



Analysis of the Integration of Environmentally Friendly Fishing Gear Technology in the Aquatic Conservation Areas of Agam Regency for the Sustainable Improvement of Fishermen's Economy

**Murhenna Uzra¹, Siska Fitriana Sari² Ade Triawan³, April Zahmi⁴,
Gustri Efendi⁵**

¹Fakultas Sains Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Barat

²Fakultas Sosial Humaniora Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Barat

Fakultas Teknik, Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Barat

³Fakultas Ilmu Komputer Universitas Persada Bunda Indonesia

⁴Fakultas Teknik, Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Barat

Email: murhennauzra@gmail.com

ABSTRACT

The use of environmentally friendly fishing gear has been proven to have a positive impact not only on the aquatic ecosystem in the conservation areas of Agam Regency but also on the economic aspects of fishermen. The use of selective fishing gear can reduce over-exploitation of fish stocks, which ultimately creates a sustainable fisheries system. The aim of this study is to educate the use of bagan (fish trap) technology to improve the economy of fishermen in a better and more sustainable way. The method used is research development, utilizing primary and secondary data through questionnaires, surveys, and structured interviews. The results of the study indicate that the integration of this technology is also in line with the principles of blue economy and marine conservation, where the balance between utilization and preservation is the key focus. Intensive training and mentoring from government institutions, as well as multi-stakeholder collaboration, are key factors in the success of this implementation. However, the main challenge lies in the aspects of socialization and availability of tools. Further efforts in the form of continuous education and more affordable financing schemes are needed so that all fishermen can fully transition without concerns about short-term economic aspects.

Keywords: Integration; Technology; Conservation; Fishermen

PENDAHULUAN

Teknologi adalah manifestasi dari imajinasi manusia tentang sebuah dunia yang lebih baik. Melalui teknologi manusia membangun masa depan kebudayaan dan kehidupan mereka. Perkembangan teknologi tidak saja ditentukan oleh nilai-nilai budaya yang ada, tetapi ia justru dapat membentuk budaya-budaya baru: budaya media, budaya informasi atau budaya virtual. Dalam relasi antara teknologi dan budaya, ada sebuah paradoks. Untuk menumbuhkan teknologi, diperlukan semacam “budaya teknologi”, yaitu nilai-nilai budaya yang mendorong perkembangan teknologi: daya kreativitas, rasionalitas, mental produktif, dan berorientasi ke depan.

Setiap daerah di Indonesia memiliki adat dan kepercayaan sendiri terkait dengan proses penangkapan ikan. Biasanya memang unik dan memiliki ciri khas sendiri. Keunikan dan ciri khas tersebut yang menjadi gaya dan identitas masing-masing yang dimiliki oleh Nelayan. Dalam budaya teknologi yang digunakan Nelayan dalam proses penangkapan ikan bervariasi, seperti alat tangkap yang mereka gunakan dan lainnya.¹ Dalam proses penangkapan ikan yang dilakukan oleh Nelayan, teknologi dan alat tangkap yang mereka gunakan juga sangat mempengaruhi hasil tangkapan yang akan mereka peroleh. Selain itu, jenis alat tangkap yang digunakan oleh nelayan juga disesuaikan oleh jumlah anggota yang ikut. Jenis alat tangkap yang digunakan apabila hanya satu orang nelayan yang pergi melaut dengan satu perahu berbeda dengan Nelayan yang pergi melaut dengan beberapa anggota.

Penggunaan teknologi dalam penangkapan ikan juga mengalami perubahan dari waktu ke waktu seiring dengan berkembangnya teknologi yang mengikuti zaman. Pada zaman dahulu Nelayan hanya menggunakan perahu kecil untuk menangkap ikan, akan tetapi seiring berjalannya waktu dan berkembangnya teknologi Nelayan sudah banyak yang menggunakan kapal-kapal besar yang disertai dengan alat-alat tangkap lainnya yang mendukung proses penangkapan ikan dan berdampak besar pada jumlah dari hasil tangkapan yang diperoleh oleh Nelayan.

