

STRATEGI ADAPTASI NELAYAN DALAM MENGHADAPI BENCANA TUBO DI DANAU MANINJAU NAGARI BAYUA KECAMATAN TANJUNG RAYA KABUPATEN AGAM PROVINSI SUMATERA BARAT

Reza Erinawati¹, Yetty Oktayanty²

rezaerinawati@gmail.com¹, yettyoktayanty@isi-padangpanjang.ac.id²

Institut Seni Indonesia Padang Panjang

ABSTRAK

Fenomena tubo belerang merupakan bencana ekologis yang secara berulang terjadi di Danau Maninjau dan berdampak signifikan terhadap kehidupan sosial ekonomi masyarakat nelayan, khususnya di Nagari Bayua. Tubo terjadi akibat pembalikan massa air yang mengangkat senyawa beracun ke permukaan danau, yang menyebabkan penurunan kualitas air serta kematian ikan secara massal. Peristiwa ini tidak hanya dipengaruhi oleh faktor alam, tetapi juga oleh aktivitas manusia, terutama pertumbuhan keramba jaring apung yang tidak terkendali. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dampak bencana tubo terhadap nelayan serta menganalisis strategi adaptasi yang dilakukan nelayan dalam menghadapi bencana tersebut. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan teknik pengumpulan data berupa observasi, wawancara mendalam, dan dokumentasi. Informan penelitian ini terdiri dari nelayan tangkap, nelayan budidaya keramba jaring apung, serta masyarakat yang terdampak langsung oleh bencana tubo. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bencana tubo berdampak pada penurunan pendapatan nelayan, kerugian ekonomi, serta ketidakpastian mata pencaharian. Dalam menghadapi kondisi tersebut, nelayan menerapkan berbagai strategi adaptasi, antara lain diversifikasi mata pencaharian, pengurangan jumlah keramba, melakukan panen dini serta keterlibatan anggota keluarga dalam membantu perekonomian. Strategi adaptasi tersebut merupakan bentuk tindakan rasional nelayan untuk mempertahankan keberlangsungan hidup di tengah keterbatasan dan risiko bencana yang berulang. **Kata Kunci:** Tubo Belerang, Bencana Ekologis, Nelayan; Strategi Adaptasi; Danau Maninjau.

ABSTRACT

The sulfur tubo phenomenon is an ecological disaster that repeatedly occurs in Lake Maninjau and has a significant impact on the socioeconomic life of fishing communities, especially in Nagari Bayua. Tubo occurs as a result of water overturn, which brings toxic compounds to the surface of the lake, causing a decline in water quality and mass fish deaths. This event is not only influenced by natural factors, but also by human activities, especially the uncontrolled growth of floating net cages. This study aims to describe the impact of tubo disasters on fishermen and analyze the adaptation strategies used by fishermen in dealing with these disasters. This study uses a descriptive qualitative method with data collection techniques in the form of observation, in-depth interviews, and documentation. The informants in this study consisted of capture fishermen, floating net cage aquaculture fishermen, and communities directly affected by the tubo disaster. The results of this study indicate that the tubo disaster has an impact on the decline in fishermen's income, economic losses, and livelihood uncertainty. In facing these conditions, fishermen implemented various adaptation strategies, including livelihood diversification, reduction in the number of cages, early harvesting, and involvement of family members in helping the economy. These adaptation strategies are a form of rational action by fishermen

to maintain their livelihoods amid limitations and the risk of recurring disaster.

Keywords: *Sulfur Tubo, Ecological Disaster, Fishermen, Adaptation Strategies, Lake Maninjau.*

PENDAHULUAN

Danau Maninjau merupakan salah satu danau yang berada di Sumatera Barat, tepatnya di Kecamatan Tanjung Raya, Kabupaten Agam. Danau ini termasuk danau vulkanik dengan luas sekitar 9.950 Ha, kedalaman maksimum sekitar 157 meter, dan keliling sekitar 66 kilometer (BPS Agam, 2017). Selain menjadi objek pariwisata bagi masyarakat lokal maupun wisatawan mancanegara, Danau Maninjau juga menjadi sumber kehidupan bagi masyarakat di sekitarnya. Dilihat dari ekosistemnya, Danau Maninjau memiliki keanekaragaman hayati, seperti ikan, tumbuhan air, dan organisme akuatik lainnya. Beberapa spesies yang ditemukan di danau ini antara lain ikan air tawar, rinuak (ikan kecil endemik Danau Maninjau), bada, dan pensi (kerang kecil). Spesies-spesies tersebut menjadi sumber pendapatan utama masyarakat yang menggantungkan hidup pada kegiatan perikanan dan usaha keramba. Oleh karena itu, keberadaan Danau Maninjau sangat penting bagi perekonomian masyarakat, karena mereka sangat bergantung pada kondisi lingkungan dan kualitas air danau. Danau Maninjau memiliki karakteristik unik dengan pemandangan alam yang indah dan dikelilingi perbukitan yang subur. Salah satu nagari yang berada di sekitar danau ini adalah Nagari Bayua, yang masyarakatnya sangat bergantung pada potensi hasil danau. Perekonomian masyarakat cenderung stabil ketika kondisi cuaca dan suhu danau berada dalam keadaan baik. Namun, di balik keindahan dan potensi ekonomi yang dimiliki, Danau Maninjau menghadapi tantangan serius akibat perubahan cuaca atau iklim serta aktivitas manusia yang merusak kualitas air danau, sehingga memicu terjadinya fenomena yang berdampak pada kehidupan nelayan.

Fenomena yang terjadi di Danau Maninjau dikenal oleh masyarakat setempat dengan istilah tubo. Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Agam Pasal 1 Nomor 5 Tahun 2014, tubo di Danau Maninjau merupakan bencana alam yang terjadi akibat perubahan massa air (overturn). Fenomena ini terjadi karena proses kimia fisika yang menyebabkan naiknya senyawa beracun, seperti hidrogen sulfida (H_2S), dari dasar danau ke permukaan. Senyawa tersebut terbentuk dari penguraian bahan organik di dalam air tanpa oksigen, sehingga menimbulkan bau tidak sedap dan menyebabkan kematian ikan dalam jumlah besar. Secara etimologis, kata tubo berasal dari bahasa Minangkabau yang berarti racun atau zat beracun. Dalam konteks Danau Maninjau, tubo merujuk pada munculnya zat beracun berupa belerang yang berasal dari dasar danau. Keberadaan belerang ini berkaitan dengan proses terbentuknya Danau Maninjau akibat aktivitas vulkanik, sehingga endapan belerang masih tersimpan di bagian dasar danau. Danau Maninjau juga memiliki mitos yang berkaitan dengan proses terbentuknya danau. Legenda Danau Maninjau dikenal melalui cerita “Bujang Sembilan” yang menjelaskan asal-usul danau tersebut. Fenomena tubo yang terjadi hampir setiap tahun membuat sebagian masyarakat meyakini adanya keterkaitan antara bencana tersebut dengan kisah “Bujang Sembilan”, yang dianggap sebagai penyebab pencemaran air danau. Cerita ini mengisahkan sepasang kekasih, Giran dan Sani, yang hubungan mereka ditentang oleh Kukuban, kakak Sani, karena dendam pribadi. Keduanya diadili oleh masyarakat karena dianggap melanggar norma adat dan dijatuhi hukuman dibuang ke kawah Gunung Tinjau. Sebelum dijatuhi hukuman, Giran dan Sani menyatakan bahwa jika mereka tidak bersalah, maka desa akan tenggelam. Pernyataan tersebut kemudian menjadi kenyataan, dan desa tersebut tenggelam sehingga membentuk Danau Maninjau (Monaldi dkk, 2020: 38).

Tubo belerang ini pada awalnya adalah fenomena yang ditunggu-tunggu oleh

masyarakat, karena ketika tubo ini terjadi mereka akan melakukan panen besar-besaran (Sari, 2021:6). Danau ini pada awalnya belum padat oleh tambak ikan (keramba) karena nelayan pada saat itu lebih banyak menangkap ikan dengan menggunakan cara tradisional, sehingga air danau tidak tercemari oleh pakan ikan nelayan. Ketika tubo ini berlangsung ikan akan naik dan mengapung diatas permukaan danau untuk mencari oksigen. Namun seiring seiring berkembangnya waktu pertumbuhan tambak ikan (keramba) sudah tidak terkendali lagi di Danau Maninjau yang mengakibatkan kualitas air menjadi tercemar akibat perubahan kimia oleh pakan ikan dalam ekosistem danau. Pakan ikan yang terus bertambah di Danau Maninjau terus menumpuk dan mengendap di dasar danau yang kemudian menjadi salah satu pemicu terjadinya fenomena tubo belerang di danau. Sehingga fenomena tubo menjadi bencana yang berdampak langsung pada perekonomian masyarakat yang bergantung pada hasil danau dan tubo ini dapat terjadi selama kurun waktu yang tidak dapat dipastikan pada tiap tahunnya.

Tubo pada saat sekarang ini tidak hanya terjadi karena faktor alam, seperti perubahan suhu dan cuaca, tetapi juga dipengaruhi oleh aktivitas manusia. Tambak ikan (keramba) di Danau Maninjau yang berlebihan telah menyebabkan pencemaran dari bahan kimia atau pakan ikan yang berlebihan mengakibatkan penurunan kualitas air danau. Aktivitas-aktivitas ini menunjukkan bahwa adanya hubungan yang kompleks antara perilaku manusia dan kondisi lingkungan yang dapat memicu bencana. Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Agam Nomor 5 Tahun 2014 Pasal 7 ayat 2 dalam budidaya ikan daya dukung dan daya tampung untuk KJA di kawasan danau mengacu pada kemampuan perairan Danau Maninjau adalah sebanyak 1.500 unit (1 unit sama dengan 4 petak) atau setara dengan 6.000 petak dengan ukuran 5x5 meter persegi per petak keramba. Jumlah keramba jaring apung yang terdata oleh Bappeda Agam pada tahun 2024 telah mencapai 23.359 petak. Kondisi ini menunjukkan adanya peningkatan jumlah keramba di Danau Maninjau, sehingga menyebabkan semakin rusaknya kualitas air Danau Maninjau yang diakibatkan oleh pakan ikan keramba jaring apung.

Dalam hal ini tubo dapat didefinisikan sebagai peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan serta penghidupan masyarakat. Sesuai dengan definisi bencana menurut Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 pasal 1 ayat 1 Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan baik oleh faktor alam dan atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Dengan demikian fenomena tubo di Danau Maninjau ini termasuk dalam jenis bencana dan memerlukan perhatian serius dari berbagai pihak. Menurut pendekatan teori bencana penting untuk memahami bagaimana masyarakat memahami dampak bencana tubo. Selain itu, fenomena ini juga dapat dianalisis melalui teori pilihan rasional, yang menjelaskan bagaimana nelayan mengambil keputusan untuk mempertahankan kehidupan mereka. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana cara masyarakat Nagari Bayua untuk beradaptasi dan mengatasi dampak dari bencana ini. Melalui pendekatan ini dapat diidentifikasi strategi-strategi yang telah diterapkan oleh masyarakat untuk mengurangi risiko dan meningkatkan ketahanan mereka dalam menghadapi bencana. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan kebijakan pengelolaan sumber daya alam yang lebih berkelanjutan.

METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif. Menurut Sugiyono (2019: 18)

Metode penelitian kualitatif adalah metode yang digunakan untuk mendapatkan data yang mendalam dengan kondisi objek yang alamiah, dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, analisis data bersifat induktif dan hasil penelitian lebih menekankan pada makna. Pengumpulan data penelitian kualitatif yaitu dengan mengumpulkan bentuk kata-kata dan gambar (Sugiyono, 2019: 9). Penelitian deskriptif kualitatif bertujuan untuk menggambarkan bencana serta fakta-fakta yang terjadi di lapangan, bencana atau fakta-fakta ini dapat bersifat alamiah atau hasil rekayasa yang dapat ditemukan dari objek penelitian nantinya. Alasan penulis menggunakan metode kualitatif adalah karena untuk memberikan gambaran jelas mengenai objek penelitian penulis serta untuk mengetahui dampak dan strategi adaptasi pada bencana tubo di Danau Maninjau diperlukan adanya tindakan melalui pengamatan secara langsung. Sehingga hasilnya dapat dijelaskan secara deskriptif sesuai dengan kenyataan yang sebenarnya ada di lapangan.

Teknik pengumpulan data juga menjadi salah satu bagian terpenting dalam sebuah penelitian. Dalam pengumpulan data dilakukan observasi, teknik observasi yang digunakan adalah observasi partisipan untuk memperoleh data yang lebih lengkap, terkait dengan penelitian penulis yaitu bagaimana tubo yang terjadi di Danau Maninjau Nagari Bayua ini telah mempengaruhi lingkungan beserta masyarakatnya. Kemudian dilakukan wawancara secara terbuka dengan menggunakan teknik wawancara mendalam dengan tujuan untuk menemukan permasalahan secara lebih terbuka, wawancara dimulai dengan pertanyaan pendahuluan yang ringan untuk membangun kenyamanan informan, dimulai dengan mengajukan pertanyaan umum, sehingga informan merasa rileks dan dapat berbicara dengan leluasa, sehingga informan tidak merasa tertekan, melainkan seperti melakukan percakapan santai mengenai pengalaman dan pandangannya. Penulis secara mengalir mengajukan pertanyaan lanjutan untuk menggali jawaban lebih mendalam, yang membantu memperoleh informasi yang lebih terperinci.

Pengumpulan data juga disertai dengan dokumentasi berupa foto, audio, video, dokumen pendukung seperti arsip Nagari, laporan instansi, buku, jurnal ilmiah dan catatan lapangan yang berkaitan dengan penelitian penulis. Data dokumentasi ini digunakan untuk mendukung dan melengkapi data hasil wawancara mendalam dan observasi partisipan yang telah dilakukan oleh penulis. Ketika semua data sudah terkumpul, tahapan selanjutnya melakukan pengolahan data dan analisis data dengan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan data sesuai dengan kaitannya pada teori yang digunakan yaitu teori bencana oleh Smith (1999) yang menjelaskan bagaimana fenomena tubo yang awalnya menguntungkan dapat bertransformasi menjadi bencana yang merugikan. Kemudian teori pilihan rasional oleh Coleman (1990) membantu nelayan di Danau Maninjau memahami strategi adaptasi yang dipilih merupakan tindakan rasional yang dipengaruhi oleh tujuan, sumber daya, serta kondisi lingkungan sosial dan ekologis. Sehingga dapat mengkaji terkait dampak dan strategi adaptasi nelayan dalam menghadapi bencana tubo di Danau Maninjau Nagari Bayua.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Danau Maninjau berada dalam kawasan wilayah Kecamatan Tanjung Raya, Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat. Awalnya Danau Maninjau terbentuk secara alamiah akibat letusan vulkanik oleh gunung purba yaitu Gunung Tinjau. Letusan tersebut terjadi karena adanya erupsi dengan skala besar yang menyebabkan runtuhnya kaldera sehingga membentuk cekungan danau seperti saat sekarang ini (Dianto, 2019: 3). Berdasarkan cerita rakyat yang ada Danau Maninjau terbentuk oleh cerita legenda “Bujang Sembilan”. Cerita ini menjelaskan asal usul terbentuknya Danau Maninjau. Kemudian cerita legenda “Bujang Sembilan” ini menjadi asal muasal terbentuknya Danau Maninjau, yang

kemudian nama-nama Bujang Sembilan ini diambil untuk memberi nama-nama nagari yang ada di Danau Maninjau (Wulandari, 2017: 113). Seiring berkembangnya waktu Danau Maninjau sudah menjadi danau yang memiliki peran yang sangat penting bagi masyarakat untuk memenuhi kehidupan sehari-harinya.



Gambar 1. Danau Maninjau
(Dokumentasi Reza Erinawati, 12 Juni 2025)

Danau Maninjau sudah menjadi danau yang memiliki peran yang sangat penting bagi masyarakat untuk memenuhi kehidupan sehari-harinya. Masyarakat Danau Maninjau sebagian besar bermata pencaharian sebagai nelayan. Namun, pada waktu tertentu terjadi bencana kematian ikan massal di danau yang oleh masyarakat setempat disebut dengan tubo. Masyarakat meyakini bahwa tubo yang terjadi akibat dari naiknya belerang dari dasar danau ke permukaan. Fenomena tubo ini biasanya ditandai dengan munculnya angin darek (angin kencang) dan kemudian diikuti hujan deras dan akhirnya terjadi tubo.

Tubo Sebagai Bencana Ekologis di Danau Maninjau Nagari Bayua

1. Penyebab Terjadinya Tubo Secara Alamiah

Menurut Peraturan Daerah Kabupaten Agam Pasal 1 Nomor 5 tahun 2014 Mendefinisikan tubo belerang adalah bencana alamiah di Danau Maninjau yang terjadi akibat pembalikan massa air (overturn) karena proses fisika kimia yang mengangkat senyawa beracun ke permukaan danau, senyawa tersebut adalah hidrogen sulfida (H_2S) yang dihasilkan akibat perombakan bahan organik di dalam air tanpa suasana oksigenasi dan memiliki karakteristik berbau busuk dan menyebabkan kematian massal ikan. Definisi pada tubo belerang ini tidak terlepas dari istilah yang diberikan oleh masyarakat Danau Maninjau secara etimologi, masyarakat lokal memberikan istilah “tubo belerang” pada fenomena ini untuk menyebutkan perubahan suhu atau cuaca pada Danau Maninjau yang terjadi secara mendadak dan tidak terduga.



Gambar 2. Tubo di Danau Maninjau pada tahun 2025
(Dokumentasi Reza Erinawati, 9 Desember 2025)

Salah satu faktor utama yang menyebabkan terjadinya tubo di danau Maninjau adalah munculnya belerang yang berasal dari dasar bawah danau. Hal ini dapat terjadi dikarenakan sebelumnya danau ini terbentuk akibat letusan gunung berapi yang meninggalkan endapan belerang di dasar danau. Secara alamiah, tubo di Danau Maninjau terjadi akibat perubahan fisik danau yang dipengaruhi oleh perubahan cuaca dan kondisi alam. Danau Maninjau yang memiliki kedalaman cukup besar membentuk lapisan air permukaan dan lapisan air dasar yang secara normal tidak bercampur. Namun, pada kondisi tertentu seperti hujan lebat,

angin darat yang bertiup kencang, serta penurunan suhu cuaca secara tiba-tiba, terjadi pembalikan massa air (overturn) yang menyebabkan air dari dasar danau naik ke permukaan. Air dari lapisan dasar tersebut membawa zat beracun berupa hidrogen sulfida (H_2S) hasil pembusukan bahan organik tanpa oksigen, sehingga menurunkan kualitas air dan menyebabkan kematian ikan secara massal.

2. Penyebab Terjadinya Tubo Akibat Aktivitas Manusia

Penyebab terjadinya tubo di danau Maninjau tidak hanya disebabkan oleh siklus alamiah namun juga disebabkan karena adanya ulah manusia. Aktivitas manusia di danau seperti budidaya ikan dengan keramba jaring apung dapat menjadi penyebab terjadinya tubo. Danau Maninjau memiliki keramba jaring apung yang pada saat sekarang ini telah melewati daya tampung danau. Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Agam Nomor 5 Tahun 2014 Pasal 7 ayat 2 dalam budidaya ikan danau hanya mampu menampung 6.000 petak keramba. Namun, berdasarkan data terbaru tahun 2024, jumlah keramba di danau ini telah meningkat menjadi 23.359 (DKPP Kabupaten Agam, 2025). Hal ini menunjukkan bahwa jumlah keramba yang ada di Danau Maninjau telah melebihi kapasitas awalnya. Peningkatan ini memberikan dampak yang besar pada kualitas air dan ekosistem di danau. Ikan yang dibudidayakan di Danau Maninjau biasanya diberi pakan berupa pelet. Penumpukan sisa pakan ikan ini dapat mengurangi kadar oksigen di dalam air, sehingga pakan ini menghasilkan zat-zat berbahaya, yang kemudian zat ini bercampur dengan belerang di dasar danau. Ketika kondisi tertentu terjadi seperti perubahan suhu dan pergerakan air, menyebabkan terjadinya bencana yang disebut dengan tubo. Hal ini mengakibatkan kematian massal ikan dan berdampak negatif pada ekosistem danau.



Gambar 3. Keramba Jaring Apung di Danau Maninjau
Sumber: Dokumentasi Reza Erinawati (4 Juni 2025)

Fenomena tubo yang terjadi di danau Maninjau memberikan dampak yang cukup signifikan terhadap lingkungan sekitar. Tidak hanya mengganggu keseimbangan ekosistem yang ada di danau, tetapi juga dapat mengancam perekonomian masyarakat khususnya nelayan yang mata pencahariannya bergantung pada hasil danau. Beberapa tahun kebelakang ini tubo sudah tidak dapat diprediksi lagi kedatangannya, terkadang bisa 1 x 3 bulan, 1 x 6 bulan dikarenakan air danau yang sudah terkontaminasi dan tercemarnya air danau yang mengakibatkan kematian massal ikan (Wawancara dengan Andri, 2025). Bencana muncul ketika manusia gagal mengelola lingkungan secara berkelanjutan, sehingga lingkungan menjadi lebih rentan terhadap ancaman alam. Dalam hal ini, Danau Maninjau telah dimanfaatkan secara berlebihan melalui keramba jaring apung menunjukkan adanya ketidakseimbangan hubungan antara manusia dan lingkungan, yang kemudian memperbesar risiko terjadinya tubo.

Dampak Bencana Tubo Pada Nelayan dan Masyarakat Nagari Bayua

Dampak bencana tubo yang dialami nelayan dan masyarakat di Nagari Bayua tidak

dapat dipahami semata-mata sebagai akibat dari fenomena alam. Sesuai dengan pandangan Smith (1999) bencana dapat dilihat sebagai fenomena yang berkaitan dengan kerentanan masyarakat. Fenomena bencana berkaitan erat dengan lingkungan, ekonomi, dan sosial budaya masyarakat. Maka dapat dilihat bahwa, bencana tubo yang terjadi di Danau Maninjau memperlihatkan kegagalan sistem adaptasi antara manusia dan lingkungan, dimana tekanan ekologis akibat aktivitas budidaya keramba jaring apung yang berlebihan memperbesar resiko terjadinya bencana. Oleh karena itu dampak yang ditimbulkan tidak hanya bersifat ekologis, tetapi juga pada aspek ekonomi, sosial, dan budaya masyarakat nelayan di Nagari Bayua. Beberapa dampak akibat terjadinya tubo di Danau Maninjau yaitu sebagai berikut:

1. Dampak Ekologi

Ekologi merupakan ilmu yang mempelajari hubungan antara manusia dan lingkungan, adanya hubungan timbal balik yang terjadi sehingga dua hal ini tidak dapat dipisahkan (Wulandari, 2017: 107-108). Di danau Maninjau, hal ini sangat terlihat jelas bagaimana kaitan antara manusia dengan lingkungannya, yaitu adanya hubungan antara masyarakat dengan danau. Masyarakat yang bergantung pada sumber daya alam yang ada, seperti hasil danau ikan dan air bersih untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka. Terutama pada masyarakat yang bermata pencaharian sebagai nelayan. Danau Maninjau adalah danau yang memiliki peran penting bagi masyarakat dari dahulu hingga saat sekarang ini, namun jika dilihat pada saat ini danau telah mengalami kerusakan yang secara langsung telah mempengaruhi nelayan dan ekosistem perairan danau di sekitarnya. Salah satu yang menjadi penyebab rusaknya danau yaitu fenomena tubo belerang, dahulu fenomena ini dianggap sebagai hal yang biasa, lambat laun fenomena ini berubah menjadi bencana yang berdampak luas pada nelayan dan ekosistemnya.



Gambar 4. Warna air Danau Maninjau berubah pada saat tubo
(Dokumentasi Reza Erinawati, 9 Desember 2025)

Pada saat belerang dan zat lainnya seperti pakan ikan nelayan dalam danau menumpuk di dasar danau kemudian bercampur dengan sampah yang dibuang masyarakat ke sungai yang mengalir ke danau, menyebabkan kualitas air pada danau mengalami perubahan yaitu penurunan drastis kualitas air danau yang mengakibatkan banyak spesies ikan dan organisme lainnya dalam danau mati. Penurunan keanekaragaman hayati ini tidak hanya berdampak pada nelayan, tetapi juga pada kesehatan ekosistem secara keseluruhan yang berfungsi sebagai habitat bagi berbagai organisme. Dampak lainnya yaitu perubahan pada rantai makanan, dengan berkurangnya populasi ikan dalam danau, predator alami yang bergantung pada ikan sebagai sumber makanan juga akan terpengaruh. Kerusakan ekologis di Danau Maninjau akibat bencana tubo menunjukkan adanya kegagalan dalam pengelolaan lingkungan danau telah membentuk kerentanan terhadap ekosistem. Ketika belerang naik ke permukaan, kondisi danau yang telah mengalami penurunan kualitas lingkungan tidak lagi mampu mempertahankan keseimbangan ekologisnya.

2. Dampak Ekonomi

Bencana tubo di Danau Maninjau telah memberikan dampak ekonomi bagi nelayan

yang bergantung pada sumber daya perikanan di danau. Masyarakat yang tinggal di sekitar Danau Maninjau, khususnya pada Nagari Bayua yang telah merasakan dampak terhadap perekonomian mereka akibat terjadinya tubo. Rusaknya danau dan terganggunya ekosistem pada Danau Maninjau menurunkan pendapatan masyarakat sehingga berpengaruh pada kesejahteraan mereka terutama pada nelayan. Masyarakat Nagari Bayua yang pada umumnya bekerja sebagai nelayan telah merasakan dampak bencana tubo terhadap mata pencaharian mereka. Tubo yang terjadi berpengaruh pada kepastian mereka akan kembali beraktivitas seperti biasa di danau. Bagi nelayan lepas berkurangnya jumlah hasil tangkapan, risiko melaut yang meningkat dikarenakan curah hujan yang tinggi, dan angin kencang, serta produksi ikan yang terganggu dikarenakan ikan produksi petani mati karena keracunan. Meskipun nelayan berupaya beradaptasi selama terjadinya tubo, ketidakpastian pada bencana ini tetap menjadi ancaman serius terhadap keberlanjutan mata pencaharian mereka.

1. Dampak Sosial Budaya

Bencana tubo di Danau Maninjau tidak hanya berdampak pada aspek ekologi dan ekonomi, tetapi juga memiliki konsekuensi sosial dan budaya yang signifikan bagi nelayan dan masyarakat sekitar. Pertama-tama hal ini berdampak pada penurunan hasil tangkapan ikan akibat kematian massal ikan yang menyebabkan banyak nelayan kehilangan mata pencaharian mereka. Hal ini dapat mengakibatkan ketegangan dan kecemasan pada kalangan nelayan, yang sebelumnya bergantung pada sektor perikanan sebagai sumber pendapatan utama. Ketidakpastian ini dapat memicu stress dan ketegangan dalam keluarga, yang pada dasarnya mempengaruhi hubungan interpersonal di dalam keluarga.

Selanjutnya, dampak sosial dari bencana tubo ini juga terlihat ketika nelayan berusaha untuk mencari sumber pendapatan alternatif. Persaingan sumber daya yang terbatas dapat memicu konflik pada nelayan, yang sebelumnya masyarakat saling berbagi dan mendukung dalam kegiatan penangkapan ikan, sekarang mengakibatkan perpecahan dan mengubah cara mereka berinteraksi dan berkolaborasi satu sama lain. Namun, masyarakat tidak dapat menghentikan pekerjaan mereka sebagai nelayan dikarenakan ini adalah mata pencaharian utamanya, sedangkan pada saat terjadinya tubo di danau mengakibatkan banyak maling karena matinya mata pencaharian masyarakat (Wawancara dengan Andri, 2025).

Dampak tubo di Danau Maninjau juga mengakibatkan suatu konflik yang dapat mengganggu ketenangan dan kedamaian masyarakat. Akibat dari tubo banyak nelayan yang kehilangan pekerjaan mengakibatkan terjadinya tindak kriminalitas seperti terjadinya pencurian yang mengakibatkan kerugian pada masyarakat. Salah satu penyebab hal ini dapat terjadi dikarenakan nelayan sudah tidak memiliki modal untuk memulai kembali usaha mereka dalam sektor perikanan.

Strategi Adaptasi Nelayan dalam Menghadapi Bencana Tubo

Bencana tubo di Danau Maninjau telah menyebabkan perubahan yang signifikan dalam aspek ekologis, ekonomi, dan sosial budaya. Perubahan ini menuntut para nelayan untuk mengembangkan berbagai strategi adaptasi agar tetap mempertahankan kehidupan dan mata pencaharian mereka. Adaptasi ini tidak hanya berhubungan dengan perubahan teknis dalam pengelolaan keramba atau penangkapan ikan, tetapi juga penyesuaian sosial, ekonomi, dan budaya. Hal ini dapat dikaitkan dengan teori pilihan rasional, yang dikembangkan oleh sosiolog Coleman (1990), yang menjelaskan bahwa nelayan mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan untuk memaksimalkan manfaat dan meminimalkan kerugian, dengan menggunakan pengetahuan dan informasi yang mereka miliki. Teori ini menunjukkan bahwa nelayan memilih strategi adaptasi yang dianggap paling efektif, baik secara ekonomi maupun untuk mengurangi resiko akibat bencana tubo tersebut. Beberapa strategi yang telah diadaptasi oleh nelayan serta masyarakat dalam menghadapi bencana

tubo sebagai berikut:

1. Strategi Teknis dan Ekologis

a. Pengurangan Jumlah Keramba di Danau Maninjau

Dalam menghadapi resiko ekologis pada jumlah keramba di Danau Maninjau yang telah melebihi daya tampung nya dapat dilihat berdasarkan data bahwa jumlah keramba jaring apung di danau meningkat setiap tahunnya yaitu pada tahun 2020 jumlah KJA sebanyak 12.310 unit, jumlah keramba jaring apung ini terus meningkat hingga pada tahun 2024 mencapai 23.359 unit keramba jaring apung.



Gambar 5. TNI melakukan pengurangan keramba di danau
(Dokumentasi Yusrizal, 19 Desember 2019)

Upaya yang dilakukan untuk mengatasi resiko ini adalah nelayan mengurangi jumlah keramba di danau sesuai dengan Peraturan Daerah Kabupaten Agam Nomor 5 Tahun 2014 Pasal 7 ayat 2 dalam budidaya ikan daya dukung dan daya tampung untuk KJA di kawasan danau mengacu pada kemampuan perairan Danau Maninjau adalah sebanyak 1.500 unit (1 unit sama dengan 4 petak) atau setara dengan 6.000 petak keramba.

b. Pembaharuan Infrastruktur

Dinas Perikanan juga memberikan arahan kepada para nelayan di danau yang memiliki keramba jaring apung untuk menggunakan keramba yang ramah lingkungan dengan tujuan agar mengurangi limbah di danau yang dapat mengakibatkan rusaknya danau, sesuai dengan Peraturan Daerah Kabupaten Agam Nomor 5 Tahun 2014 Pasal 1 Ayat 35 Keramba Jaring Apung yang disingkat dengan KJA adalah wadah untuk pembudidayaan ikan dengan menggunakan konstruksi besi, kayu, bambu polyethylene (PE) dengan pelampung drum atau bahan lain serta menggunakan jaring dengan ukuran tertentu.



Gambar 6. Keramba jaring apung konstruksi besi di Danau Maninjau
(Dokumentasi Reza Erinawati, 4 Juni 2025)

Penggunaan keramba jaring apung dengan menggunakan konstruksi besi merupakan salah satu upaya penyesuaian terhadap arahan pemerintah untuk menggunakan sarana budaya yang lebih ramah lingkungan dan tahan lama. Tujuan dari perubahan konstruksi ini agar keramba benar-benar ramah lingkungan, tidak hanya kuat tetapi juga tidak menambah limbah beracun.

c. Panen Dini dan Relokasi Ikan

Para nelayan lepas dan petani jaring apung (KJA) di Danau Maninjau dapat mengetahui tanda-tanda akan terjadinya bencana tubo, yaitu dimulai dengan curah hujan tinggi, munculnya belerang sehingga mengakibatkan kematian ikan secara massal. Untuk menghindari kerugian besar, nelayan melakukan strategi adaptasi dengan memanen dini dan merelokasikan ikan ke kolam daratan pada saat terjadi perubahan seperti air danau berubah warna serta angin kencang dan hujan deras. Ketika tanda-tanda tubo sudah mulai muncul, apabila ikan dalam keramba sudah cukup umur untuk dipanen, maka dilakukan pemanenan, tetapi apabila belum bisa dipanen maka ikan-ikan akan mati terkena tubo. Petani yang memiliki kolam ikan di darat akan memindahkan ikannya ke kolam tersebut, bagi petani keramba yang tidak memiliki kolam di daratan membiarkan ikan tersebut mati di danau (Wawancara dengan Muhammad Iqbal, 2025). Strategi panen dini dan relokasi ikan ke kolam yang di daratan merupakan adaptasi nelayan terhadap bencana tubo yang terjadi sebelumnya. Sehingga dengan adanya upaya ini dapat meminimalisir kerugian yang akan dialami para petani keramba jaring apung di Danau Maninjau.

d. Upaya Pengelolaan Perikanan

Masyarakat Danau Maninjau tentunya telah menyadari berbagai dampak akibat terjadinya tubo di danau. Sehingga nelayan dan masyarakat yang bergantung kepada hasil danau harus melakukan adaptasi dan perubahan demi keberlangsungan mata pencaharian masyarakat di Danau Maninjau. Salah satu strategi yang dilakukan nelayan adalah dengan merubah tata cara pengelolaan ikan di danau. Salah satu aspek penting dalam pengelolaan ikan adalah pemilihan bibit ikan yang sehat dan seragam ukurannya, serta mengurangi tebar ikan di dalam keramba. Hal ini dilakukan agar ikan mendapatkan sirkulasi oksigen lebih baik dan memiliki ruang gerak lebih baik, ikan dapat tumbuh lebih sehat. Sesuai dengan teori pilihan rasional oleh Coleman (1990) yang menyatakan bahwa individu dapat mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan dan meminimalisir kerugian dengan pengetahuan dan informasi yang mereka miliki.

2. Strategi Sosial dan Ekonomi

a. Diversifikasi Pekerjaan

Secara umum nelayan di Danau Maninjau terbagi atas dua, yaitu nelayan sebagai pembudidaya keramba jaring apung (KJA) dan nelayan tangkap tradisional (nelayan lepas). Ketika terjadi kematian massal ikan akibat tubo belerang menyebabkan nelayan kehilangan pekerjaan di danau, nelayan biasanya mencari pekerjaan alternatif lain untuk menambah pendapatan. Dengan demikian, diversifikasi mata pencaharian menjadi upaya penting bagi masyarakat nelayan di Danau Maninjau agar tetap dapat memenuhi kebutuhan rumah tangga dan menjaga keberlanjutan ekonomi keluarga. Ketika bencana tubo terjadi nelayan akan mencari alternatif pekerjaan yang dirasa akan menguntungkan mereka secara ekonomis.

Sesuai dengan teori pilihan rasional oleh Coleman (1990) yang menyatakan bahwa individu akan memilih alternatif yang memaksimalkan manfaat bagi dirinya. Khususnya di Nagari Bayua, diversifikasi pekerjaan dapat terlihat selama bencana tubo terjadi. Beberapa strategi adaptasi yang dilakukan nelayan di Nagari Bayua yaitu, bertani/berladang, kuli bangunan dan menjadi supir ojek, untuk kelangsungan ekonomi keluarga saat perikanan terganggu. Dengan demikian teori pilihan rasional ini menjelaskan bahwa nelayan di nagari Bayua memilih strategi adaptasi non- perikanan tersebut karena dianggap paling efisien untuk perekonomian pada saat sumber utama penghasilan mereka terancam.

b. Keterlibatan Keluarga dalam Perekonomian Nelayan

Salah satu strategi adaptasi yang dilakukan nelayan yaitu mobilisasi anggota keluarga, salah satu anggota keluarga membantu mencari tambahan penghasilan di dalam keluarga agar dapat memenuhi kebutuhan sehari-hari. Salah satu anggota keluarga yaitu istri membantu suami dalam menambah penghasilan untuk memenuhi perekonomian keluarga. Khususnya

di Nagari Bayua, Istri-istri nelayan di Nagari Bayua membantu perekonomian keluarga dengan cara berdagang, mereka mengolah dan menjual hasil danau yang didapat, kemudian diolah menjadi beberapa jenis makanan yaitu, olahan ikan nila masiak, olahan ikan rinuak (ikan kecil), olahan pensi (kerang kecil), dan bada masiak/bada goreng. Berbagai macam olahan yang dibuat kemudian di jual, biasanya mereka menggunakan tenda sederhana sebagai tempat untuk berjualan di sepanjang tepi jalan raya

