

PERUBAHAN IKLIM DAN STRATEGI ADAPTASI PETAMBAK DI DESA SALO PALAI KECAMATAN MUARA BADAK

Fathur Nawari¹, Helminuddin², Elly Purnamasari²

¹Mahasiswa Jurusan Sosial Ekonomi Perikanan

²Staf Pengajar Jurusan Sosial Ekonomi Perikanan, Universitas Mulawarman
Jl. Gn. Tabur, Gn. Kelua, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75242

^{*}E-mail: fathurnawari7@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji dampak perubahan iklim dan strategi adaptasi petambak di Desa Salo Palai, Kecamatan Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Metode penelitian yang digunakan deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data yaitu wawancara mendalam, observasi, dan dokumentasi. Teknik analisis data menggunakan model analisis data interaktif: ppengumpulan data, kondensasi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Penelitian ini dilaksanakan sejak Januari sampai dengan April 2023 di kawasan Delta Mahakam Desa Salo Palai Kecamatan Muara Badak. Petambak yang dijadikan responden dalam penelitian ini sebanyak 7 orang, meliputi 4 lapisan yakni: 2 petambak pemilik; 2 petambak penyewa; 1 petambak penyakap dan 2 pekerja tambak (sawi). Hasil penelitian menunjukkan perubahan iklim yang dirasakan petambak adalah curah hujan yang tinggi (ekstrim), cuaca yang tidak menentu, peningkatan suhu air tambak, dan terjadinya banjir rob pada tambak. Strategi adaptasi yang dilakukan petambak mengurangi resiko kerugian pada tambak di antaranya melakukan pembuangan air tambak, merubah jadwal panen, meningkatkan sirkulasi air, dan melakukan penambahan tanggul tambak.

Kata kunci: *Dampak Perubahan Iklim, Strategi Adaptasi, Petambak, Desa Salo Palai, Delta Mahakam.*

ABSTRACT

This research examines the impact of climate change and adaptation strategies for fish farmers in Salo Palai Village, Muara Badak District, Kutai Kartanegara Regency, East Kalimantan Province. The research method used is descriptive qualitative with data collection techniques, namely in-depth interviews, observation and documentation. The data analysis technique uses an interactive data analysis model: data collection, data condensation, data display, and drawing conclusions. The research was conducted from January to April 2023 in Mahakam Delta, particularly in Salo Palai Village, Muara Badak Sub-district. The respondents of this study consisted of 7 fish farmers, categorized into 4 layers: 2 fish farm owners, 2 fish farm tenants, 1 fish farm laborer, and 2 pond workers (the sawi). The results of the research

show that climate change felt by pond farmers is high (extreme) rainfall, unpredictable weather, increased water temperature in fish ponds, and the occurrence of tidal floods in the ponds. The adaptation strategies implemented by fish farmers to reduce the risk of losses in their ponds included water drainage, adjusting the harvest schedule, improving water circulation, and constructing additional pond embankments.

Keywords: *Impact of Climatic Change, Adaptation Strategy, Fish Farmers, Salo Palai Village in Delta Mahakam.*

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara kepulauan beriklim tropis yang memiliki dua musim panas dan hujan, sampai saat ini iklim di Indonesia sangat fluktuatif dan rentan terhadap aktivitas kehidupan sehari-hari. Berdasarkan data survei berkaitan persepsi publik Indonesia tentang perubahan iklim, mereka menilai isu perubahan iklim adalah bagian serius dan berpotensi mengancam kehidupan masyarakat dikutip dari Laporan ISEAS-Yusof Ishak Institute (Bayu, 2021). Perubahan iklim berkepanjangan dan sulit diprediksi memberikan besar pengaruh dan dampak signifikan terhadap lingkungan dan kehidupan sosial (Suwarsih dkk., 2019). Perubahan iklim di Indonesia akhir-akhir ini telah banyak menimbulkan dampak negatif dan signifikan terutama pada sektor keamanan pangan dan perikanan. Artikel Harian Kompas menuliskan pada tahun 2030 akan diperkirakan 1 juta petani dan