Alat tangkap ramah lingkungan adalah alat yang digunakan dalam kegiatan penangkapan ikan yang didesain sedemikian rupa agar: Mengurangi tangkapan sampingan (bycatch), tidak merusak habitat dasar laut seperti terumbu karang atau padang lamun, selektif terhadap ukuran dan jenis ikan yang ditangkap, tidak membahayakan spesies yang dilindungi atau tidak ditargetkan, memungkinkan ikan-ikan kecil atau juveniles untuk lolos. Penggunaan alat ini merupakan bagian dari upaya perikanan berkelanjutan dan konservasi sumber daya laut. Adapun contoh alat tangkap tersebut antara lain; Bubu, pancing (handline dan longline), jaring insang (Gillnet), dan jaring kantong (liftnet)².³ Menurut FAO dan Kementerian Kelautan dan Perikanan Indonesia, alat tangkap dikategorikan ramah lingkungan jika; selektif terhadap jenis dan ukuran ikan, tidak merusak dasar laut., menghindari penangkapan ikan berlebih, tidak menangkap spesies dilindungi. Tidak menghasilkan sampah laut.

Sedangkan Manfaat Penggunaan Alat Tangkap Ramah Lingkungan antara lain; menjaga keberlanjutan stok ikan, menjaga keanekaragaman hayati laut, meningkatkan efisiensi usaha nelayan dalam jangka Panjang, meningkatkan citra perikanan Indonesia di mata internasional, mendukung program konservasi laut⁴.

⁵Pemerintah daerah kabupaten Agam bersama kelompok nelayan dan dinas kelautan telah mendorong penggunaan alat tangkap yang ramah lingkungan untuk menjaga keberlanjutan sumber daya perikanan serta mengurangi kerusakan ekosistem. Kabupaten Agam memiliki dua wilayah perairan utama yaitu; Danau Maninjau – perikanan darat (air tawar) dan Pantai Barat (wilayah pesisir seperti Tiku, Ujung Labuang) – perikanan laut (samudera

¹ Maulana, R., & Fitriani, H. (2020). "Persepsi dan Tingkat Pengetahuan Nelayan terhadap Alat Tangkap Ramah Lingkungan di Danau Maninjau." *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 15(2), 120–132.

² Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2021). *Pedoman Alat Penangkapan Ikan yang Ramah Lingkungan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap.

³ FAO. (1995). *Code of Conduct for Responsible Fisheries*. Food and Agriculture Organization of the United Nations

⁴ Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Agam. (2022). *Laporan Tahunan Program Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Berkelanjutan*.

⁵ Suadi, A. (2019). "Penerapan Alat Tangkap Ramah Lingkungan di Wilayah Pesisir Sumatera Barat." *Jurnal Perikanan Indonesia*, 21(3), 101-110.

Hindia)⁶. Jenis alat tangkap yang digunakan, bubu/perangkap, rawai (long line), pancing ulur (hand line), jarring insang tetap (gill net), lift net (jarring angkat). Namun sebagian nelayan masih tergoda menggunakan alat tangkap ilegal karena hasil tangkapan yang cepat, keterbatasan akses teknologi modern, berdasarkan hal diatas Analisa Integrasi alat tangkap ramah lingkungan di Kawasan Konservasi perairan kabupaten Agam menjadi judul bagi penulis untuk melakukan penelitian dengan tujuan mengetahui jenis-jenis alat tangkap ramah lingkungan yang sudah digunakan maupun yang potensial diterapkan oleh nelayan di sekitar kawasan konservasi dapat dan menganalisis kesesuaian alat tangkap tersebut terhadap kondisi ekologis dan regulasi konservasi laut.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif-kualitatif dan evaluatif, dengan penekanan pada analisis kebijakan, implementasi teknologi ramah lingkungan, serta dampaknya terhadap kualitas ekonomi nelayan di kawasan konservasi perairan Kabupaten Agam. Penelitian dilakukan secara bertahap, meliputi: identifikasi masalah, pengumpulan data primer dan sekunder, analisis kebijakan, analisis sosial-ekonomi, serta penyusunan rekomendasi kebijakan.

Pengamatan secara langsung

Didukung data-data dinas serta instansi terkait baik daerah maupun pusat. Pengambilan data dengan menjalankan kuisisioner secara terstruktur dengan objek nelayan yang melakukan aktifitas penangkapan dengan menggunakan teknologi alat tangkap perikanan.

Potensi lokal merupakan daya, kekuatan, kesanggupan dan kemampuan yang dimiliki oleh desa untuk dapat dikembangkan dalam rangka meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Sumber daya manusia dan sumber daya alam merupakan potensi lokal yang dimiliki sebagai faktor penentu keberhasilan sebuah Pembangunan.

