makanan rumah tangga dalam satu bulan	0,72
		Kepemilikan cadangan makanan	0,64
		Pengusahaan tanaman pangan	0,30
		Akses bahan makanan	0,71
		Akses air bersih	0,03
Air	0,5	Akses air bersih	0,03
Bencana Alam	0,10	Terdampak bencana alam.	0,07
LVI			0,34

Sumber: Data Primer Diolah 2025

Komponen makanan berada pada kategori cukup rentan sebesar 0,50 sehingga memengaruhi penghidupan petambak. Nilai subkomponen pada rumah tangga yang mengalami kesulitan pangan sebesar 0,07 dan termasuk dalam kategori tidak rentan. Penyebab dari kesulitan pangan salah satunya dikarenakan melonjaknya harga bahan pangan (Negara dkk., 2024). Rumah tangga tidak mengalami kesulitan makanan dikarenakan untuk memperoleh bahan makanan sangat mudah dan harga makanan masih terbilang cukup stabil, selain itu akses bahan makanan juga cukup terjangkau. Rumah tangga memperoleh bahan makanan dari pasar maupun dari pedagang sayur keliling. Nilai subkomponen ketersediaan makanan rumah tangga dalam satu bulan termasuk dalam kategori sangat rentan sebesar 0,72. Beberapa dari responden tidak mengusahakan tanaman pangan, sehingga tidak memiliki persediaan makanan yang cukup. Persediaan makanan yang mereka miliki cukup untuk 1 sampai 2 minggu. Persediaan makanan ini berupa bahan makanan pokok seperti beras dengan ukuran 5 kg, telur, sayur, buah, ikan, daging dan lain sebagainya, sehingga dalam kondisi darurat mereka tidak memiliki persediaan makanan yang cukup. Rumah tangga yang mengusahakan tanaman pangan memiliki persediaan makanan yang cukup, namun dalam kondisi darurat mereka masih belum bisa mencukupi, dikarenakan bahan makanan yang mereka peroleh dari lahan pertanian sebagian hasilnya dijual untuk modal atau tidak disimpan sepenuhnya.

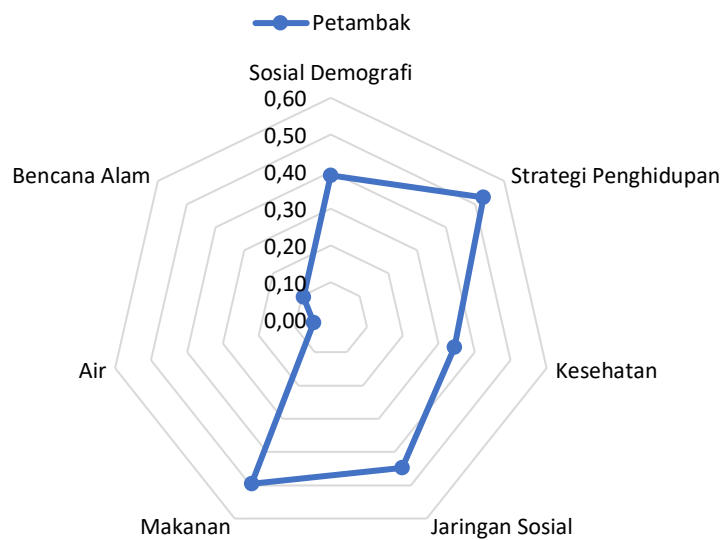
Menurut Negara dkk. (2024) untuk mengatasi kesulitan pangan rumah tangga diharuskan untuk bisa mengatur ketersediaan bahan pangan di rumah. Ketersediaan pangan yang tidak stabil ini dikarenakan kurangnya cadangan makanan. Komponen makanan berada pada urutan ke-2 dengan kategori rentan dan berpengaruh terhadap perubahan iklim setelah komponen strategi penghidupan, dikarenakan kurangnya cadangan makanan yang cukup, sehingga persediaan makanan rumah tangga tidak cukup stabil. Beberapa rumah tangga tidak memiliki akses bahan makanan pokok seperti mengusahakan lahan pertanian. Rumah tangga yang memiliki akses bahan makanan pun memiliki permasalahan sendiri seperti lahan sawah cukup terganggu dengan adanya kondisi cuaca yang tidak menentu. Hasil dari tanaman pangan yang mereka tanam terkadang berkurang dan lebih sedikit dibandingkan dengan hasil panen sebelumnya yang disebabkan oleh faktor cuaca maupun hama.

Komponen air berada pada kategori cukup rentan dengan nilai sebesar 0,5. Nilai subkomponen dengan kategori tidak rentan yaitu akses air bersih sebesar 0,03. Kerentanan terhadap akses air bersih akan berdampak pada penggunaan air yang digunakan oleh rumah tangga. Rumah tangga menggunakan air untuk keperluan memasak, mencuci, mandi, dan sebagainya. Sebagian besar responden tidak mengalami masalah dengan air bersih. Sumber air yang mereka gunakan berasal dari sumur.

Bencana alam berada pada kategori tidak rentan dengan nilai 0,10. Nilai subkomponen dengan kategori tidak rentan ada pada terdampak bencana alam sebesar 0,07. Berdasarkan Gambar 1, komponen bencana alam menjadi komponen yang tidak rentan terhadap perubahan iklim dikarenakan seluruh responden tidak mengalami banjir ataupun kekeringan. Pada beberapa wilayah lain, banjir pada tambak menyebabkan kerusakan pada tambak sehingga terjadi kehilangan ikan serta udang. Banjir ini biasanya terjadi karena curah hujan yang cukup ekstrim dan bersamaan dengan air pasang, sehingga tambak tidak dapat menampung banyak air dan menyebabkan air meluap. Air yang meluap dari tambak ini membuat semua ikan dan udang terbawa oleh luapan air.

Gambar 1, diagram laba-laba menunjukkan keterpaparan komponen tertinggi dalam menghadapi perubahan iklim. Komponen dengan keterpaparan tertinggi ada pada komponen strategi penghidupan dan komponen dengan tingkat keterpaparan terendah terdapat pada komponen air dan bencana alam.

Gambar 1. Diagram laba-laba LVI



Sumber: Data Primer, Diolah 2025.

SIMPULAN

Petambak di Kecamatan Socah mengalami kondisi yang sedikit rentan terhadap perubahan iklim. Petambak ini mengalami kerentanan penghidupan yang disebabkan oleh perubahan iklim, namun memiliki kemampuan untuk mengatasi dan mampu pulih dengan sendirinya. Komponen yang menunjukkan kerentanan tinggi adalah strategi penghidupan dan pangan. Sedangkan komponen dengan kerentanan paling rendah adalah air dan bencana alam. Berdasarkan komponen dengan kerentanan tinggi tersebut, diharapkan ada upaya dalam meningkatkan keterampilan teknis baik dari aspek budidaya tambak maupun keterampilan lain yang memungkinkan menjadi sumber penghidupan. Terkait pemenuhan pangan, dapat dikembangkan upaya pemanfaatan pekarangan sehingga mendukung pemenuhan pangan rumah tangga.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiff, S. A. (2022). Antropologi dan Persoalan Perubahan Iklim: Perspektif Kritis Ekologi Politik. *Jurnal Antropologi: Isu-Isu Sosial Budaya*, 24(1), 109–118. <https://doi.org/10.25077/jantro.v24.n1.p109-118.2022>.
- Ainurrohmah, S., & Sudarti, S. (2022). Analisis Perubahan Iklim dan Global Warming yang Terjadi sebagai Fase Kritis. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Fisika Terapan*, 8(1), 1–10. <https://doi.org/10.22373/p-jpft.v8i1.13359>.
- Al Mamun, A., Islam, A. R. Md. T., Alam, G. M. M., Sarker, M. N. I., Erdiaw-Kwasie, M. O., Bhandari, H., & Mallick, J. (2022). Livelihood Vulnerability of Char Land Communities to Climate Change and Natural Hazards in Bangladesh: An Application of Livelihood Vulnerability Index. *Natural Hazards*, 115(2), 1411–1437. <https://doi.org/10.1007/s11069-022-05599-y>.
- Alam, G. M. M. (2017). Livelihood Cycle and Vulnerability of Rural Households to Climate Change and Hazards in Bangladesh. *Environmental Management*, 59(5), 777–791. <https://doi.org/10.1007/s00267-017-0826-3>.
- Aldi, D., Nurhayati, & Putri, E. I. K. (2021). The Vulnerability of Farmer House in Donggobolo Village Due to Climate Change. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 11(2), 298–308. <https://doi.org/10.29244/jpsl.11.2.298-308>.
- Arif, D. A., Giyarsih, S. R., & Mardiatna, D. (2017). Kerentanan Masyarakat Perkotaan Terhadap Bahaya Banjir di Kelurahan Legok, Kecamatan Telanipura, Kota Jambi. *Majalah Geografi Indonesia*, 31(2), 79–87. <https://doi.org/10.22146/mgi.29779>.
- Arini, D. P., Osawa, T., & Arthana, I. W. (2023). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Budidaya Udang Vename di Pesisir Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. *Jurnal Perikanan*, 13(1), 307–319. <https://doi.org/10.29303/jp.v13i1.475>.
- Bappeda Bangkalan. (2024). *Rencana Pembangunan Daerah Kabupaten Bangkalan 2024-2026*. Bappeda Bangkalan.
- BMKG. (2024). *Anomali Suhu Udara Rata-Rata Tahun 2024*. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. <https://www.bmkg.go.id/iklim/anomali-suhu-udara-rata-rata-tahun-2024>.
- Dewiyanti, S., Ma'ruf, A., & Indriyani, L. (2019). Adaptasi Nelayan Bajau Terhadap Dampak Perubahan Iklim di Pesisir Soropia Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara. *Ecogreen*, 5(1), 23–29.

- Gustika, W., Dharmawan, A. H., & Sunito, M. A. (2023). Kerentanan Nafkah Rumah Tangga Nelayan dalam Tekanan Variabilitas Iklim: Studi Kasus Desa Dendun, Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(1), 43–56. <https://doi.org/10.14710/jil.21.1.43-56>.
- Hahn, M. B., Riederer, A. M., & Foster, S. O. (2009). The Livelihood Vulnerability Index: A Pragmatic Approach to Assessing Risks from Climate Variability and Change (A Case Study in Mozambique). *Global Environmental Change*, 19(1), 74–88. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.11.002>.
- Hidayatullah, M. L., & Aulia, B. U. (2019). Identifikasi Dampak Perubahan Iklim Terhadap Pertanian Tanaman Padi di Kabupaten Jember. *JURNAL TEKNIK ITS*, 8(2), 143–148.
- Ilmi, W. Z., Asbi, A. M., & Syam, T. (2020). Identifikasi Kapasitas Penanggulangan pada Kawasan Informal Pesisir Kota Bandar Lampung dalam Menghadapi Dampak Perubahan Iklim. *Jurnal Pengembangan Kota*, 8(2), 177–187. <https://doi.org/10.14710/jpk.8.2.177-187>.
- Isdianto, A., & Luthfi, O. M. (2019). Persepsi dan Pola Adaptasi Masyarakat Teluk Popoh Terhadap Perubahan Iklim. *Jurnal Ilmu Kelautan SPERMONDE*, 5(2), 77–82. <https://doi.org/10.20956/jiks.v5i2.8935>.
- Kotalaha, Y., & Sasongko, G. (2018). Kearifan Lokal “Makariwo” dalam Perspektif *Sustainable Livelihood* (Studi Kasus Petani Kelapa Desa Apulea, Kabupaten Halmahera Utara, Indonesia). *Sodality: Jurnal Sosiologi Pedesaan*, 6(3), 252–262.
- Madhuri, Tewari, H. R., & Bhowmick, P. K. (2014). Livelihood Vulnerability Index Analysis: An Approach to Study Vulnerability in the Context of Bihar. *Jàmbá: Journal of Disaster Risk Studies*, 6(1), 1–13. <https://doi.org/10.4102/jamba.v6i1.127>.
- Maftuhin, M., & Kusumawardani, D. (2022). Pengaruh Perubahan Iklim dan Bencana Alam Terhadap Kriminalitas di Indonesia. *Media Komunikasi Geografi*, 23(1), 129–140. <https://doi.org/10.23887/mkg.v23i1.42332>.
- Mirjalili, S. H., & Fard, M. M. (2019). Climate Change and Crop Yields in Iran and Other OIC Countries. *International Journal of Business and Development Studies*, 11(1), 99–110. <https://doi.org/10.22111/ijbds.2019.4840>.
- Mousavi, S.-M., Dinan, N. M., Ansarifard, S., Darvishi, G., Borhani, F., & Naghibi, A. (2024). Assessing the Impact of Global Carbon Dioxide Changes on Atmospheric Fluctuations in Iran Through Satellite Data Analysis. *Journal of Water and Climate Change*, 15(6), 2774–2791. <https://doi.org/10.2166/wcc.2024.702>.
- Muin, A., & Rakuasa, H. (2023). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografi untuk Analisis Jarak Jangkauan Pelayanan Fasilitas Kesehatan di Kota Ambon. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(4), 664–674. <https://doi.org/10.55123/insologi.v2i4.2235>.
- Mukherjee, N., & Siddique, G. (2019). Assessment of Climatic Variability Risks with Application of Livelihood Vulnerability Indices. *Environment, Development and Sustainability*, 22(6). <https://doi.org/10.1007/s10668-019-00415-3>.
- Muzakki, M. (2023). *Afrika Kekeringan, Madura Juga (5)*. Sustainable Development Goals Center – Universitas Brawijaya. <https://sdgs.ub.ac.id/afrika-kekeringan-madura-juga-5/>.