nelayan berkurang disebabkan perubahan iklim. Tidak hanya petani dan nelayan yang akan memikirkan keberlangsungan hidupnya, petambak satu di antara pelaku usaha di bidang perikanan cukup rentan dalam usaha pembesaran ikan pada lahan tambak. Dampak perubahan iklim yang dialami petambak serupa dengan hasil temuan penelitian Rusmaniansyah dkk. (2018), petambak di Kecamatan Muara Badak yang menyatakan bahwa petambak menyadari dan setuju bahwa perubahan iklim berdampak pada produksi tambak dan hasil panen tambak udang.

Kabupaten Kutai Kartanegara satu diantara Kabupaten/Kota Provinsi Kalimantan Timur yang memiliki potensi di bidang perikanan darat maupun perikanan laut. Desa Salo Palai yang terletak di Delta Mahakam bagian pesisir Kecamatan Muara Badak luas wilayahnya mencapai 9.978,80 hektar dengan kepadatan penduduk sekitar 2.000 jiwa. Desa ini juga ikut menyumbang produksi

perikanan budidaya tambak di Kecamatan Muara Badak produksi senilai 848,9 ton di tahun 2020. Berdasarkan data Kecamatan Muara Badak Dalam Angka tahun 2020, sebanyak 925 rumah tangga di Desa Salo Palai menggeluti usaha tambak, yang menunjukkan bahwa mayoritas penduduknya memilih untuk berkecimpung di sektor perikanan melalui kegiatan budidaya di tambak. Jenis komoditas perikanan yang dikembangkan oleh petambak di Desa Salo Palai antara lain ikan bandeng (*Chanos chanos* F.), udang windu (*Penaeus monodon*), dan kepiting bakau (*Scylla serrata*).

Fenomena perubahan iklim yang mengancam kehidupan petambak di Desa Salo Palai beberapa tahun terakhir. Adanya perubahan iklim menghambat kegiatan tambak dan berdampak terhadap produktivitas dan volume produksi tambak. Maka dari itu perlunya bentuk strategi adaptasi bagi petambak dalam menghadapi iklim yang berubah-ubah, sehingga usaha yang mereka jalankan setiap tahunnya dapat memberikan pasokan hasil produksi bagi kabupaten Kutai Kartanegara. Penelitian ini bertujuan mengetahui perubahan iklim yang dirasakan petambak dan bentuk

strategi adaptasi apa yang dilakukan dalam menghadapi perubahan iklim.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Januari hingga April 2023, di Delta Mahakam Desa Salo Palai Kecamatan Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara. Pemilihan lokasi penelitian dilakukan secara *purposive*, dengan memilih Desa Salo Palai sebagai salah satu desa yang mayoritas penduduknya bekerja sebagai pembudidaya tambak di Kecamatan Muara Badak.

Metode dan Jenis Pengumpulan Data

Penelitian ini adalah penelitian dengan metode deskriptif kualitatif. Penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui tiga cara, yaitu wawancara mendalam, observasi, dan dokumentasi. Sedangkan untuk data sekunder, diperoleh dari studi pustaka dari buku, jurnal penelitian, skripsi, tesis, profil desa, laporan dinas/instansi, data Badan Pusat Statistik (BPS) yang relevan dengan topik penelitian.

Metode Pengambilan Sampel

Teknik pemilihan sampel yang

digunakan *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* adalah teknik pengambilan *sampling* dengan mengacu pada pertimbangan-pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2016). Penentuan sampel mengacu kepada metode sampel bertujuan, dengan kriteria/pertimbangan: pertama, petambak yang masih aktif; berusaha lebih kurang 5 tahun; bersedia untuk jadi calon responden serta mau diwawancarai meliputi: a) petambak pemilik, b) petambak penyewa, c) petambak penyakap, d) pekerja tambak (sawi) dan petambak yang pernah merasakan dampak perubahan iklim pada tambak.

Pemilihan responden penelitian kualitatif, tidak ada batasan jumlah responden atau sampel yang harus dipenuhi, tetapi harus memenuhi dua syarat, yaitu mencukupi dan sesuai (Martha dan Kresno, 2016). Responden pada penelitian ini yaitu 7 orang petambak di antara lain : 2 petambak pemilik, 1 petambak penyakap, 2 petambak sewa, dan 2 petambak sawi.

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode analisis data induktif yang melibatkan analisis berdasarkan data yang diperoleh.

Peneliti menggunakan model analisis data interaktif dari Miles, dan Huberman untuk menganalisis data. Menurut model ini, analisis data dilakukan sebelum, selama, dan setelah pengumpulan data. Kegiatan dalam analisis ini meliputi; Pengumpulan data, Kondensasi data, Penyajian data, dan Penarikan kesimpulan (Sugiyono, 2016).

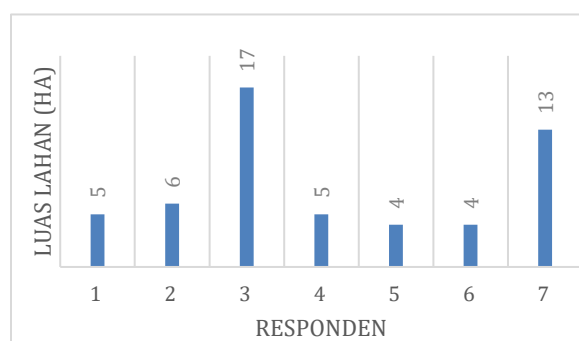
HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Usaha Budidaya Tambak di Desa Salo Palai

Desa Salo Palai merupakan satu diantara desa di Kecamatan Muara Badak yang terletak di bagian pesisir kawasan Delta Mahakam. Desa ini sebagian besar masyarakatnya sebagai pembudidaya ikan di tambak. Lokasi tambak yang berada pinggir kawasan pasang surut air dan dikelilingi ekosistem hutan mangrove yang cukup luas, serta lokasi tambak tidak jauh dari pemukiman masyarakat. Sebagian tambak berada di seberang Sungai Mahakam, area lokasi tambak ditempuh menggunakan transportasi pribadi seperti motor dan perahu.

Sistem budidaya tambak di Desa Salo Palai ditemui masih menggunakan sistem tradisional (ekstensif). Tambak dengan sistem tradisional merupakan sistem tambak yang dipakai sudah turun-

temurun dari orang tua terdahulu. Sumber pengetahuan bertambah didapatkan melalui orang tua yang sudah terlebih dahulu berprofesi sebagai petambak di Sulawesi yang kemudian diterapkan setelah bermigrasi ke Kalimantan tepatnya di Desa Salo Palai. Luas Lahan tambak responden di Desa Salo Palai umumnya cukup bervariasi yakni berkisaran 4-17 hektar/petak.



Gambar 1. Luas Lahan Tambak Responden
(Sumber: Data Primer diolah, 2023)

Komoditi yang dibudidayakan adalah ikan bandeng (*Chanos chanos*) dan udang windu (*Penaeus monodon*). Kepadatan tebar tambak rata-rata kisaran 5.000-25.000/hektar dengan sistem polikultur (budidaya lebih dari satu jenis komoditi). Petambak memperoleh benur langsung dari tempat pembibitan benur yang ada di Desa Tanjung Limau Kecamatan Muara Badak dan benur alami langsung dari alam seperti kepiting bakau

(*Scylla serrata*). Benur yang ada tidak hanya berasal dari pembibitan benur (*hatchery*) lokal, benur yang dinilai cukup bagus biasa didatangkan dari luar daerah seperti Balikpapan dan Surabaya. Sedangkan input-input produksi lainnya seperti pupuk, racun atau pestisida umumnya didapatkan langsung di Toko Lima yang merupakan toko sarana prasarana pertanian dan perikanan di Kecamatan Muara Badak. Awal mula petambak di Desa Salo Palai tahun ke tahun menjalani usaha budidaya tambak mulai dari ketika masih di Sulawesi lalu pindah ke Kalimantan kemudian membuka lahan tambak di Desa Salo Palai sampai dengan menurunnya hasil produksi mereka akibat pengaruh perubahan iklim yang terus mengancam bagi petambak sampai dengan saat ini. Berikut awal mula budidaya tambak di Desa Salo Palai.



Gambar 2. *Historical Time Line* Budidaya Tambak di Desa Salo Palai
Sumber : Data Primer diolah, 2023

Keadaan Iklim Lokal

Iklim lokal di Kecamatan Muara Badak sangat fluktuatif, Berdasarkan data dalam Beberapa tahun terakhir, iklim di Muara Badak cenderung fluktuatif, beberapa tahun mengalami musim kemarau yang panjang, sementara tahun 2020 hingga 2022 mengalami curah hujan yang tinggi. Jumlah curah hujan di Kecamatan Muara Badak menunjukkan fluktuasi yang signifikan, di mana curah hujan tertinggi terjadi pada bulan September tahun 2022, mencapai 420 mm, sedangkan jumlah curah hujan terendah terjadi pada bulan Februari tahun 2022, hanya 8 mm. Lebih rinci dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Jumlah curah hujan tahun 2019-2022 di Kecamatan Muara Badak

Bulan	Curah hujan (mm)			
	Tahun			
	2019	2020	2021	2022
Januari	137	299	66	224
Februari	-	146	61	8
Maret	98	152	179	246
April	137	138	84	203
Mei	139	96	125	303
Juni	112	85	244	225
Juli	171	55	48	280
Agustus	132	41	35	160
September	87	89	28	420
Oktober	251	139	224	332
November	251	131	227	276
Desember	209	190	327	172

Sumber: Kutai Kartanegara Dalam Angka, 2019-2022.

Dampak Perubahan Iklim dan Strategi Adaptasi pada Tambak

Perubahan iklim yang terjadi dalam beberapa tahun terakhir telah menjadi faktor penghambat bagi petambak di Desa

Salo Palai, terutama dalam hal meningkatkan dampak resiko yang dapat mempengaruhi kualitas produksi ikan dan udang di tambak, terutama dalam hal peningkatan suhu air dan intensitas curah hujan yang tidak terduga. Peningkatan suhu air dapat memicu pertumbuhan bakteri patogen dan parasit pada udang dan ikan, serta mengurangi kandungan oksigen di dalam air. Sementara itu, intensitas curah hujan yang tidak terduga dapat memicu perubahan suhu air tambak. Dampak lain dari perubahan iklim termasuk kenaikan permukaan air laut yang dapat mengakibatkan intrusi air laut ke dalam tambak dan mengurangi produktivitas tambak. Menurut penelitian dari Rusmaniansyah dkk. (2018), faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan iklim mencakup suhu, curah hujan, dan kenaikan permukaan air laut. Berikut ini dampak Perubahan Iklim selama 5 tahun terakhir di Desa Salo Palai.

Tabel 2. Dampak Perubahan iklim dan Strategi Adaptasi Petambak di Desa Salo Palai

Perubahan iklim yang terjadi	Dampak turunan	Strategi adaptasi yang dilakukan
Curah hujan tinggi (ekstrim)	• Curah hujan yang tinggi menyebabkan	Melakukan pembuangan air tambak

	air tambak menjadi tawar	
	• Pengikatan jumlah air di dalam tambak	
	• Kurangnya nafsu makan pada udang	
Cuaca yang tidak menentu	• Udang terserang penyakit	Merubah jadwal panen
	Perubahan suhu air tambak yang tidak stabil udang mengalami stres dan kematian sehingga gagal panen	
Peningkatan suhu air tambak	• Kurangnya oksigen di dalam tambak, membuat udang timbul ke permukaan	Meningkatkan sirkulasi air
Terjadi banjir rob	• Pasang surut yang terlalu tinggi melampaui batas tanggul atau jebol tambak menyebabkan gagal panen.	Membuat tanggul tambahan

Sumber: Data Primer di Olah, 2023.

Curah Hujan Tinggi (Ekstrim)

Curah hujan yang tinggi (ekstrim) memberikan dampak yang signifikan terhadap tambak. Air hujan yang masuk ke dalam tambak juga dapat menyebabkan perubahan suhu yang drastis. Hal ini dapat memicu stres pada udang dan ikan, dan jika tidak ditangani dengan baik, dapat menyebabkan kematian massal.

Perubahan curah hujan yang tidak teratur selama pergantian musim dari panas tiba-tiba menjadi hujan dapat menyebabkan stres atau penyakit pada udang, yang pada akhirnya dapat menyebabkan kematian udang. Hal ini terjadi karena udang memiliki sifat yang sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan (Rusmaniansyah dkk., 2018). Banyak air hujan yang turun pada musim hujan dapat memberikan pengaruh yang terhadap kualitas air dalam tambak. Ketika curah hujan meningkat, air yang masuk ke dalam tambak dapat mengalami penurunan salinitas, karena air hujan sendiri tidak mengandung garam. Hal ini dapat berdampak pada kualitas air dalam tambak, karena jenis ikan dan udang di tambak termasuk yang membutuhkan kadar garam tertentu untuk hidup dan tumbuh dengan baik. Air hujan yang turun juga dapat menyebabkan air tambak menjadi tawar sehingga tidak cocok dengan keadaan udang di dalam tambak. Curah hujan yang tinggi juga dapat menyebabkan peningkatan jumlah air dalam tambak, yang mana dapat mempengaruhi kadar oksigen di dalam tambak. Ketika air terlalu banyak, oksigen di dalam tambak dapat berkurang,

sehingga dapat menyebabkan ikan dan udang menjadi kurang pergerakan dan mengalami penurunan nafsu makan. Kondisi ini menyebabkan masalah kesehatan pada ikan dan udang dalam tambak, yang dapat berdampak pada produktivitas dan kualitas hasil tambak.

Terjadinya peningkatan curah hujan tinggi (ekstrim) yang berlebihan dan menyebabkan volume air pada tambak meningkat secara signifikan. Petambak di Desa Salo Palai melaksanakan langkah adaptasi dengan melakukan pembuangan air untuk menjaga keseimbangan lingkungan di dalam tambak. Tindakan ini dilakukan dengan tujuan menjaga kualitas air di dalam tambak agar tetap terjaga dan mencegah dampak negatif yang dapat terjadi, seperti kematian ikan, kerusakan lingkungan, dan penurunan produktivitas petambak. Pembuangan air yang dilakukan oleh petambak merupakan upaya penting untuk menjaga keseimbangan volume air di dalam tambak. Dengan membuang sebagian air yang berlebihan, petambak berharap dapat mengurangi tekanan pada lingkungan tambak dan mencegah terjadinya banjir yang dapat merusak struktur tambak.

Cuaca yang Tidak Menentu

Perubahan iklim yang termasuk cukup sering dirasakan adalah cuaca yang tidak menentu dan sulit diprediksi. Perubahan cuaca yang tidak menentu menyebabkan suhu air di dalam tambak menjadi tidak stabil, yang pada akhirnya menyebabkan ikan dan udang menjadi terserang penyakit. Terjadinya musim hujan dan musim panas tidak dapat dipastikan kapan akan terjadi, sehingga petambak masih sangat kesulitan mengantisipasi terjadinya perubahan iklim tersebut. Hal lain juga disampaikan oleh Narulita dkk. (2017), dalam penelitiannya, sebagian petambak di Kecamatan Balikpapan Timur menyatakan bahwa perubahan iklim yang terjadi sulit untuk dihindari secara tiba-tiba karena disebabkan oleh penggunaan sistem bertambak tradisional dan kurangnya adopsi teknologi modern di kalangan masyarakat petambak. sehingga menunjukkan pentingnya adopsi teknologi modern dalam praktik budidaya tambak untuk mengatasi perubahan iklim dan memastikan keberlangsungan produksi yang lebih baik.

