

Original Research Paper

## Revitalisasi Area Bekas Tambak melalui Sistem *Silvofishery* di Kawasan Ekosistem Mangrove Bagek Kembar, Sekotong

Baiq Farista<sup>1</sup>, Arben Virgota<sup>2</sup>, Astrini Widiyanti<sup>3</sup>, Rachmawati Noviana Rahayu<sup>4</sup>, Nur Indah Juli Saniah<sup>5</sup>,  
Lalu Arifin Aria Bakti<sup>6</sup>, Gunawan Abidin<sup>7</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram, Indonesia;

<sup>6</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Indonesia

<sup>7</sup>Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan, Gondol Bali

DOI : <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v7i2.7832>

Sitasi: Farista, B., Virgota, A., Widiyanti, A., Rahayu, R. N., Saniah, N. I. J., Bakti, L. A. A., & Abidin, G. (2024). Revitalisasi Area Bekas Tambak melalui Sistem *Silvofishery* di Kawasan Ekosistem Mangrove Bagek Kembar, Sekotong. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA* 7(2)

### Article history

Received : 19 Februari 2024

Revised: 15 Mei 2024

Accepted: 30 Mei 2024

\*Corresponding Author: Baiq Farista, Prodi Ilmu Lingkungan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;  
Email: [bfarista@unram.ac.id](mailto:bfarista@unram.ac.id)

**Abstract:** Kawasan Ekosistem Mangrove Bagek Kembar, Sekotong telah dikembangkan sebagai kawasan ekowisata yang dikelola oleh pemerintah dan masyarakat setempat. Kawasan ini terdiri atas tutupan mangrove, tambak, dan lahan terbuka yang mana memiliki potensi untuk lebih dimanfaatkan lagi untuk mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan di masyarakat. Salah satu pendekatan yang kini sangat menarik untuk dikembangkan demi mencapai ekonomi berkelanjutan di kawasan ekosistem mangrove adalah *silvofishery*. *Silvofishery* merupakan metode pengelolaan ekosistem mangrove yang memadukan antara kegiatan pelestarian ekosistem mangrove dan peningkatan produktivitas tambak. Oleh karena itu, dalam kegiatan pengabdian ini, pengelola kawasan ekowisata dan masyarakat sekitar ekosistem mangrove Bagek Kembar diperkenalkan pada program *silvofishery*. Pengenalan dilakukan dengan metode sosialisasi dan diskusi langsung dengan masyarakat, pemerintah desa, pokdarwis, dan pemilik lahan mangrove yang dilaksanakan pada bulan Juni 2023 di Bagek Kembar. Setelah diberikan sosialisasi yang diiringi dengan diskusi, semua stakeholder memberikan respon positif terhadap program ini. Semua stakeholder memahami rencana program dan setuju untuk bersinergi dalam mensukseskan program ini. Namun pada perkembangan selanjutnya, pengembangan kegiatan budidaya perikanan di kawasan Bagek Kembar tidak dapat direkomendasikan, karena diperkirakan telah terjadi pencemaran sianida dan merkuri yang berasal dari pertambangan emas oleh masyarakat sekitar berdasarkan beberapa sumber dari masyarakat, media sosial dan pengamatan di lapangan.

**Keywords:** *Silvofishery*, Mangrove, Bagek Kembar

## Pendahuluan

Tujuan utama dari pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) adalah untuk menciptakan inovasi yang menawarkan keseimbangan antara produktivitas dan pelestarian lingkungan. Tercapainya target produksi, terutama hasil budidaya, harus sejalan dengan upaya

konservasi terhadap ekosistem yang terlibat dalam proses produksi tersebut. Pengembangan perekonomian masyarakat tidak boleh dilakukan dengan mengeksploitasi sumber daya yang tersedia. Sebaliknya, upaya konservasi lingkungan juga harus mempertimbangkan tersedianya sumber pendapatan masyarakat dan tidak serta merta memutus mata pencaharian mereka. Pengembangan pembangunan

berkelanjutan ini perlu diterapkan di semua sektor, termasuk di dalamnya pengelolaan daerah pesisir dengan ekosistem mangrove.

Ekosistem mangrove menjalankan peranan dan fungsi yang sangat penting di Kawasan pesisir. Keberadaan ekosistem ini berfungsi untuk melindungi Kawasan pesisir dari abrasi, mengendapkan sediment dan mencegah pencemaran air laut, serta menjadi tempat tumbuh dan berkembangnya berbagai biota potensial seperti kepiting, udang, dan kerang. Ekosistem ini telah banyak dikelola untuk keperluan akuakultur dengan membuat tambak-tambak budidaya. Namun, seringkali alih fungsi lahan mangrove menjadi tambak budidaya dilakukan dengan membat habis pohon mangrove tanpa menyisakan sebagian pohon untuk menjalankan peran ekologis ekosistem mangrove. Dampaknya yaitu degradasi lingkungan seperti rusaknya ekosistem mangrove secara keseluruhan ((Fadhila et al., 2015), tambak cepat rusak saat terjadi banjir rob, atau rusaknya kualitas air karena cemaran pakan buatan. Tentu saja, hal tersebut amat jauh dari penerapan pembangunan yang berkelanjutan.

Salah satu pendekatan yang kini sangat menarik untuk dikembangkan demi mencapai ekonomi berkelanjutan di kawasan ekosistem mangrove adalah *silvofishery*. *Silvofishery* didefinisikan sebagai metode pengelolaan ekosistem mangrove yang memadukan antara kegiatan pelestarian ekosistem mangrove dan peningkatan produktivitas tambak. *silvofishery* pada dasarnya bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan lahan dengan membudidayakan ikan dan hewan budidaya lainnya sekaligus menjaga pohon mangrove dalam satu ekosistem yang sama. Dengan manfaat nyata yang dirasakan masyarakat, pendekatan ini dapat mendorong kesadaran untuk menjaga dan mempertahankan ekosistem mangrove (Efendi et al., 2023). Potensi pasar yang luas baik domestik maupun internasional membuat *silvofishery* menjadi pilihan yang menjanjikan untuk dikembangkan di daerah mangrove (Efendi et al., 2023). Keberhasilan program *silvofishery* telah terbukti di berbagai negara seperti Filipina dan Thailand. Integrasi yang tercipta dari sistem *silvofishery* memiliki keuntungan dan manfaat secara ekonomi, ekologi, maupun sosial (Ariadi et al., 2024; Rinaldy et al., 2023).

Ekosistem mangrove Bagek Kembar, Desa Cendi Manik, Kecamatan Sekotong, