ETNOREFLIKA: Jurnal Sosial dan Budaya
Volume 14, Nomor 3, Oktober 2025: 486–505
10.33772/etnoreflika.v14i3.2878

ISSN: 2252-9144 (Print)
ISSN: 2355-360X (Online)

Dampak *Tubo Belerang* terhadap Sosial Ekonomi Masyarakat Kawasan Danau Maninjau Nagari Koto Malintang Kecamatan Tanjung Raya Kabupaten Agam

The Impact of Tubo Belerang on the Socio-Economy of the Community in the Maninjau Lake Area Koto Malintang Village Tanjung Raya District Agam Regency

Silvia[1], Resdati[2]

[1, 2] Jurusan Sosiologi, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Riau
[1] Email korespondensi: silvia3582@student.unri.ac.id

Diterima: 12 Desember 2024; Direvisi: 23 Oktober 2025; Disetujui: 26 Oktober 2025

Copyright © 2025 The Author
This is an open-access article under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

How to cite (APA): Silvia., Resdati. (2025). Dampak *tubo belerang* terhadap sosial ekonomi masyarakat Kawasan Danau Maninjau Nagari Koto Malintang Kecamatan Tanjung Raya Kabupaten Agam. *ETNOREFLIKA: Jurnal Sosial dan Budaya, 14*(3), 486-505. https://doi.org/10.33772/etnoreflika.v14i3.2878

ABSTRACT

Tubo belerang is a term commonly used by local communities to describe the mass fish mortality event occurring in the Maninjau Lake area, which causes significant losses, especially for floating net cage farmers. This study aims to examine the impact of tubo belerang on the social and economic conditions of KJA farmers, as well as to identify the factors that motivate these farmers to continue their fish farming business despite the losses incurred due to tubo belerang. The sociological approach applied in this research includes structural functionalism, social change, and rational choice theory. This study employs a descriptive quantitative research design with data collected through questionnaires and documentation. Sampling was conducted using probability sampling with proportional random sampling, resulting in a total of 67 respondents. The results show that, in terms of social conditions, tubo belerang has significantly affected the social interactions, family welfare, and quality of life of KJA farmers, while the impact on their social participation was less significant. Regarding economic conditions, tubo belerang has had a significant impact on KJA farmers' production, income, and asset ownership, whereas the effect on their savings and debts was less significant. Concerning the factors influencing KJA farmers' persistence, the findings reveal that all identified factors are dominant reasons why farmers continue their operations. These factors include internal aspects such as economic considerations and risk management capabilities, as well as external aspects like social support and resource optimization.

Keywords: *economic conditions, floating net cage farmers, social conditions, tubo belerang*

ABSTRAK

Tubo belerang merupakan istilah yang sering digunakan oleh masyarakat setempat untuk menyebut kondisi ketika terjadi peristiwa kematian ikan secara massal di kawasan Danau Maninjau, yang dapat menyebabkan kerugian bagi masyarakat setempat, terutama bagi para petani Keramba Jaring Apung (KJA). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak *tubo belerang* terhadap kondisi sosial dan kondisi ekonomi petani KJA, serta untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan para petani KJA tetap bertahan melakukan usaha budidaya ikan di tengah kerugian yang dialami akibat terjadinya *tubo belerang*. Pendekatan sosiologi yang digunakan dalam penelitian ini ialah fungsionalisme struktural, perubahan sosial, dan pilihan rasional. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif deskriptif dengan teknik pengumpulan data melalui kuesioner dan dokumentasi. Metode pengambilan sampel dalam penelitian ini ialah menggunakan *probability sampling* dengan menggunakan jenis *proportional random sampling,* sehingga diperoleh hasil sebanyak 67 responden dalam penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pada variabel kondisi sosial, *tubo belerang* telah memberi dampak yang signifikan terhadap interaksi sosial petani KJA, kesejahteraan keluarga petani KJA, dan kualitas hidup petani KJA, sedangkan pada partisipasi sosial petani KJA juga ikut terdampak, namun tidak terlalu signifikan. Pada variabel kondisi ekonomi, terjadinya *tubo belerang* telah memberi dampak yang signifikan terhadap produksi petani KJA, pendapatan petani KJA, dan kepemilikan aset petani KJA, sedangkan pada tabungan dan utang petani KJA juga ikut terdampak, namun tidak terlalu signifikan. Pada variabel faktor-faktor bertahan petani KJA diperoleh hasil bahwasanya, keseluruhan faktor tersebut merupakan faktor dominan yang menjadi alasan mengapa para petani KJA tetap mempertahankan usaha mereka. Faktor-faktor ini mencakup aspek internal seperti pertimbangan ekonomi dan kemampuan pengelolaan risiko, serta aspek eksternal seperti dukungan sosial dan optimalisasi sumber daya.

Kata kunci: kondisi ekonomi, kondisi sosial, petani keramba jaring apung, *Tubo Belerang*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terkenal akan kekayaan sumber daya alamnya, dengan jumlah pulau yang melebihi 17.000, menjadikannya sebagai salah satu negara kepulauan terbesar. Salah satu bentuk kekayaan alam Indonesia ialah dengan tersebarnya danau-danau vulkanik yang termasuk dalam fenomena unik alamiah dari hasil letusan gunung api atau aktivitas vulkanik. Salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki danau vulkanik ialah Provinsi Sumatera Barat. Provinsi Sumatera Barat secara administratif, pembagian wilayah pemerintahannya meliputi 12 kabupaten dan 7 kota (Doni & Taufiq, 2024). Salah satu kabupatennya memiliki sebuah danau vulkanik yang paling besar di provinsi ini, berada di Kabupaten Agam tepatnya di Kecamatan Tanjung Raya, yaitu Danau Maninjau.

Danau Maninjau terbentuk akibat aktivitas letusan gunung berapi, terletak pada ketinggian 461,5 meter di atas permukaan laut, memiliki luas permukaan 9.737 ha, dengan luas daerah tangkapan air sebesar 13.408 ha, dan memiliki kedalaman maksimum kurang lebih 165 meter. Danau Maninjau menjadi danau terluas urutan kesebelas di Indonesia, serta berada pada urutan kedua di Provinsi Sumatera Barat (Zayani, 2020). Danau Maninjau sendiri telah banyak memberi potensi dan manfaat dalam menunjang kehidupan masyarakat setempat, baik itu dari aspek ekologi, sosial, maupun ekonomi.

Dalam aspek ekonominya, Danau Maninjau telah dimanfaatkan oleh masyarakat setempat sebagai sumber air irigasi, sektor pariwisata baik lokal

maupun internasional, serta pembangkit listrik tenaga air dengan rata-rata produksi energi tahunan mencapai 205 MW. Selain itu, Danau Maninjau juga mendukung sektor perikanan, baik melalui budidaya dengan keramba jaring apung, maupun perikanan tangkap yang mampu meningkatkan kesejahteraan hidup masyarakat setempat secara berkelanjutan (Zayani, 2020). Aktivitas perikanan pada kawasan Danau Maninjau umumnya mengandalkan sistem keramba jaring apung dengan prioritas pada pengembangan ikan mas dan ikan nila (Armiati *et al*., 2022).

Penggunaan keramba jaring apung sebagai sistem budidaya ikan telah menjadi metode yang efisien dan banyak diminati di kawasan Danau Maninjau. Keramba Jaring Apung (KJA) sendiri merupakan sarana yang digunakan dalam melakukan aktivitas budidaya ikan, dengan menggunakan jaring yang membentuk segi empat, yang kemudian diapungkan dengan bantuan drum plastik di atas permukaan air, menggunakan kerangka yang berbahan besi, bambu, maupun kayu dengan bantuan sistem penjangkaran (Wardhana & Handayani, 2022). Sistem budidaya ikan menggunakan keramba jaring apung pada kawasan Danau Maninjau, pertama kali diperkenalkan pada tahun 1991 sebagai proyek uji coba oleh Dinas Perikanan Sumatera Barat yang juga diprakarsai oleh Ir. Yulinus selaku Sarjana Penggerak Pembangunan Desa (SPPD). Berawal dari 17 petak keramba jaring apung, kawasan Nagari Koto Malintang menjadi lokasi pertama dilaksanakannya percontohan proyek keramba jaring apung yang diharapkan dapat membawa perubahan bagi perekonomian masyarakat kawasan Danau Maninjau (Nandiawati & Naldi, 2022). Seiring berjalannya waktu, proyek tersebut terus berkembang dan mendapat tanggapan baik dari masyarakat. Hingga pada tahun 1996 jumlah keramba jaring apung meningkat secara signifikan hingga mencapai 1.886 petak keramba (Ibrahim, 2019).