Antisipasi petambak terpaksa melakukan perubahan dalam jadwal

panen yang telah ditentukan sebagai cara untuk menghindari kerugian pada tambak akibat cuaca yang tidak menentu. Perubahan waktu panen dilakukan ketika udang berumur 2 bulan, dimana harga jualnya masih cukup baik. Tindakan tersebut merupakan satu-satunya pilihan yang tersedia bagi petambak untuk mengatasi kondisi yang tidak bisa diprediksi dengan akurat.

Peningkatan Suhu Air Tambak

Dampak perubahan iklim yang dirasakan bagi petambak yakni perubahan suhu akibat peningkatan suhu panas yang memberikan pengaruh signifikan pada kualitas air dalam tambak di Desa Salo Palai. Perubahan kondisi cuaca dan suhu air dapat menyebabkan stres pada udang. Stres ini dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit pada udang, seperti penyebaran virus bintik-bintik putih atau *White Spot Syndrome Virus* (WSSV) menjadi lebih mudah (Suwarsih dkk., 2019). Ketika suhu meningkat, terjadi peningkatan aktivitas metabolisme pada ikan dan udang dalam tambak, yang dapat meningkatkan kebutuhan akan oksigen. Namun, pada saat yang sama, oksigen di dalam tambak dapat berkurang karena suhu yang meningkat dapat mengurangi

kandungan oksigen terlarut di dalam tambak.

Salah satu langkah petambak ambil yakni melakukan sirkulasi air secara teratur dalam tambak guna menjaga kualitas air dan kesehatan ikan serta udang yang ada di dalamnya. Dengan melakukan sirkulasi air secara teratur, petambak berharap dapat meningkatkan kadar oksigen di dalam tambak dan memperbaiki kualitas air secara keseluruhan. Petambak di Desa Salo Palai percaya bahwa dengan menjaga kualitas air yang baik, mereka dapat mencegah munculnya penyakit atau infeksi pada komoditas tambak. Suhu yang tinggi dalam tambak dapat mempengaruhi kesehatan ikan dan udang, serta memicu pertumbuhan mikroorganisme patogen. Dengan melakukan sirkulasi air, petambak berupaya mengurangi risiko terjadinya kondisi yang tidak menguntungkan bagi komoditas tambak mereka. Upaya sirkulasi air juga dapat membantu mengendalikan pertumbuhan alga yang berlebihan di dalam tambak. Alga yang berlebihan dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen di dalam air dan mengganggu keseimbangan ekosistem tambak. Dengan menjaga sirkulasi air

yang baik, petambak berharap dapat meminimalisir pertumbuhan alga yang berlebihan dan menjaga keseimbangan lingkungan di dalam tambak.

Terjadinya Banjir Rob

Kenaikan permukaan air laut juga merupakan satu diantara perubahan iklim yang dihadapi oleh petambak di Desa Salo Palai. Rusmaniansyah dkk. (2018), menyatakan fluktuasi dan peningkatan ketinggian air laut (pasang surut) yang tidak dapat diprediksi dapat berdampak pada kesuksesan panen. Ketika terjadi pasang yang melebihi kapasitas tanggul, tanggul dapat jebol dan mengakibatkan kegagalan panen. Banjir rob yang terjadi pada tambak di Desa Salo Palai mengakibatkan tergenangnya lahan tambak, kerusakan pada tanggul, dan kegagalan panen. Hilangnya sebagian lahan tambak dan berpengaruh terhadap fisik tambak terutama tanggul, serta juga berpengaruh terhadap biaya produksi yang bertambah sehingga petambak harus mengeluarkan biaya untuk memperbaiki kerusakan lahan akibat banjir rob. Dampak yang ditimbulkan akibat terjadinya banjir rob yakni terdapat perubahan kuantitas dan kualitas pada produksi usaha tambak, adanya

peningkatan hama yang terbawa akibat luapan banjir rob (Izzah, 2022).