Pengumpulan data melalui kuisisioner yang di sebar secara acak dengan indikator penduduk yang berprofesi sebagai nelayan yang memiliki alat tangkap dan melakukan pengoperasian penangkapan yang menggunakan teknologi penangkapan

Analisa data berupa perhitungan terhadap hasil tangkap dari lima tahun terakhir serta pengaruh terhadap teknologi penangkapan. Perubahan pendapatan ekonomi nelayan ditandai terpenuhinya kebutuhan hidup serta pola hidup dalam rumah tangga nelayan. Perhitungan pendapatan digunakan rumus:

$$\text{Jumlah pendapatan} = \frac{\text{Jumlah hasil tangkap-biaya operasional}}{\text{Jumlah nelayan}}$$

Lokasi Penelitian

Kawasan Konservasi Perairan Kabupaten Agam: Pulau Tengah dan Pulau Ujuang, Kecamatan Tanjung Mutiara, Kabupaten Agam, Sumatera Barat.

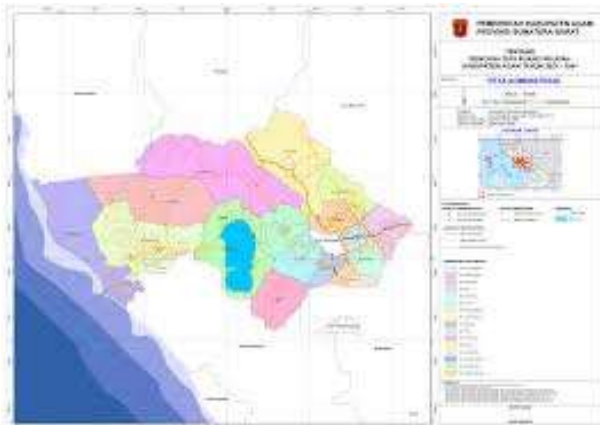
HASIL DAN PEMBAHASAN

Rencana Pengelolaan Kawasan Konservasi adalah dokumen kerja yang dapat dimutakhirkan secara periodik sebagai panduan operasional pengelolaan Kawasan Konservasi⁷ di Kabupaten Agam, Sumatera Barat khususnya di sekitar kawasan Danau Maninjau dan pesisir barat Agam seperti Tiku dan sekitarnya aktivitas perikanan tangkap masih

⁶ Hamid, R. (2020). "Studi Evaluasi Alat Tangkap Tradisional di Perairan Tiku Kabupaten Agam." *Jurnal Ilmu Kelautan Tropis*, 8(1), 55-63.

⁷ Suparnouparno 2022, Penyusunan rencana zonasi pengelolaan Kawasan Konservasi perairan Kabupaten Agam. Dinas Kelautan dan Perikanan Sumatera Barat.

menjadi sumber mata pencaharian utama masyarakat pesisir⁸. Namun demikian, tingkat pengetahuan dan pemahaman nelayan terkait alat tangkap ramah lingkungan masih bervariasi, dipengaruhi oleh faktor usia, pendidikan, kebiasaan turun-temurun, serta keterbatasan akses informasi dan teknologi⁹.



Gambar: Peta Kawasan administrasi kabupaten Agam

Sumber: <https://shorturl.asia/DCC9G>

Sebagian besar nelayan (sekitar 68%) di Kabupaten Agam telah mulai menggunakan alat tangkap ramah lingkungan, seperti bubu lipat, jaring insang selektif, dan pancing ulur. Faktor pendorong adopsi teknologi meliputi pelatihan dari dinas perikanan, dukungan LSM lingkungan, dan penyuluhan tentang pelestarian sumber daya laut.

¹⁰Berdasarkan beberapa hasil penelitian dan laporan kegiatan pengabdian masyarakat: Sebagian besar nelayan tradisional di Kabupaten Agam masih menggunakan alat tangkap konvensional, seperti jaring insang (gill net), pancing ulur, dan bubu. Pengetahuan tentang alat tangkap ramah lingkungan, seperti bubu bersekat, rawai dasar selektif, atau jaring insang berukuran mata jaring sesuai regulasi, mulai meningkat, terutama setelah adanya sosialisasi dari Dinas Kelautan dan Perikanan dan LSM lingkungan. Beberapa nelayan mulai mengetahui bahwa alat tangkap ramah lingkungan adalah alat yang: Menangkap ikan secara selektif (menghindari juvena dan spesies dilindungi), Tidak merusak habitat dasar laut/danau serta tidak bersifat masif atau eksploitatif. Namun, adopsi terhadap alat tangkap ramah lingkungan masih terbatas, karena harga alat lebih mahal dan hasil tangkapan dinilai lebih sedikit dibanding alat tangkap non-ramah lingkungan. Kurangnya pelatihan teknis dan pendampingan langsung di lapangan.