Sebelum hadirnya sistem budidaya ikan dengan menggunakan keramba jaring apung di kawasan Danau Maninjau, masyarakat setempat lebih mengandalkan sawah, perkebunan, perdagangan, dan nelayan tangkap tradisional untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka. Namun seiring bejalannya waktu, terjadi perubahan signifikan dalam struktur ekonomi dan mata pencaharian masyarakat setempat. Pendapatan dan kemajuan ekonomi masyarakat di kawasan Danau Maninjau menunjukkan perubahan positif semenjak hadirnya sistem keramba jaring apung dalam kegiatan budidaya perikanan (Putri & Nurani, 2023). Banyak dari masyarakat setempat yang beralih dan memilih menjadi petani keramba, mengandalkan kegiatan budidaya ikan melalui keramba jaring apung sebagai sumber penghasilan utama keluarga.

Kehadiran sistem budidaya ikan berbasis Keramba Jaring Apung (KJA) pada kawasan Danau Maninjau terbukti memberikan dampak positif terhadap perekonomian lokal. Efek langsung maupun tidak langsung dari hadirnya keramba jaring apung telah membuka berbagai peluang ekonomi bagi masyarakat, termasuk pertumbuhan di sektor pembibitan, pemasok, dan pedagang ikan, pemasok pakan, pekerja keramba, sopir, warung, dan berbagi usaha lainnya (Sofya *et al*., 2022). Namun, muncul kekhawatiran serius mengenai keberlanjutan praktik budidaya ikan intensif di kawasan Danau Maninjau.

Selama satu dekade terakhir, Danau Maninjau telah mengalami penurunan kualitas lingkungan perairan, salah satu faktor pemicunya ialah keberadaan keramba jaring apung yang tidak terkendali (Lukman dalam Siregar *et al*., 2024). Selain itu, para petani keramba jaring apung juga dihadapkan pada ancaman

fenomena *tubo belerang*. *Tubo belerang* merupakan kondisi ketika ikan yang dipelihara dalam keramba jaring apung mengalami kematian massal yang menyebabkan petani keramba jaring apung mengalami gagal panen (Putri & Nurani, 2023). *Tubo* atau *tubo belerang* merupakan istilah yang digunakan oleh masyarakat setempat yang merujuk pada fenomena *upwelling* atau *umbalan,* yakni perpindahan massa air dari dasar danau ke permukaan danau yang disebabkan oleh perbedaan temperatur. Peristiwa ini umumnya muncul ketika awal-awal musim hujan yang disertai dengan curah hujan tinggi, di mana suhu permukaan air danau menurun, yang menyebabkan air dengan suhu hangat dari bawah naik ke permukaan. Akibatnya, materi organik yang sebagian besar merupakan endapan sisa pakan ikan dan sisa metabolisme naik ke permukaan hingga menyebabkan penurunan kadar oksigen, sehingga memicu terjadinya keracunan amonia serta sulfur pada ikan yang sering berakhir dengan terjadinya kematian ikan secara massal (Devi & Arios, 2021).

Aktivitas budidaya perikanan melalui penerapan sistem keramba jaring apung pada kawasan Danau Maninjau yang sangat bergantung dan memanfaatkan sumber daya alam, telah mengalami banyak kerugian akibat adanya fenomena *tubo belerang*. Selain kerugian secara ekonomi, fenomena ini juga berdampak sosial pada petani keramba jaring apung maupun masyarakat setempat (Nandiawati & Naldi, 2022). Koto Malintang merupakan salah satu wilayah di kawasan Danau Maninjau yang terkena dampak langsung dari fenomena *tubo belerang*. Terjadinya *tubo belerang* yang berulang telah mengakibatkan kerugian serta menimbulkan kekhawatiran akan dampak jangka panjang terhadap ekosistem danau dan mata pencaharian masyarakat di Nagari Koto Malintang.

Berdasarkan data dari Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan (DKPP) Kabupaten Agam, pada tahun 2021, terdapat 4.658 petak keramba jaring apung di Nagari Koto Malintang. Dari jumlah tersebut, pernah terjadi kematian ikan pada akhir tahun sebanyak 520 ton, yang mengakibatkan terjadinya kerugian mencapai 10,4 miliar rupiah. Kondisi ini menunjukkan bahwa kegiatan budidaya ikan di kawasan Danau Maninjau masih menghadapi tantangan serius akibat fenomena *tubo belerang*. Secara ideal, praktik budidaya ikan di kawasan Danau Maninjau seharusnya dilakukan secara berkelanjutan dengan memperhatikan daya dukung lingkungan agar keseimbangan ekosistem tetap terjaga dan memberikan manfaat ekonomi yang stabil bagi masyarakat. Namun, kenyataannya masih terdapat kesenjangan antara kondisi ideal dan realitas di lapangan, di mana fenomena *tubo belerang* yang berulang telah menimbulkan kerugian besar bagi petani KJA dan mengancam keberlanjutan usaha mereka.

Berangkat dari kompleksitas situasi tersebut, penelitian ini mengangkat judul "Dampak *Tubo Belerang* terhadap Sosial Ekonomi Masyarakat Kawasan Danau Maninjau Nagari Koto Malintang Kecamatan Tanjung Raya Kabupaten Agam". Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dampak *tubo belerang* terhadap kondisi sosial dan ekonomi masyarakat, khususnya petani KJA, serta memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang sosial ekonomi dan lingkungan. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah daerah dan pihak terkait dalam merumuskan kebijakan pengelolaan sumber daya alam serta penerapan praktik budidaya ikan yang berkelanjutan di kawasan Danau Maninjau.

Dalam mengkaji permasalahan dalam penelitian ini, maka diperlukan kerangka teoritis atau pendekatan yang tepat. Pada penelitian ini pendekatan yang digunakan ialah fungsionalisme struktural, perubahan sosial, dan pilihan rasional. Pertama, fungsionalisme struktural, merupakan salah satu perspektif dalam kajian sosiologi yang berpandangan bahwa masyarakat dapat dipahami sebagai suatu sistem yang terdiri atas berbagai bagian yang saling berinteraksi dan saling terkait, serta memiliki peran tersendiri dalam menjaga stabilitas serta keberlangsungan sistem sosial secara keseluruhan, jika ada komponen atau bagian yang mengalami perubahan, pergeseran fungsi, atau tidak menjalankan fungsi sebagaimana mestinya, maka akan berpengaruh terhadap bagian-bagian lainnya (Raho, 2007). Teori ini berpandangan bahwa masyarakat akan berfungsi secara optimal, apabila setiap elemen di dalamnya dapat melaksanakan peran dan tanggung jawabnya secara efektif. Kedua, perubahan sosial, menurut perspektif John Lewis Gillin dan John Philip Gillin, perubahan sosial dapat merujuk pada dinamika dalam pola kehidupan masyarakat yang diterima secara kolektif yang dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti struktur demografi, lingkungan geografis, sistem ideologi, kebudayaan material, serta temuan-temuan baru yang muncul dalam kehidupan masyarakat (Ranjabar, 2008). Ketiga, pilihan rasional, merupakan salah satu kerangka konseptual yang secara luas diterapkan dalam bidang kajian ekonomi, sampai pada akhirnya telah diadopsi juga oleh bidang kajian lain seperti psikologi, humaniora, ilmu politik, dan bahkan sosiologi. Secara garis besar, pilihan rasional mengkaji mengenai sifat dari individu atau perseorangan ketika melakukan penentuan dalam mengambil suatu keputusan yang didasarkan atas pertimbangan rasional (Wirawan, 2013).

Penelitian ini merujuk pada lima penelitian sebelumnya yang memiliki relevansi dengan permasalahan yang diangkat. Pertama, penelitian yang dilakukan oleh Fadhila Rahma Purwanti, Irwan, dan Ikhsan Muharma Putra (2023) dalam Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Indonesia, menggunakan pendekatan kualitatif, bertujuan untuk mengetahui rasionalitas pekerja Keramba Jaring Apung (KJA) pasca bencana *tubo belerang* di Nagari Koto Malintang, hasilnya menunjukkan pekerja KJA melakukan berbagai upaya untuk mempertahankan ekonomi rumah tangga, seperti membuka lahan pertanian, menjadi buruh tani, sopir angkot, sopir *travel*, serta memanfaatkan jaringan sosial terdekat. Kedua, penelitian oleh Zahri Nasution, Yesi Dewita Sari, dan Hakim Miftakhul Huda dalam Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, menggunakan pendekatan kualitatif, bertujuan untuk mengkaji alternatif kebijakan yang dapat diambil sebagai langkah antisipatif dalam mengatasi dampak kematian ikan secara massal di kawasan Danau Maninjau, hasilnya menunjukkan kematian ikan secara massal di kawasan Danau Maninjau telah berdampak pada ekonomi serta sosial masyarakat, serta menghasilkan lima rekomendasi kebijakan antisipatif untuk mengurangi dampak dan mencegah terjadinya kejadian serupa di masa mendatang. Ketiga, penelitian oleh Nandiawati dan Hendra Naldi (2022), dalam Jurnal Kronologi, menggunakan pendekatan kualitatif, bertujuan untuk mengkaji faktor-faktor yang melatarbelakangi munculnya petani KJA di Nagari Maninjau serta mengidentifikasi kehidupan sosial ekonomi masyarakat setelah beralih ke sektor KJA, hasilnya menunjukkan terjadinya perkembangan usaha KJA dari waktu ke waktu meski menghadapi tantangan seperti *tubo belerang*. Keempat, penelitian oleh Silvia Devi dan Rois Leonard Arios (2021) dalam Jurnal Patanjala,

menggunakan pendekatan kualitatif, bertujuan untuk menggambarkan strategi adaptasi petani KJA Danau Maninjau dalam menghadapi peristiwa *tubo* menggunakan pendekatan ekologi budaya, hasilnya menunjukkan petani KJA mampu bertahan dari peristiwa *tubo* dengan menyesuaikan diri berdasarkan pemahaman lingkungan, teknologi, serta nilai-nilai religi. Kelima, penelitian oleh Fernando, dkk. (2018), dalam Jurnal Buana, menggunakan pendekatan kuantitatif, bertujuan untuk mengkaji pergeseran sumber mata pencaharian serta perubahan tingkat pendapatan rumah tangga nelayan tangkap sebelum dan setelah terjadinya kelangkaan fauna endemik *rinuak*, hasilnya menunjukkan adanya penurunan pendapatan dan peralihan profesi menjadi petani, buruh Keramba Jaring Apung (KJA), dan yang bertahan sekitar 20%.

Berbeda dengan penelitian-penelitian terdahulu yang sebagian besar menggunakan pendekatan kualitatif dan berfokus pada strategi adaptasi, rasionalitas tindakan, serta dampak sosial-budaya dari fenomena *tubo belerang*, penelitian ini menghadirkan kebaruan melalui penggunaan pendekatan kuantitatif deskriptif. Pendekatan ini digunakan untuk mengukur secara empiris dampak *tubo belerang* terhadap kondisi sosial dan ekonomi petani keramba jaring apung di kawasan Danau Maninjau, khususnya di Nagari Koto Malintang. Selain itu, penelitian ini tidak hanya menyoroti dampak negatif yang ditimbulkan, tetapi juga mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi keputusan petani KJA untuk tetap bertahan dalam usaha budidaya ikan, meskipun menghadapi risiko berulang akibat fenomena *tubo belerang*. Dengan demikian, penelitian ini memperluas pemahaman dalam memahami dinamika sosial-ekonomi masyarakat melalui perspektif fungsionalisme struktural dan perubahan sosial secara terukur dan kontekstual.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif yang bertujuan untuk menggambarkan secara objektif dan terukur dampak fenomena *tubo belerang* terhadap kondisi sosial dan ekonomi para petani Keramba Jaring Apung (KJA) di Nagari Koto Malintang. Metode dan pendekatan ini dipilih karena mampu menyajikan data numerik yang menunjukkan besaran dampak pada berbagai indikator kondisi sosial dan kondisi ekonomi, serta memberikan gambaran faktual mengenai kondisi masyarakat berdasarkan hasil pengukuran di lapangan.

Lokasi pelaksanaan penelitian ini adalah di Nagari Koto Malintang, Kecamatan Tanjung Raya, Kabupaten Agam. Alasan dipilihnya lokasi ini dikarenakan, jika dibandingkan dengan nagari-nagari lain yang berada di kawasan Danau Maninjau, Nagari Koto Malintang merupakan salah satu nagari yang memiliki jumlah petak keramba jaring apung terbanyak jika dibandingkan dengan nagari lain. Selain itu, Nagari Koto Malintang juga menjadi lokasi pertama dilaksanakannya proyek uji coba keramba jaring apung untuk kegiatan budidaya ikan di kawasan Danau Maninjau oleh Dinas Perikanan Sumatera Barat pada tahun 1991.

Populasi penelitian ini mencakup seluruh petani keramba jaring apung di Nagari Koto Malintang sebanyak 199 orang, berdasarkan data dari Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Agam. Populasi tersebut tersebar di lima jorong yang ada di Nagari Koto Malintang. Teknik pengambilan sampel menggunakan *probability sampling* dengan jenis *proportional random sampling* untuk memberikan peluang yang sama bagi setiap anggota populasi dan

memastikan tiap jorong terwakili sesuai proporsinya. Jumlah sampel ditentukan dengan rumus Slovin menggunakan *margin of error* 10%, sehingga diperoleh 67 responden yang dibagi secara proporsional berdasarkan jumlah petani keramba jaring apung di tiap jorong.

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari dua jenis sumber data, yakni data primer dan data sekunder. Data primer merujuk pada data yang diperoleh secara langsung dari sumber utama atau berasal dari subjek penelitian. Data primer yang digunakan untuk memperoleh informasi pada penelitian ini ialah hasil dari kuesioner penelitian dengan daftar pertanyaan yang terkait dengan rumusan dan tujuan penelitian, yang diisi secara langsung di lokasi penelitian oleh responden. Sementara itu, data sekunder merujuk pada data yang didapat tidak secara langsung melalui sumber utama, namun berasal dari pihak lain atau dari data yang telah tersedia sebelum dilakukannya penelitian. Penelitian ini menggunakan data sekunder seperti, informasi mengenai jumlah keramba jaring apung dan informasi daftar petani keramba jaring apung di Nagari Koto Malintang yang diperoleh dari Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan (DKPP) Sumatera Barat, kemudian informasi dari jurnal, artikel, dan buku yang terkait dengan penelitian yang berfungsi untuk memperkuat data primer.

Dalam upaya mengumpulkan data yang dibutuhkan, penelitian ini menerapkan metode pengumpulan data melalui penyebaran kuesioner dan pengumpulan dokumentasi. Sebelum kuesioner atau instrumen penelitian digunakan di lapangan, terlebih dahulu dilakukan pengujian melalui uji validitas dan uji reliabilitas untuk menjamin bahwa instrumen yang digunakan telah memenuhi standar ilmiah dan dapat diandalkan. Selanjutnya pengumpulan data melalui dokumentasi, digunakan untuk melengkapi data atau informasi yang mungkin tidak didapatkan ketika pengisian kuesioner atau angket. Pada penelitian ini pengumpulan informasi melalui dokumentasi dapat berupa dokumen yang berisikan data mengenai jumlah petak KJA, jumlah petani KJA, kerugian yang dialami oleh petani KJA, dokumentasi kematian ikan, kondisi Danau Maninjau, kondisi KJA, dan lain sebagainya yang terkait dengan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identitas Responden

Identitas responden merujuk pada bagian yang berisikan informasi mengenai profil atau data diri dari responden yang menjadi bagian dari sampel pada penelitian ini. Adanya bagian identitas responden dapat membantu untuk memahami dan mengetahui gambaran kondisi maupun keadaan secara umum dari responden penelitian. Klasifikasi identitas responden dalam penelitian ini didasarkan pada beberapa karakteristik, adapun rinciannya adalah sebagai berikut:

Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis kelamin dapat merujuk pada karakter biologis yang menjadi pembeda antara laki-laki dan perempuan. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin disusun untuk mengetahui distribusi gender responden yang terlibat dalam penelitian ini. Sebaran responden berdasarkan jenis kelamin pada penelitian ini akan ditampilkan pada tabel, yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-Laki	67	100%
Perempuan	0	0%
Total	**67**	**100%**

Sumber: Data olahan peneliti, 2024

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel di atas, dapat terlihat bahwasanya, responden dengan frekuensi terbanyak atau keseluruhan responden pada penelitian ini berjenis kelamin laki-laki, yaitu sebanyak 67 responden dengan persentase sebesar 100%. Dengan demikian, seluruh responden yang terlibat pada penelitian ini merupakan laki-laki, tidak terdapat responden perempuan yang ikut serta dalam penelitian ini.

Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Usia dapat merujuk pada lamanya hidup seseorang sejak dilahirkan ke dunia yang biasanya dihitung berdasarkan tahun. Karakteristik responden berdasarkan usia disusun untuk mengetahui rentang usia responden yang terlibat dalam penelitian ini. Sebaran responden berdasarkan usia pada penelitian ini akan ditampilkan pada tabel, yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. Karakteristik responden berdasarkan usia

Usia	Frekuensi	Persentase (%)
23-29 Tahun	8	11,9%
30-36 Tahun	13	19,4%
37-43 Tahun	12	17,9%
44-50 Tahun	16	23,9%
51-57 Tahun	10	14,9%
58-65 Tahun	8	11,9%
Total	**67**	**100%**

Sumber: Data olahan peneliti, 2024

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel di atas, dapat terlihat bahwasanya, responden dengan rentang usia 23-29 tahun berjumlah 8 responden (11,9%), responden dengan rentang usia 30-36 tahun berjumlah 13 responden (19,4%), responden dengan rentang usia 37-43 tahun berjumlah 12 responden (17,9%), responden dengan rentang usia 44-50 tahun berjumlah 16 responden (23,9%), responden dengan rentang usia 51-57 tahun berjumlah 10 responden (14,9%), responden dengan rentang usia 58-65 tahun berjumlah 8 responden (11,9%). Dengan demikian, pada penelitian ini responden dengan frekuensi terbanyak merupakan responden yang berada pada rentang usia 44-50 tahun yang berjumlah 16 responden dengan persentase sebesar 23,9%.

Karakteristik Responden Berdasarkan Jumlah Tanggungan

Jumlah tanggungan dapat merujuk pada banyaknya individu atau anggota keluarga yang menjadi tanggungan ekonomi bagi seseorang. Karakteristik responden berdasarkan jumlah tanggungan disusun untuk mengetahui seberapa besar beban ekonomi yang harus ditanggung oleh responden pada penelitian ini. Sebaran responden berdasarkan jumlah tanggungan pada penelitian ini akan

ditampilkan pada tabel, yaitu sebagai berikut:

Tabel 3. Karakteristik Responden Berdasarkan Jumlah Tanggungan

Jumlah Tanggungan	Frekuensi	Persentase (%)
2 Orang	8	11,9%
3 Orang	24	35,8%
4 Orang	23	34,3%
5 Orang	8	11,9%
6 Orang	3	4,5%
7 Orang	1	1,5%
Total	**67**	**100%**

Sumber: Data olahan peneliti, 2024

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel di atas, dapat terlihat bahwasanya, responden yang mempunyai jumlah tanggungan 2 orang berjumlah 8 responden (11,9%), responden yang mempunyai jumlah tanggungan 3 orang berjumlah 24 responden (35,8%), responden yang mempunyai jumlah tanggungan 4 orang berjumlah 23 responden (34,3%), responden yang mempunyai jumlah tanggungan 5 orang berjumlah 8 responden (11,9%), responden yang mempunyai jumlah tanggungan 6 orang berjumlah 3 responden (4,5%), responden yang mempunyai jumlah tanggungan 7 orang berjumlah 1 responden (1,5%). Dengan demikian, pada penelitian ini responden dengan frekuensi terbanyak merupakan responden yang mempunyai jumlah tanggungan 3 orang yang berjumlah 24 responden dengan persentase sebesar 35,8%.

Karakteristik Responden Berdasarkan Persentase Kerugian

Persentase kerugian dapat merujuk pada angka yang dinyatakan dalam bentuk persen yang menunjukkan seberapa besar kerugian atau tingkat kehilangan yang dialami oleh seseorang pada kondisi tertentu. Karakteristik responden berdasarkan persentase kerugian disusun untuk mengetahui distribusi tingkat kerugian atau tingkat kehilangan yang dialami oleh responden pada penelitian ini. Sebaran responden berdasarkan persentase kerugian pada penelitian ini akan ditampilkan pada tabel, yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. Karakteristik responden berdasarkan persentase kerugian

Persentase Kerugian	Frekuensi	Persentase (%)
50%	4	6%
70%	27	40,3%
80%	35	52,2%
90%	1	1,5%
Total	**67**	**100%**

Sumber: Data olahan peneliti, 2024

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel di atas, dapat terlihat bahwasanya, responden yang mengalami kerugian 50% berjumlah 4 responden (6%), responden yang mengalami kerugian 70% berjumlah 27 responden (40,3%), responden yang mengalami kerugian 80% berjumlah 35 responden (52,2%), responden yang mengalami kerugian 90% berjumlah 1 responden (1,5%). Dengan demikian, pada penelitian ini responden dengan frekuensi terbanyak merupakan

responden yang mengalami kerugian 80% yang berjumlah 35 responden dengan persentase sebesar 52,2%.

Analisis Kondisi Sosial Petani KJA yang Paling Terdampak Akibat Tubo Belerang

Analisis indikator kondisi sosial yang paling terdampak digunakan untuk mengetahui di antara empat indikator kondisi sosial yang digunakan dalam penelitian ini, indikator-indikator kondisi sosial mana saja yang terkena dampak paling besar dikarenakan adanya *tubo belerang*. Hal ini dapat digunakan untuk mengetahui perbandingan besaran dampak antara satu indikator dengan indikator lainnya yang digunakan dalam penelitian ini. Pada bagian berikut, akan dipaparkan tabel hasil skor dari masing-masing indikator yang bisa menentukan indikator kondisi sosial mana saja yang paling terdampak akibat adanya *tubo belerang*, dengan menggunakan tiga kategori dampak, yaitu kecil, sedang, dan besar. Berdasarkan hasil penelitian, gambaran mengenai indikator kondisi sosial yang paling terdampak dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5. Indikator Kondisi Sosial yang Paling Terdampak

Indikator	Skor	Kategori
Interaksi Sosial	1283	Besar
Partisipasi Sosial	1084	Sedang
Kesejahteraan Keluarga	1466	Besar
Kualitas Hidup	1446	Besar

Sumber: Data Olahan Peneliti, 2024

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel di atas, dapat terlihat bahwasanya, terjadinya *tubo belerang* telah memberi dampak terhadap kondisi sosial petani KJA, yang dapat dilihat dari aspek interaksi sosial, partisipasi sosial, kesejahteraan keluarga, serta kualitas hidup petani KJA. *Tubo belerang* telah memberikan dampak yang besar atau signifikan terhadap tiga indikator pada variabel kondisi sosial petani KJA, yaitu interaksi sosial, kesejahteraan keluarga, dan kualitas hidup petani KJA. Sementara itu, indikator partisipasi sosial masuk dalam kategori cukup signifikan atau dampak yang diakibatkan oleh *tubo belerang* berada pada kategori sedang.

Kesejahteraan keluarga merupakan indikator dengan perolehan skor tertinggi, yaitu dengan total skor 1466, termasuk dalam kategori besar atau signifikan. Urutan kedua adalah indikator kualitas hidup yang memperoleh total skor 1446, termasuk dalam kategori besar atau signifikan. Urutan ketiga ialah indikator interaksi sosial yang memperoleh total skor 1283, yang masuk dalam kategori besar atau signifikan. Urutan terakhir adalah indikator partisipasi sosial dengan total skor 1084, yang masuk dalam kategori sedang atau cukup signifikan.

Dapat disimpulkan bahwa, dari hasil pengujian yang telah dilakukan, terjadinya *tubo belerang* telah berdampak terhadap kondisi sosial petani KJA di kawasan Danau Maninjau Nagari Koto Malintang. Sebagian besar indikator dalam penelitian ini terdampak secara signifikan, terutama pada indikator kesejahteraan keluarga dan indikator kualitas hidup petani KJA.

Analisis Keterkaitan Fungsionalisme Struktural dan Perubahan Sosial pada Dampak Tubo Belerang Terhadap Kondisi Sosial Petani KJA

Dalam kerangka fungsionalisme struktural Talcott Parsons, masyarakat dipahami sebagai suatu sistem yang tersusun atas bagian-bagian yang saling berkaitan dan bekerja sama demi mencapai keseimbangan. Setiap bagian dalam sistem memiliki fungsi tertentu, dan ketika satu bagian terganggu, maka disfungsi dapat terjadi, yang kemudian dapat memengaruhi bagian-bagian lain dalam sistem sosial. Fenomena *tubo belerang* yang berdampak signifikan terhadap petani KJA, dapat dianalisis sebagai gangguan yang menciptakan disfungsi sosial. Perubahan drastis pada kondisi ekonomi petani KJA, tidak hanya memengaruhi keberlanjutan ekonomi mereka, tetapi juga berdampak pada aspek sosial, seperti interaksi sosial, partisipasi sosial, kesejahteraan keluarga, dan kualitas hidup Petani KJA. Secara keseluruhan, perubahan pada kondisi sosial petani KJA akibat *tubo belerang,* mencerminkan gangguan pada fungsi sosial dalam masyarakat. Berdasarkan perspektif fungsionalisme struktural Parsons, hal ini menunjukkan adanya upaya masyarakat untuk mencapai stabilitas baru meskipun menghadapi tantangan besar. Fenomena ini memperlihatkan bagaimana bagian-bagian sosial saling berkaitan dan berusaha mempertahankan keberlanjutan sistem di tengah tekanan yang terjadi.

Permasalahan ini juga dapat dilihat dari perspektif perubahan sosial, khususnya pada faktor-faktor penyebab perubahan dan bentuk-bentuk perubahan. Pada faktor-faktor penyebab perubahan, terjadinya fenomena *tubo belerang* karena faktor perubahan lingkungan telah memicu perubahan besar pada masyarakat kawasan Danau Maninjau. Hal ini dapat terlihat pada aspek kondisi sosial dan kondisi ekonomi masyarakat khususnya petani KJA, di mana mereka sangat menggantungkan hidupnya pada kawasan Danau Maninjau yang menjadi wadah bagi mereka untuk memperoleh penghasilan. Namun, terjadinya *tubo belerang* karena perubahan lingkungan yaitu pada kualitas air Danau Maninjau, telah memberi dampak signifikan pada kondisi sosial dan kondisi ekonomi masyarakat setempat. Terjadinya *tubo belerang* karena faktor perubahan kondisi lingkungan, telah menyebabkan ikan yang mereka budidayakan mengalami kematian. Fenomena ini juga dapat dikaitkan dengan bentuk-bentuk perubahan, yaitu perubahan yang tidak dikehendaki atau tidak direncanakan. Terjadinya *tubo belerang* bukanlah kehendak masyarakat setempat dan juga tidak direncanakan. Perubahan yang terjadi bersifat mendadak dan tidak disangka-sangka. Perubahan yang disebabkan oleh *tubo belerang,* telah memberi dampak negatif bagi masyarakat maupun petani KJA, karena telah menyebabkan ketidakstabilan dan kekacauan bagi masyarakat setempat yang menggantungkan kehidupannya pada kawasan Danau Maninjau.

Berdasarkan hasil penelitian, kondisi sosial petani Keramba Jaring Apung (KJA) di Nagari Koto Malintang dianalisis melalui empat indikator utama yang saling berkaitan. Keempat indikator tersebut menjadi dasar dalam mengaitkan temuan penelitian dengan pendekatan Fungsionalisme Struktural dan Perubahan Sosial, yaitu:

Interaksi Sosial

Interaksi sosial masyarakat menunjukkan adanya dinamika yang mencerminkan proses perubahan sosial setelah terjadinya *tubo belerang*. Hubungan antar individu yang sebelumnya berjalan stabil mengalami penyesuaian

sebagai bentuk adaptasi terhadap situasi krisis. Tekanan ekonomi dan lingkungan sempat menghambat hubungan sosial, namun masyarakat kemudian memperkuat kembali relasi antar sesama sebagai wujud solidaritas dan dukungan sosial. Dalam kerangka fungsionalisme struktural dan perubahan sosial, fenomena ini menggambarkan bagaimana sistem sosial berupaya menciptakan keseimbangan baru melalui penyesuaian pola interaksi. Ketika terjadi disfungsi akibat gangguan lingkungan, masyarakat merespons dengan membangun bentuk hubungan sosial baru yang lebih adaptif terhadap perubahan kondisi.

Partisipasi Sosial

Tingkat partisipasi sosial masyarakat juga memperlihatkan tanda-tanda perubahan sosial sebagai akibat dari dampak *tubo belerang*. Kondisi ekonomi yang tidak menentu, membuat sebagian masyarakat membatasi keterlibatan dalam kegiatan sosial yang sebelumnya rutin dilakukan. Namun, seiring waktu, muncul bentuk partisipasi baru yang disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat dalam menghadapi tantangan sosial dan ekonomi. Melalui perspektif fungsionalisme struktural dan perubahan sosial, fenomena ini memperlihatkan bahwa sistem sosial memiliki kemampuan beradaptasi terhadap perubahan. Fungsi partisipasi sosial tidak hilang, melainkan mengalami transformasi sehingga tetap mampu menjaga integrasi dan kesinambungan sistem sosial dalam situasi krisis.

Kesejahteraan Keluarga

Kesejahteraan keluarga merupakan aspek yang paling terdampak dan menjadi indikator penting dalam memahami perubahan sosial di tingkat rumah tangga. Penurunan pendapatan dan meningkatnya tekanan ekonomi mendorong keluarga untuk melakukan berbagai strategi adaptasi demi memenuhi kebutuhan dasar dan menjaga ketahanan sosial. Dalam konteks fungsionalisme struktural dan perubahan sosial, keluarga berperan sebagai unit utama dalam mempertahankan keseimbangan sistem sosial. Gangguan ekonomi yang dialami keluarga, mendorong munculnya pola-pola baru dalam pengelolaan ekonomi rumah tangga sebagai bentuk adaptasi terhadap perubahan yang terjadi.

Kualitas Hidup

Kualitas hidup masyarakat mengalami pergeseran yang menunjukkan terjadinya perubahan sosial sebagai akibat disfungsi lingkungan dan ekonomi. Penurunan kenyamanan hidup, ketidakpastian ekonomi, serta meningkatnya tekanan sosial menjadi realitas yang harus dihadapi bersama. Namun, dari situasi ini juga muncul kesadaran baru untuk menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan dan sosial yang berubah, termasuk dalam membangun nilai-nilai yang lebih berorientasi pada keberlanjutan dan ketahanan sosial. Dalam kerangka fungsionalisme struktural dan perubahan sosial, perubahan nilai dan pola hidup tersebut merupakan bentuk adaptasi sistem terhadap gangguan eksternal. Masyarakat tidak hanya berupaya memulihkan kondisi material, tetapi juga mengalami transformasi sosial yang menandai terbentuknya keseimbangan baru dalam kehidupan mereka.

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa studi terdahulu seperti Nasution et al., Purwanti et al., dan Devi & Arios yang menyoroti adanya perubahan sosial masyarakat di sekitar Danau Maninjau akibat fenomena *tubo belerang*. Sama halnya dengan temuan sebelumnya, penelitian ini menunjukkan bahwa dampak lingkungan tersebut tidak hanya menimbulkan gangguan sementara, tetapi juga

mendorong munculnya bentuk adaptasi sosial baru. Namun, penelitian ini memberikan penekanan berbeda karena secara khusus mengaitkan dinamika interaksi sosial, partisipasi sosial, kesejahteraan keluarga, dan kualitas hidup dengan pendekatan Fungsionalisme Struktural dan Perubahan Sosial. Hasil ini memperkuat pandangan bahwa masyarakat memiliki kemampuan untuk menata ulang sistem sosialnya ketika terjadi disfungsi akibat perubahan lingkungan.

Dapat disimpulkan bahwa, dalam perspektif fungsionalisme struktural, setiap gangguan dalam sistem sosial mendorong masyarakat untuk melakukan proses penyesuaian agar keseimbangan baru dapat tercapai. Dengan kata lain, meskipun *tubo belerang* menimbulkan disfungsi pada aspek sosial, masyarakat khususnya petani KJA tidak sepenuhnya terpuruk, melainkan berupaya menyesuaikan diri melalui pola interaksi, partisipasi, serta strategi sosial dan ekonomi yang baru.

Analisis Kondisi Ekonomi Petani KJA yang Paling Terdampak Akibat Tubo Belerang

Analisis indikator kondisi ekonomi yang paling terdampak digunakan untuk mengetahui di antara empat indikator kondisi ekonomi yang digunakan dalam penelitian ini, indikator-indikator kondisi ekonomi mana saja yang terkena dampak paling besar akibat fenomena *tubo belerang*. Hal ini dapat digunakan untuk mengetahui perbandingan dampak antara satu indikator dengan indikator lainnya yang digunakan dalam penelitian ini. Pada bagian berikut, akan dipaparkan tabel hasil skor dari masing-masing indikator yang bisa menentukan indikator kondisi ekonomi mana saja yang paling terdampak akibat terjadinya *tubo belerang*, dengan menggunakan tiga kategori dampak, yaitu kecil, sedang, dan besar. Berdasarkan hasil penelitian, gambaran mengenai indikator kondisi ekonomi yang paling terdampak dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 6. Indikator Kondisi Ekonomi yang Paling Terdampak

Indikator	Skor	Kategori
Produksi	1617	**Besar**
Pendapatan	1541	**Besar**
Tabungan dan Utang	1213	**Sedang**
Kepemilikan Aset	1464	**Besar**

Sumber: Data Olahan Peneliti, 2024

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel di atas, dapat terlihat bahwasanya, terjadinya *tubo belerang* telah memberi dampak terhadap kondisi ekonomi petani KJA, yang dapat dilihat dari aspek produksi, pendapatan, tabungan dan utang, serta kepemilikan aset petani KJA. *Tubo belerang* telah memberikan dampak yang besar atau signifikan terhadap tiga indikator pada variabel kondisi ekonomi, yaitu produksi, pendapatan, dan kepemilikan aset petani KJA. Sementara itu, dampak *tubo belerang* terhadap indikator tabungan dan utang petani KJA masuk dalam kategori sedang atau cukup signifikan.

Produksi merupakan indikator dengan perolehan skor tertinggi, yaitu dengan total skor 1617 termasuk dalam kategori besar atau signifikan. Urutan kedua adalah indikator pendapatan yang memperoleh total skor 1541 termasuk dalam kategori besar atau signifikan. Urutan ketiga ialah indikator kepemilikan aset yang memperoleh total skor 1464 yang masuk dalam kategori besar atau signifikan. Urutan terakhir adalah indikator tabungan dan utang dengan total skor 1213 yang masuk dalam kategori sedang atau cukup signifikan.

Dapat disimpulkan bahwa, dari hasil pengujian yang telah dilakukan, terjadinya *tubo belerang* telah berdampak terhadap kondisi ekonomi petani KJA di kawasan Danau Maninjau Nagari Koto Malintang. Sebagian besar indikator dalam penelitian ini terdampak secara signifikan, terutama pada indikator produksi dan indikator pendapatan petani KJA.

Analisis Keterkaitan Fungsionalisme Struktural dan Perubahan Sosial Pada Dampak Tubo Belerang Terhadap Kondisi Ekonomi Petani KJA

Menurut Talcott Parsons, setiap bagian dalam masyarakat memiliki fungsi yang saling mendukung dalam menciptakan keseimbangan sosial. Ketika salah satu bagian mengalami gangguan, maka keseimbangan tersebut dapat terganggu dan menimbulkan disfungsi pada sistem sosial secara keseluruhan. Dalam konteks *tubo belerang*, gangguan terhadap lingkungan perairan telah memengaruhi sistem ekonomi yang dijalankan oleh petani KJA. Gangguan ini berdampak langsung pada penurunan produktivitas usaha yang kemudian memengaruhi berbagai aspek kondisi ekonomi petani KJA, seperti jumlah produksi, pendapatan, tabungan, utang, dan kepemilikan aset. Perubahan kondisi ekonomi yang dialami oleh petani KJA akibat fenomena *tubo belerang,* dapat dipahami dalam kerangka fungsionalisme struktural. Merujuk pada perspektif fungsionalisme struktural, gangguan pada lingkungan perairan yang disertai dengan terjadinya fenomena *tubo belerang,* berpotensi menimbulkan disfungsi pada berbagai bagian atau komponen dalam sistem sosial-ekonomi petani KJA. Produksi, pendapatan, tabungan dan utang, serta kepemilikan aset yang terganggu, telah menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan yang terus berlanjut dalam kehidupan petani KJA. Ketergantungan pada pinjaman, penurunan kualitas hidup, serta ketidakmampuan dalam mengembangkan usaha, telah menjadi tanda bahwa sistem sosial ekonomi petani KJA sedang mengalami tantangan yang serius.

Permasalahan ini juga dapat dilihat dari perspektif perubahan sosial, khususnya pada faktor-faktor penyebab perubahan dan bentuk-bentuk perubahan. Pada faktor-faktor penyebab perubahan, salah satu penyebab terjadinya fenomena *tubo belerang* adalah karena faktor perubahan lingkungan, yang telah memicu terjadinya perubahan besar pada masyarakat kawasan Danau Maninjau. Dapat dilihat pada aspek kondisi ekonomi masyarakat khususnya petani KJA, di mana mereka sangat menggantungkan kehidupannya pada kawasan Danau Maninjau yang merupakan wadah bagi mereka untuk memperoleh penghasilan. Namun, terjadinya fenomena *tubo belerang* karena perubahan kondisi lingkungan berupa penurunan kualitas air Danau Maninjau, telah memberi dampak besar dan signifikan pada kondisi ekonomi masyarakat setempat khususnya petani KJA. Terjadinya fenomena *tubo belerang* karena perubahan kondisi lingkungan telah menyebabkan ikan-ikan yang mereka budidayakan mengalami kematian. Permasalahan ini juga dapat dikaitkan dengan bentuk-bentuk perubahan, yaitu perubahan yang tidak dikehendaki atau perubahan yang tidak direncanakan. Terjadinya *tubo belerang* bukanlah kehendak masyarakat dan tidak pula direncanakan. Fenomena ini sering kali muncul secara mendadak dan tidak terduga, sehingga menimbulkan kekhawatiran bagi masyarakat. Perubahan yang disebabkan oleh *tubo belerang* ini, telah memberi dampak negatif karena menyebabkan ketidakstabilan dan kekacauan bagi masyarakat yang menggantungkan kehidupannya pada kawasan Danau Maninjau.

Berdasarkan hasil penelitian, kondisi ekonomi petani Keramba Jaring Apung (KJA) di Nagari Koto Malintang dianalisis melalui empat indikator utama yang saling berkaitan. Keempat indikator tersebut menjadi dasar dalam mengaitkan temuan penelitian dengan kerangka Fungsionalisme Struktural dan Perubahan Sosial, yaitu:

Produksi

Fenomena *tubo belerang* memberikan dampak langsung terhadap produksi ikan pada usaha keramba jaring apung. Kematian ikan secara massal, menyebabkan penurunan produksi yang signifikan dan mengganggu keberlangsungan sistem ekonomi petani KJA. Namun, dalam konteks fungsionalisme struktural, gangguan ini tidak hanya dilihat sebagai disfungsi, tetapi juga sebagai pemicu adaptasi sistem. Petani KJA berusaha menyesuaikan pola produksi dengan kondisi lingkungan yang berubah, seperti dengan mengatur waktu tebar dan panen, serta menyesuaikan kapasitas keramba agar tetap dapat bertahan. Hal ini menggambarkan bentuk perubahan sosial adaptif di mana masyarakat menyesuaikan perilaku ekonomi mereka untuk mencapai keseimbangan baru.

Pendapatan

Penurunan hasil produksi secara otomatis berdampak pada menurunnya pendapatan petani KJA. Beberapa di antara petani KJA mengalami kesulitan dalam menyesuaikan kebutuhan hidup akibat kerugian besar yang ditimbulkan. Namun, perubahan ini juga memicu munculnya strategi baru untuk mempertahankan pendapatan, seperti mencari pekerjaan tambahan atau melakukan diversifikasi usaha. Dalam kerangka fungsionalisme struktural, perubahan pada aspek pendapatan menunjukkan proses penyesuaian fungsi ekonomi dalam sistem sosial. Masyarakat tidak sepenuhnya pasif terhadap perubahan, tetapi aktif berupaya menstabilkan fungsi ekonomi agar sistem sosial secara keseluruhan tetap dapat berjalan.

Tabungan dan Utang

Krisis ekonomi yang disebabkan oleh *tubo belerang,* juga berdampak pada kemampuan petani dalam mengelola tabungan dan utang. Banyak dari petani KJA yang harus menggunakan tabungan mereka untuk menutup kerugian, bahkan beberapa di antaranya terpaksa melakukan pinjaman untuk mempertahankan kelangsungan usaha. Dalam kerangka fungsionalisme struktural, situasi ini menunjukkan bahwa sistem ekonomi mengalami tekanan yang memaksa masyarakat melakukan penyesuaian struktural. Dari sudut pandang perubahan sosial, dinamika ini menggambarkan proses adaptasi ekonomi di tingkat rumah tangga, di mana petani menyesuaikan pola keuangan mereka agar dapat bertahan dalam kondisi krisis.

Kepemilikan Aset

Tubo belerang berdampak pada penurunan kemampuan petani dalam mempertahankan maupun menambah aset yang dimiliki. Beberapa dari petani KJA bahkan terpaksa menjual aset untuk menutupi kerugian yang dialami. Namun, di sisi lain, ada juga petani yang mencoba menyesuaikan dengan mengelola aset yang tersisa secara lebih efisien. Dalam perspektif fungsionalisme struktural, kepemilikan aset berperan penting sebagai salah satu penopang stabilitas ekonomi rumah tangga. Ketika fungsi ini terganggu, sistem sosial berupaya beradaptasi

dengan menyesuaikan cara pengelolaan sumber daya. Dari sisi perubahan sosial, hal ini menunjukkan bahwa masyarakat sedang berada dalam proses restrukturisasi ekonomi menuju bentuk keseimbangan baru yang lebih sesuai dengan kondisi lingkungan pasca-*tubo belerang*.