- Negara, Muh. R. K., Milal, M., Simanjuntak, M. P., Putri, D. A., Hapsari, S. K., Chairani, D. P., Respati, Y. N. L., & Istiqomah, N. (2024). Akuaponik sebagai Solusi untuk Ketahanan Pangan dan Pemberdayaan Masyarakat di Kelurahan Bejen Kabupaten Karanganyar. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 2(2), 263–272. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v2i2.808>.
- Nissa, Z. N. A., & Suadi. (2022). Indeks Kerentanan Penghidupan Pembudidayaan Ikan Nila Keramba Jaring Apung di Waduk Gajah Mungkur, Kabupaten Wonogiri. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 17(1), 35–50. <https://doi.org/10.15578/jsekp.v17i1.10024>.
- Pangidunan, E., Manoppo, V. E. N., Kotambunan, O. V., Sondakh, S. J., Longdong, F. V., & Aling, D. R. R. (2023). Kontribusi Pekerjaan Sampingan Nelayan Pancing Ulur Terhadap Perekonomian Keluarga di Desa Weru Kecamatan Manado Kabupaten Minahasa. *AKULTURASI: Jurnal Ilmiah Agrobisnis Perikanan*, 11(1), 213–221. <https://doi.org/10.35800/akulturasi.v11i1.46458>.
- Raharjo, S., Suhaemi, & Marhan. (2023). Pemodelan *Magicc-Scengen* sebagai Acuan Strategis Mitigasi dan Adaptasi Perubahan Iklim Sektor Perikanan dan kelautan. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 7(3), 283–292. <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2023.Vol.7.No.3.315>.
- Rahman, F., Adenan, A., Yulidasari, F., Laily, N., Rosadi, D., & Azmi, A. N. (2017). Pengetahuan dan Sikap Masyarakat tentang Upaya Pencegahan Tuberkulosis. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 13(2), 183–189. <https://doi.org/10.30597/mkmi.v13i2.1993>.
- Rani, D. N., Rahmawati, E. M., Syafira, L., Puspitasari, R., Nugroho, R., & Maya, S. A. (2020). Kerentanan Masyarakat Kabupaten Karanganyar terhadap Coronavirus Disease-19 (Covid-19). *JPIG (Jurnal Pendidikan dan Ilmu Geografi)*, 5(2), 144–153. <https://doi.org/10.21067/jpig.v5i2.4603>.
- Rozci, F. (2024). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Sektor Pertanian Padi. *Jurnal Ilmiah Sosio Agribis (JISA)*, 23(2), 108–116. <https://doi.org/10.30742/jisa23220233476>.
- Samidjo, J., & Suharso, Y. (2017). Memahami Pemanasan Global dan Perubahan Iklim. *PAWIYATAN*, 24(2), 1–10.
- Saragih, N. S., Sukiyono, K., & Cahyadinata, I. (2015). Analisis Resiko Produksi dan Pendapatan Budidaya Tambak Udang Rakyat di keluarga Labuhan Deli, Kecamatan Medan Marelان, Kota Medan. *Jurnal AGRISEP*, 14(1), 39–52. <https://doi.org/10.31186/jagrisep.14.1.39-52>.
- Singha, P., & Pal, S. (2021). Livelihood Vulnerability Assessment of the Island (Char) Dwellers in the Ganges Riparian Corridor, India. *GeoJournal*, 87(5), 3701–3717. <https://doi.org/10.1007/s10708-021-10461-y>.
- Siregar, D. N. P., Cahyani, W., & Chaniago, A. U. (2020). Pengaruh *Customer Relationship Management* (Crm) Terhadap Loyalitas Pengguna Irian Card (I-Card) pada Irian Dept Store & Supermarket Medan Marelان. *Jurnal SAINTIKOM (Jurnal Sains Manajemen Informatika dan Komputer)*, 19(1), 17-23. <https://doi.org/10.53513/jis.v19i1.221>.
- Situmorang, M., Andreas, & Natariasari, R. (2014). Pengaruh Motivasi Terhadap Minat Berinvestasi di Pasar Modal dengan Pemahaman Investasi dan Usia sebagai Variabel Moderat. *JOM FEKON*, 1(2), 1–18.

- Tran, P. T., Vu, B. T., Ngo, S. T., Tran, V. D., & Ho, T. D. N. (2022). Climate Change and Livelihood Vulnerability of the Rice Farmers in the North Central Region of Vietnam: A Case Study in Nghe an Province, Vietnam. *Environmental Challenges*, 7, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2022.100460>.
- Widiono, S., Wahyuni, E. S., Kolopaking, L. M., & Satria, A. (2024). Livelihood Vulnerability of Indigenous People to Climate Change Around the Kerinci Seblat National Park in Bengkulu, Indonesia. *Regional Sustainability*, 5(4), 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.regsus.2024.100181>.
- Yunara, A., Nugroho, A., & Susanti, E. (2019). Kerentanan Sosial Ekonomi Petambak Udang Sistem Tradisional di Pantai Aceh Pasca Tsunami Tahun 2004. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(4), 223–232.