Sejauh ini bentuk upaya yang dilakukan pemerintah adalah melalui kegiatan yang telah dilaksanakan di Agam, antara lain:

- Pelatihan dan penyuluhan oleh Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Agam
- Pendampingan yang dilakukan oleh beberapa Universitas di Sumatera Barat dalam bentuk kegiatan KKN atau pengabdian masyarakat
- Penyediaan alat tangkap ramah lingkungan secara hibah melalui program pemberdayaan nelayan

Alat Tangkap yang Digunakan

⁸ Putra, H., & Sari, D. (2020). "Efektivitas Alat Tangkap Ramah Lingkungan dalam Meningkatkan Hasil Tangkapan Nelayan di Sumatera Barat." *Jurnal Perikanan Nusantara*, 12(1), 45–53

⁹ Yuliana, R., & Safrida. (2022). "Sosialisasi Alat Tangkap Ramah Lingkungan kepada Nelayan di Kawasan Pesisir Kabupaten Agam." *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 4(1), 55–62.

¹⁰ Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Agam. (2023). *Laporan Tahunan Program Pemberdayaan Nelayan Berbasis Teknologi Ramah Lingkungan*.

a. Wilayah Pesisir (Tiku dan Sekitarnya - Laut)

Alat tangkap pada Jaring Insang umum digunakan untuk menangkap ikan pelagis seperti tongkol, kembung, selar, Pancing ulur dan rawai (longline) untuk ikan demersal seperti kakap, kerapu, Purseine untuk penangkapan skala besar (biasanya kelompok nelayan). Untuk buu (trap) digunakan di perairan karang yang dangkal, sedangkan jaring arad (trawl skala kecil) masih ditemukan meski tidak ramah lingkungan, digunakan oleh sebagian kecil nelayan, untuk dapat melihat besarnya biaya operasional dan produksi tagkap dapat di lihat pada table berikut:

Tabel;

Jenis Alat tangkap yang digunakan, biaya operasional dan jumlah produksi Perairan wilayah pesisir.

| Jenis Alat Tangkap | Biaya Operasoinal | Produksi tangkapan |
|-----------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| Jaring Insang | 250.000 – 700.000 | 20-80 kg Tongkol, selar, kembung |
| Pancing ulur dan rawai (longline) | 100.000 – 600.000 | 10-25 kg Kakap, kerapu |
| Payang (Purseine net) | 1.000.000 – 3.000.000 | 20-80 kg Tongkol, selar, kembung |
| Bubu (trap) | 50.000 – 200.000 | 5-15 kg Ikan karang |
| Jaring arad (trawl skala kecil) | 200.000 -500.000 | 20 – 50 kg Ikan dasar: pari, kakap |

b. Danau Maninjau (Perairan Darat)

Di danau maninjau yang merupakan perairan darat alat tangkap keramba jaring apung bukan termasuk alat tangkap, tetapi digunakan dalam pembudidayaan ikan air tawar. Hasil panennya termasuk kedalam data produksi perikanan di kabupaten Agam. Bubu danau digunakan untuk menangkap ikan rinuak dan ikan-ikan kecil lainnya. Selanjutnya Pancing Tajur dan pancing ulur untuk menangkap ikan nila dan mujair, Jaring kantong digunakan untuk ikan kecil seperti rinuak dan bada. Berikut ini dijelaskan biaya operasional per jenis alat tangkap dan produksi tangkapan pada tabel berikut:

Tabel : Jenis Alat tangkap, biaya operasional dan produksi tangkapan Perairan darat

| Jenis Alat Tangkap | Biaya Operasional | Produksi Tangkapan |
|--------------------------------|----------------------|--|
| Keramba Jaring Apung | 2.000.000-10.000.000 | 1–3 ton/panen per petak Nila, mas, lele |
| Bubu Danau | 50.000 – 200.000 | |
| Pancing Tajur dan pancing ulur | 100.000 – 200.000 | |
| Jaring Kantong | 50.000 – 200.000 | 5 – 20 kg Rinuak, bada, mujair |