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa studi terdahulu seperti Devi & Arios dan Purwanti et al. yang menekankan kemampuan adaptasi dan tindakan rasional masyarakat dalam menghadapi dampak lingkungan. Namun, penelitian ini memberikan pembaruan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif untuk mengukur secara empiris dampak *tubo belerang* terhadap empat aspek ekonomi utama, yaitu produksi, pendapatan, tabungan dan utang, serta kepemilikan aset. Selain itu, temuan penelitian ini juga sejalan dengan temuan Nasution et al. yang menyoroti besarnya kerugian ekonomi akibat kematian massal ikan. Namun, penelitian ini memberikan sedikit tambahan pemahaman dengan menunjukkan bahwa di balik kerugian tersebut, masyarakat juga melakukan berbagai bentuk penyesuaian ekonomi untuk bertahan menghadapi dampak *tubo belerang*.

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa fenomena *tubo belerang,* membawa dampak signifikan terhadap kondisi ekonomi petani KJA, terutama pada aspek produksi, pendapatan, serta kepemilikan aset. Namun, dalam perspektif fungsionalisme struktural dan perubahan sosial, dampak tersebut tidak hanya menghasilkan disfungsi, tetapi juga mendorong terbentuknya mekanisme adaptasi baru yang memperkuat keseimbangan sistem sosial-ekonomi masyarakat. Petani KJA menunjukkan kemampuan untuk beradaptasi, menyesuaikan strategi, dan mencari keseimbangan baru di tengah kondisi lingkungan yang berubah. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa perubahan yang ditimbulkan oleh *tubo belerang* bukan hanya mencerminkan krisis, tetapi juga menjadi bagian dari proses transformasi sosial-ekonomi masyarakat menuju ketahanan dan keberlanjutan yang lebih baik.

Analisis Faktor-Faktor Bertahan Petani KJA yang Paling Dominan

Analisis faktor-faktor bertahan paling dominan digunakan untuk mengetahui di antara empat indikator faktor-faktor bertahan yang digunakan dalam penelitian ini, indikator-indikator mana saja yang paling dominan yang menjadi faktor atau alasan bertahan para petani KJA. Hal ini juga dapat digunakan untuk mengetahui perbandingan skor dari masing-masing indikator yang digunakan pada penelitian ini. Pada bagian berikut, akan dipaparkan tabel hasil skor dari masing-masing indikator yang bisa menentukan indikator mana saja yang paling banyak dipilih oleh responden dengan menggunakan dua kategori, yaitu dominan dan tidak dominan. Berdasarkan hasil penelitian, gambaran mengenai indikator faktor-faktor bertahan yang paling dominan beserta skor akan disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 7. Faktor-faktor bertahan paling dominan

Indikator	**Skor**	**Kategori**
Pertimbangan Ekonomi (Internal)	1442	Dominan
Kemampuan Pengelolaan Risiko (Internal)	1484	Dominan
Dukungan Sosial (Eksternal)	1496	Dominan
Optimalisasi Sumber Daya (Eksternal)	1537	Dominan

Sumber: Data olahan peneliti, 2024

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel di atas, dapat terlihat bahwasanya, faktor-faktor yang menyebabkan para petani KJA tetap bertahan atau tetap mempertahankan usahanya di tengah dampak yang diakibatkan oleh *tubo belerang,* dapat dilihat dari faktor internal dan juga eksternal, yaitu pertimbangan ekonomi, kemampuan pengelolaan risiko, dukungan sosial, dan optimalisasi sumber daya. *Tubo belerang* telah memberikan dampak yang besar atau signifikan terhadap petani KJA, namun banyak dari para petani KJA yang tetap bertahan dan mempertahankan usaha budidaya yang tengah mereka jalani.

Berdasarkan temuan penelitian, dapat diketahui bahwa, faktor optimalisasi sumber daya merupakan faktor paling dominan, yaitu dengan perolehan skor 1537, yang masuk dalam kategori dominan. Urutan kedua ialah faktor dukungan sosial yang memperoleh skor 1496, yang masuk dalam kategori dominan. Urutan ketiga adalah faktor kemampuan pengelolaan risiko dengan total skor 1484, yang masuk dalam kategori dominan. Urutan terakhir merupakan faktor pertimbangan ekonomi dengan total skor 1442, yang masuk dalam kategori dominan.

Dapat disimpulkan bahwa, dari hasil penelitian yang telah dilakukan, keempat indikator faktor-faktor bertahan yang digunakan dalam penelitian ini memperoleh kategori dominan. Artinya, keempat faktor-faktor bertahan ini sesuai dengan kondisi di lapangan. Faktor paling dominan yang menyebabkan para petani KJA tetap bertahan ialah karena adanya faktor eksternal, yaitu faktor optimalisasi sumber daya dan faktor dukungan sosial.

Analisis Keterkaitan Pilihan Rasional pada Faktor-Faktor yang Menyebabkan Petani KJA Tetap Bertahan

Pilihan bertahan atau faktor-faktor bertahan petani Keramba Jaring Apung (KJA) pada penelitian ini, dapat dianalisis melalui perspektif pilihan rasional. Pilihan rasional berpandangan bahwa individu membuat pilihan didasarkan atas perhitungan logis agar tetap bisa memaksimalkan keuntungan dan meminimalkan kerugian. Dalam situasi ini, petani keramba jaring apung mempertimbangkan berbagai faktor dalam menentukan apakah mereka akan tetap bertahan di sektor budidaya ikan meskipun menghadapi tantangan *tubo belerang*.

Perspektif pilihan rasional menyatakan bahwa, aktor dan sumber daya adalah dua komponen utama dalam pilihan rasional. Aktor di sini ialah petani keramba jaring yang merupakan individu atau perseorangan yang melakukan pilihan untuk memilih tetap bertahan di tengah kerugian yang dialami pada usaha keramba jaring apung di kawasan Danau Maninjau. Petani KJA dapat dikatakan sebagai seseorang yang mempunyai tujuan, di mana dalam menentukan suatu pilihan, petani KJA melakukan berbagai pertimbangan secara mendalam dengan penuh kesadaran, sampai pada akhirnya memilih untuk tetap mempertahankan usaha budidaya ikan walaupun dilanda banyak hambatan dan kerugian akibat terjadinya *tubo belerang*. Sedangkan untuk sumber daya dalam konteks pilihan rasional, dapat merujuk pada sesuatu yang digunakan oleh petani KJA untuk mendukung pilihan atau tindakannya dalam mencapai suatu tujuan, baik dalam bentuk sumber daya alam maupun sumber daya manusia.

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat empat faktor utama yang saling berkaitan dan menjadi dasar rasionalitas petani KJA dalam memutuskan untuk tetap bertahan, yaitu:

Pertimbangan Ekonomi (Internal)

Sebagian besar petani KJA menilai bahwa usaha budidaya ikan masih memberikan potensi keuntungan yang lebih besar dibandingkan dengan pekerjaan alternatif lainnya di sekitar Danau Maninjau. Meskipun risiko kerugian akibat *tubo belerang* cukup tinggi, usaha KJA tetap dianggap sebagai sumber penghidupan utama yang paling realistis secara ekonomi. Dalam kerangka teori Pilihan Rasional, keputusan ini merupakan hasil kalkulasi logis untuk memilih opsi yang dianggap paling efisien dan menguntungkan.

Kemampuan Pengelolaan Risiko (Internal)

Petani KJA telah mengembangkan kemampuan untuk menilai dan mengelola risiko berdasarkan pengalaman dan pembelajaran dari kejadian sebelumnya. Strategi seperti efisiensi pakan, pembatasan jumlah keramba, serta kerja sama modal antarpetani dilakukan untuk mengurangi potensi kerugian. Hal ini menunjukkan bahwa tindakan bertahan bukanlah keputusan emosional, melainkan hasil evaluasi rasional terhadap potensi risiko dan peluang keberhasilan.