KESIMPULAN

Bencana tubo di Danau Maninjau Nagari Bayua merupakan bencana ekologis akibat interaksi faktor alam dan aktivitas manusia. Secara alami, tubo dipicu perubahan suhu dan cuaca yang menyebabkan pembalikan massa air dan mengangkat senyawa beracun atau belerang ke permukaan. Kondisi ini diperparah oleh budidaya ikan keramba jaring apung (KJA) yang melebihi daya dukung danau sehingga menurunkan kualitas air. Tubo berdampak besar pada kehidupan nelayan, terutama kerugian ekonomi dan tekanan sosial akibat ketidakpastian penghasilan. Menghadapi kondisi tersebut, nelayan melakukan strategi adaptasi seperti mengurangi jumlah ikan, memindahkan ikan, dan diversifikasi mata pencaharian. Fenomena tubo menunjukkan bencana sebagai hasil hubungan manusia dan lingkungan, sehingga pengelolaan danau perlu dilakukan secara berkelanjutan.

Penelitian ini menyarankan peningkatan kesadaran masyarakat dan nelayan Nagari Bayua dalam menjaga kelestarian Danau Maninjau melalui pengelolaan KJA yang bijaksana, pelestarian pengetahuan lokal, pengawasan pemerintah, pendampingan, pelatihan, penyediaan alternatif mata pencaharian, serta menjadi referensi kajian bencana ekologis secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Agam. (2017). Kabupaten Agam Dalam Rangka Agam Regency In Figures 2017. Agam: Badan Statistik Kabupaten Agam.
- Chambers, R. (1988). Sustainable Livelihoods, Environment and Development: Putting Poor Rural People First. Brighton: Institute of Development Studies.
- Choirunnisa, L.A.D., Purwaningsih, Y., Prasetyani, D. (2022). Adaptasi Nelayan Pesisir Kabupaten Pacitan Akibat Perubahan Iklim. Jurnal Wilayah dan Lingkungan. 10(2), 166-181. <https://doi.org/10.14710/jwl.10.2.166-181>
- Coleman, J.S. 1990. Foundations of Social Theory. United States: Harvard College.
- Dianto, A., (2019). Pembentukan Danau Vulkanik Maninjau. ANZDOC: Puslit Limnologi LIPI. 56, 1-5. <https://adoc.pub/pembentukan-danau-vulkanik-maninjau-aan-dianto-puslit-limnol.html>
- Dewi, S., Syarifuddin., Hakim, L.D.R. (2025). Strategi Adaptasi Nelayan Pada Kegiatan Melaut Dalam Menghadapi Perubahan Iklim (Kasus Nelayan Desa Kuranji Dalang, Kecamatan Labuapi, Kabupaten Lombok Barat). SENMASOSIO: Proceeding Seminar Nasional Mahasiswa Sosiologi, 3(1), 296-303. <https://proceeding.unram.ac.id/index.php/Senmasosio/issue/view/34>
- Jusuf, M.I. (2012). Ekologi Daerah Bencana Tsunami Dengan Gangguan Kesehatan. Jurnal Saintek, 6(6), 1-12. https://www.academia.edu/117241167/Ekologi_Daerah_Bencana_Tsunami_Dengan_Gangguan_Kesehatan.
- Monadi, A., Iskandal, R., Akbar, M.R. (2020). Perancangan Komik Cerita Rakyat Bujang Sembilan. Judikatif: Jurnal Desain Komunikasi Kreatif, 2(2), 37-43. <https://doi.org/10.35134/judikatif.v2i2.43>
- Mutmainnah. (2023). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Kehidupan Sosial Ekonomi

- Nelayan Cumi-Cumi (*Loligo* sp.) (Studi Kasus Desa Bontokanang, Kec. Galesong Selatan, Kab. Takalar, Sulawesi Selatan. Skripsi. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Peraturan Daerah Kabupaten Agam Nomor 5 Tahun 2014. (2014). Pengelolaan Kelestarian Kawasan Danau Maninjau. Agam: *Procedia Manufacturing*, 1, 1-17.
- Sari, M.M. (2021). Pengetahuan Lokal Petani Budidaya Ikan Keramba Jaring Apung Mengenai Fenomena tubo Belerang Di Danau Maninjau Nagari Bayua Kecamatan Tanjung Raya, Kabupaten Agam. Skripsi. Padang: Universitas Andalas.
- Smith, A.O., dan Hoffman, S.M. (2020). *The Angry Earth: Disaster In Anthropological Perspective*. Routledge: Library of Congress Cataloging.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- UU Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007. (2007). Undang-Undang Republik Indonesia Tentang Penanggulangan Bencana. 7(3), 213-221.
- Wulandari, Y. (2017). Kearifan Ekologis Dalam Legenda 'Bujang Sembilan' (Asal Usul Danau Maninjau). *Madah: Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, 8(1), <https://doi.org/105-114.10.26499/madah.v8i1.376>
- Yulkardi., Yunarti., Budiono, A., Putra, A. (2012). Pengalaman Bencana Alam Dan Sistem Tindakan Masyarakat: Persepsi Dan Pola Respon. *Jurnal Sosiologi Andalas*, 12(1), 117-132. <https://adoc.pub/pengalaman-bencana-alam-dan-sistem-tindakan-masyarakat-perse.html>.