Gambar : Kawasan KJA Perairan Danau Maninjau
Sumber: Pribadi

2. Pendapatan

Menurut¹¹ Pendapatan nelayan sangat bergantung pada jenis alat tangkap yang digunakan, musim, dan lokasi (laut vs danau). Berikut estimasi rata-rata pendapatan kotor per bulan, table berikut ini menjelaskan pendapatan nelayan berdasarkan kategori nelayan:

Tabel: Pendapatan Nelayan Berdasarkan Jenis Alat Tangkap

| Jenis Nelayan | Pendapatan Kotor per Bulan (Rp) | Keterangan |
|-------------------------------------|---------------------------------|---|
| Nelayan Laut (Tiku, Ujuang Labuang) | Rp 2.000.000 – Rp 5.000.000 | Tergantung hasil tangkapan harian dan musim |
| Nelayan Danau (Maninjau) | Rp 1.500.000 – Rp 4.000.000 | Termasuk hasil dari bubu dan jaring rinuak |
| Pembudidaya (KJA Maninjau) | Rp 3.000.000 – Rp 8.000.000 | Dari hasil panen ikan nila/mas setiap 2–3 bulan |

Dari Gambaran tabel diatas dapat dilihat pendapatan bersih nelayan di perairan Kabupaten Agam baik periaran laut maupun Keramba Jaring Apung berkisar 1.500.000 – 8.000.000 atau sekitar 30–50% per bulan atau per trip penangkapan yang dilakukan.

2. Biaya Hidup dan Pengeluaran Pokok

Berdasarkan hasil survey dilapangan terhadap rumah tangga nelayan di pesisir Agam: dapat dilihat pada table berikut ini:

Tabel: Pengeluaran rumahtangga nelayan berdasarkan Tingkat kebutuhan hidup sehari-hari.

| Kategori | Rata-rata Pengeluaran/Bulan (Rp) |
|--------------------------------|----------------------------------|
| Bahan pokok/makanan | 1.000.000 – 1.800.000 |
| BBM & operasional alat tangkap | 500.000 – 1.500.000 |

¹¹ Putra, H. (2020). "Pola Pengeluaran Rumah Tangga Nelayan dan Strategi Bertahan Hidup." *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Perdesaan*, 11(2), 132–145.

| Kategori | Rata-rata Pengeluaran/Bulan (Rp) |
|-----------------------------|----------------------------------|
| Pendidikan anak | 300.000 – 800.000 |
| Kesehatan & sosial | 100.000 – 300.000 |
| Cicilan/pinjaman (jika ada) | 300.000 – 1.000.000 |

Total rata-rata biaya hidup keluarga nelayan per bulan berkisar antara Rp 2.500.000 – Rp 5.000.000, jumlah ini tergantung dari berapa jumlah tanggungan dan Lokasi tempat tinggal. Biaya hidup tertinggi adalah pada pemenuhan kebutuhan bahan pokok sehari-hari.

3. Peningkatan Ekonomi Nelayan

¹²Pendapatan nelayan mengalami peningkatan sebesar 20–30% dalam kurun waktu 1–2 tahun setelah penggunaan teknologi ramah lingkungan. Biaya operasional menurun karena efisiensi bahan bakar dan pengurangan kerusakan pada alat tangkap ramah lingkungan yang mereka gunakan. Namun kendala yang dihadapi nelayan antara lain:

- Beberapa nelayan masih ragu karena perubahan metode menangkap ikan membutuhkan adaptasi keterampilan.
- Harga awal alat tangkap ramah lingkungan yang relatif mahal meskipun ada subsidi.
- Kesulitan akses kredit bagi nelayan untuk modal usaha alat tangkap.

Adapun Solusi dan Rekomendasi yang diharapkan terhadap integrasi alat tangkap ramah lingkungan ini antara lain:

- Adanya subsidi langsung berupa alat tangkap dari pemerintah/CSR
- Dilakukannya Pelatihan dan pendampingan teknis kepada nelayan agar nelayan tahu cara mengoptimalkan pengoperasian alat ramah lingkungan tersebut.
- Diharapkan Koperasi nelayan yang terbentuk dapat menjadi lembaga penyedia alat secara kolektif.
- Menjalin kemitraan dengan BUMDes/UMKM untuk menampung hasil tangkapan selektif dengan harga wajar dan menguntungkan bagi nelayan.