Dukungan Sosial (Eksternal)

Faktor sosial memiliki pengaruh signifikan dalam pengambilan keputusan petani KJA. Dukungan dari keluarga, tetangga, dan kelompok petani menciptakan rasa aman sosial yang memperkuat posisi ekonomi individu. Dalam konteks Pilihan Rasional, dukungan sosial ini dapat dipahami sebagai bagian dari rasionalitas kolektif, di mana keputusan individu dipengaruhi oleh norma saling membantu, jaringan sosial, dan kerja sama kelompok atau komunitas yang menurunkan risiko ekonomi pribadi.

Optimalisasi Sumber Daya (Eksternal)

Petani KJA menunjukkan kemampuan untuk mengoptimalkan sumber daya yang dimiliki, pada kondisi ini dapat berupa modal, peralatan, tenaga kerja, serta jaringan sosial yang dimiliki oleh petani KJA. Upaya ini dilakukan untuk meningkatkan efisiensi usaha, sehingga tetap memberikan keuntungan meskipun kondisi lingkungan tidak stabil. Dalam konteks Pilihan Rasional, tindakan ini menggambarkan proses pengambilan keputusan yang logis dan strategis untuk memaksimalkan hasil dengan sumber daya yang terbatas.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keputusan petani KJA untuk tetap bertahan pasca *tubo belerang,* sejalan dengan temuan sebelumnya dari Nasution et al., Fernando et al., Purwanti et al., dan Devi & Arios yang menekankan dampak ekologis terhadap pendapatan dan kondisi sosial-ekonomi, tetapi penelitian ini sedikit berbeda karena menggunakan pendekatan kuantitatif dan menekankan rasionalitas bertahan yang meliputi pertimbangan ekonomi, kemampuan pengelolaan risiko, dukungan sosial, dan optimalisasi sumber daya. Berbeda dengan temuan sebelumnya, yang menunjukkan peralihan profesi, mayoritas petani KJA dalam penelitian ini tetap memilih bertahan secara rasional, sehingga penelitian ini memperkuat temuan lama sekaligus menambahkan perspektif baru bahwa petani KJA merupakan aktor aktif dengan kemampuan adaptif dan perhitungan strategis dalam menghadapi perubahan lingkungan.

Dengan menggabungkan keempat faktor tersebut, dapat disimpulkan bahwa, keputusan petani KJA untuk bertahan menggambarkan perhitungan rasional berdasarkan pertimbangan untung dan rugi serta perbandingan biaya dan manfaat. Meskipun menghadapi ancaman *tubo belerang*, para petani KJA tetap

mampu melihat adanya peluang keberlanjutan dan manfaat yang lebih besar dalam melanjutkan usaha dibandingkan dengan mengakhiri atau menghentikannya. Keputusan ini menunjukkan adanya kemampuan dari para petani KJA dalam menggabungkan faktor internal dan faktor eksternal secara rasional agar bisa memaksimalkan kesejahteraan mereka.

KESIMPULAN

Fenomena *tubo belerang* di Danau Maninjau, tidak hanya menimbulkan gangguan ekologis, tetapi juga memicu perubahan sosial dan ekonomi di kalangan petani Keramba Jaring Apung (KJA) di Nagari Koto Malintang. Berdasarkan hasil penelitian, gangguan lingkungan ini berdampak besar terhadap interaksi sosial, kesejahteraan keluarga, dan kualitas hidup petani KJA, serta menurunkan stabilitas ekonomi rumah tangga petani melalui penurunan produksi, pendapatan, dan kepemilikan aset. Dalam kerangka Fungsionalisme Struktural, kondisi ini menunjukkan adanya disfungsi sosial yang mengganggu keseimbangan sistem masyarakat. Namun, para petani KJA menunjukkan kemampuan adaptif melalui penguatan jaringan sosial, solidaritas, dan penyesuaian strategi ekonomi sebagai mekanisme untuk menjaga keberlangsungan kehidupan sosial dan ekonomi. Proses ini sejalan dengan perspektif Perubahan Sosial yang menjelaskan bahwa tekanan lingkungan dapat memicu transformasi sosial menuju pola adaptasi baru yang lebih sesuai dengan kondisi aktual.

Keputusan para petani KJA untuk tetap melanjutkan usaha mereka, mencerminkan adanya rasionalitas dan kemampuan pengambilan keputusan yang matang sebagaimana dijelaskan dalam perspektif Pilihan Rasional. Petani KJA menimbang berbagai alternatif tindakan secara rasional, mempertimbangkan manfaat ekonomi, kemampuan mengelola risiko, serta memanfaatkan dukungan sosial dan sumber daya yang tersedia. Dengan demikian, fenomena *tubo belerang* memperlihatkan bahwa para petani KJA bukan pihak yang pasif, melainkan aktor yang aktif, adaptif, dan rasional dalam merespons perubahan lingkungan dan tekanan ekonomi. Perubahan sosial dan ekonomi yang terjadi di Nagari Koto Malintang pada akhirnya menggambarkan kapasitas para petani KJA untuk mempertahankan keseimbangan hidup melalui strategi adaptif yang berakar pada rasionalitas dalam pengambilan keputusan.

DAFTAR PUSTAKA

Armiati, Astuti, M., Sami, Y., Lv, Y., & Ritonga, M. (2022). Pemberdayaan ekonomi kelompok pemuda dalam upaya mendukung program Save Maninjau. *Suluah Bendang: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, *22*(3), 439–449. https://doi.org/10.24036/sb.02960

Devi, S., & Arios, R. L. (2021). Tubo dalam perspektif ekologi budaya petani keramba jaring apung di kawasan Danau Maninjau Provinsi Sumatera Barat. *Patanjala*, *13*(1), 35–49. https://doi.org/10.30959/patanjala.v13i1.646

Doni, M., & Taufiq, M. (2024). Analisis yuridis Pasal 5C UU No. 17 Tahun 2022 pada masyarakat Sumatera Barat dalam perspektif Siyasah Qur'aniyah. *Mushaf Journal: Jurnal Ilmu Al-Qur'an dan Hadis*, *4*(3), 663–676.

Fernando, R., Suasti, Y., & Antomi, Y. (2018). Analisis tingkat pendapatan rumah tangga nelayan tangkap sebelum dan pasca langkanya fauna endemik Rinuak

(*Rosterang ryroania*) di Kenagarian Koto Malintang Kecamatan Tanjung Raya Kabupaten Agam. *Jurnal Buana*, *2*(4), 260–268.

Ibrahim, A. R. (2019). Motivasi pembudidaya ikan terhadap usaha keramba jaring apung di Danau Maninjau Nagari Bayur Kecamatan Tanjung Raya Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Universitas Riau*, 1–10.

Nandiawati, & Naldi, H. (2022). Petani karamba di Kenagarian Maninjau: Studi sejarah sosial ekonomi tahun 1991–2021. *Kronologi*, *4*(4), 73–93.

Purwanti, F. R., Irwan, & Putra, I. M. (2023). Rationality actions of KJA (floating net cage) workers after the Tubo sulfur disaster in Nagari Koto Malintang, Tanjung Raya District, Agam Regency. *Aurelia: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Indonesia*, *2*(1), 471–482.

Putri, A. D., & Nurani, K. (2023). Upaya peningkatan perekonomian masyarakat melalui budidaya ikan nila di Danau Maninjau Nagari Tanjung Sani Kabupaten Agam. *JEBI: Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, *1*(6), 833–844.

Raho, B. (2007). *Teori sosiologi modern* (Cet. 1). Prestasi Pustaka.

Ranjabar, J. (2008). *Perubahan sosial dalam teori makro: Pendekatan realitas sosial* (Cet. 1). Alfabeta.

Siregar, H. S. S., Haskar, E., & Farda, N. F. (2024). Hak konstitusional pembudidaya ikan di kawasan Danau Maninjau. *Otentik Law Journal*, *2*(1), 28–40.

Sofya, R., Susanti, D., Mahyuddin, N., Sofia, N., & Dewi, I. P. (2022). PKM pemberdayaan ekonomi ibu-ibu PKK sebagai upaya revitalisasi Save Maninjau. *Suluah Bendang: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, *22*(3), 484–498. https://doi.org/10.24036/sb.02920

Wardhana, A. K., & Handayani, C. (2022). Kajian suhu permukaan laut di keramba jaring apung Desa Gelung Kecamatan Panarukan Kabupaten Situbondo. *Prosiding Nasional 22 Universitas Abdurachman Saleh Situbondo*, 358–363.

Wirawan, I. B. (2013). *Teori-teori sosial dalam tiga paradigma (fakta sosial, definisi sosial & perilaku sosial)* (Ed. 1; Cet. 2). Kencana.

Zayani, M. (2020). Tata kelola fungsi kawasan Danau Maninjau di Kabupaten Agam. *JOM FISIP*, *7*(2), 1–15.