Gambar 3. Tanggul Tambakan pada saat Banjir Rob
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Petambak di Desa Salo Palai dengan mitigasi yang proaktif melakukan pembangunan tambahan tanggul sebagai bentuk adaptasi sebelum terjadinya banjir rob. Dengan membuat tambahan tanggul, petambak berupaya mengendalikan arus air dan meminimalisir dampak yang timbul akibat banjir rob terhadap tambak mereka. Tindakan ini memiliki dampak yang signifikan terhadap ekonomi dan mata pencaharian petambak, yang sangat bergantung pada keberhasilan usaha tambak mereka.

KESIMPULAN

Perubahan iklim yang terjadi di Desa Salo Palai memberikan pengaruh signifikan terhadap tambak, diantara perubahan iklim yang dirasakan

petambak adalah curah hujan yang tinggi (ekstrim), cuaca yang tidak menentu, peningkatan suhu air tambak, dan terjadinya banjir rob pada tambak. Dalam menghadapi perubahan iklim petambak di Desa Salo Palai melakukan strategi adaptasi berdasarkan pengalaman selama menjadi petambak untuk mengurangi dampak kerugian terhadap tambak yakni melakukan pembuangan air tambak, merubah jadwal panen, meningkatkan sirkulasi air, dan melakukan penambahan tanggul pada tambak.

SARAN

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam mengembangkan strategi adaptasi yang lebih efektif dan berkelanjutan bagi petambak, seperti memperkuat infrastruktur tambak, mengoptimalkan penggunaan teknologi modern, dan melakukan penguatan kapasitas petambak dalam menghadapi perubahan iklim. Dan juga perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut terkait dengan dampak perubahan iklim yang signifikan pada tambak di Desa Salo Palai, misalnya berkaitan dengan analisis kerugian usaha petambak akibat terjadinya perubahan iklim.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (2020). Kecamatan Muara Badak Dalam Angka 2020. Badan Pusat Statistik, Kecamatan Muara Badak.
- Badan Pusat Statistik. (2019-2022). Kutai Kartanegara Dalam Angka (2019-2022). Kutai Kartanegara: Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara.
- Bayu, D. J. [Editor]. (2021). Persepsi Publik Indonesia Terkait Perubahan Iklim: Artikel databoks [Internet]. [Diunduh 2023 Desember 2]; Tersedia pada: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/09/19/mayoritas-masyarakat-ri-nilai-isu-perubahan-iklim-serius-dan-mengancam>.
- Izzah T.M. (2022). Strategi Adaptasi Petani Tambak Ikan Desa Api-Api. 20(1):79–86.
- Martha, E. & Kresno, S. (2016). Metodologi Penelitian Kualitatif. Jakarta. Rajawali.
- Narulita, C., Gunawan B. I. & Abdusysyahid S. (2017). Analisis Sosioekologis Masyarakat Petambak Dalam Konteks Perubahan Iklim di Kecamatan Balikpapan Timur. 4 :31–40.
- Sugiyono. (2016). Metode Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R&D. Alfa Beta. Yogyakarta.
- Suwarsih, M. I., Joesidawati, & Tribina, A. (2019). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produktivitas Industri Tambak Udang Berdasarkan Persepsi Petambak Udang (Studi Kasus: Kabupaten Tuban). *Prosiding Seminar Nasional Kelautan*, 1(1): 60–68.
- Rosalina, M. P., dkk. [Editor]. (2023). Sekitar 1 Juta Petani dan Nelayan Berkurang di 2030. Berita Kompas [Internet] [Diunduh 2023 Desember 1]; Tersedia pada: <https://www.kompas.id/baca/investigasi/2023/11/30/sekitar-1-juta-petani-dan-nelayan-berkurang-di-2030>.
- Rusmaniansyah, Gunawan, B. I. & Sukarti, K. (2018). Persepsi dan Strategi Adaptasi Petambak Terhadap Perubahan Iklim Lokal di Kecamatan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara. *AGRIFOR*, XVII (September 2016): 161–174.