KESIMPULAN

Integrasi teknologi alat tangkap ramah lingkungan di kawasan konservasi perairan Kabupaten Agam menunjukkan tren positif dengan sebagian besar nelayan mulai beralih dari alat tangkap konvensional. Dampak ekologis yang signifikan terlihat dari menurunnya jumlah tangkapan hasil sampingan (bycatch), kerusakan habitat laut yang berkurang, serta pemulihan stok ikan di wilayah konservasi.

Secara ekonomi, nelayan yang mengadopsi alat tangkap ramah lingkungan mengalami peningkatan pendapatan yang signifikan, dengan efisiensi biaya operasional dan hasil tangkapan yang lebih berkualitas.

Kendala utama dalam penerapan teknologi ini adalah keterbatasan pengetahuan nelayan, keterampilan teknis, serta biaya awal yang masih dianggap tinggi oleh sebagian kelompok nelayan.

Saran

Peningkatan Edukasi dan Pelatihan dari Pemerintah daerah bersama lembaga terkait perlu meningkatkan frekuensi dan kualitas pelatihan serta pendampingan kepada nelayan dalam penggunaan alat tangkap ramah lingkungan. Subsidi dan Insentif ekonomi diperlukan

¹²Uzra m, irwandi,Suparno, Siti Aisyah, 2023.Peranan Ekowisata Konservasi Berkelanjutan Kabupaten Agam Terhadap Pendapatan Ekonomi Nelayan. Berkala PerikananTerubuk Vol 51 no 3.

untuk mendukung finansial seperti subsidi pembelian alat, kredit mikro dengan bunga rendah, atau insentif pajak bagi nelayan yang mengadopsi alat tangkap berkelanjutan. Perlu dilakukannya monitoring dan valuasi Berkala terhadap pengawasan penggunaan alat tangkap ramah lingkungan dan dampaknya terhadap ekosistem yang dilakukan secara rutin agar kebijakan dapat disesuaikan secara adaptif.

Kolaborasi terhadap lintas sektor keterlibatan LSM, Perguruan tinggi, sektor swasta dalam mendukung transisi penggunaan alat tangkap ini dalam mempercepat tercapainya perikanan yang berkelanjutan. Peraturan Zonasi penangkapan dan penegakan hukum terhadap penggunaan alat tangkap yang merusak di wilayah konservasi perlu ditngkatkan untuk melindungi keberlanjutan sumberdaya perairan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Agam. (2022). *Laporan Tahunan Program Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Berkelanjutan*
- Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Agam. (2023). *Laporan Tahunan Program Pemberdayaan Nelayan Berbasis Teknologi Ramah Lingkungan.*
- FAO. (1995). *Code of Conduct for Responsible Fisheries*. Food and Agriculture Organization of the United Nations
- Hamid, R. (2020). "Studi Evaluasi Alat Tangkap Tradisional di Perairan Tiku Kabupaten Agam." *Jurnal Ilmu Kelautan Tropis*, 8(1), 55-63.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2021). *Pedoman Alat Penangkapan Ikan yang Ramah Lingkungan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap.
- Maulana, R., & Fitriani, H. (2020). "Persepsi dan Tingkat Pengetahuan Nelayan terhadap Alat Tangkap Ramah Lingkungan di Danau Maninjau." *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 15(2), 120–132.
- Putra, H., & Sari, D. (2020). "Efektivitas Alat Tangkap Ramah Lingkungan dalam Meningkatkan Hasil Tangkapan Nelayan di Sumatera Barat." *Jurnal Perikanan Nusantara*, 12(1), 45–53
- Putra, H. (2020). "Pola Pengeluaran Rumah Tangga Nelayan dan Strategi Bertahan Hidup." *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Perdesaan*, 11(2), 132–145.
- Yuliana, R., & Safrida. (2022). "Sosialisasi Alat Tangkap Ramah Lingkungan kepada Nelayan di Kawasan Pesisir Kabupaten Agam." *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 4(1), 55–62.
- Suadi, A. (2019). "Penerapan Alat Tangkap Ramah Lingkungan di Wilayah Pesisir Sumatera Barat." *Jurnal Perikanan Indonesia*, 21(3), 101-110.
- Suparno, (2022), Penyusunan rencana zonasi pengelolaan Kawasan Konservasi perairan Kabupaten Agam. Dinas Kelautan dan Perikanan Sumatera Barat.

Uzra M, Irwandi, Suparno, Aisyah S, (2023). Peranan Ekowisata Konservasi Berkelanjutan Kabupaten Agam Terhadap Pendapatan Ekonomi Nelayan. Berkala Perikanan Terubuk Vol 51 no 3.

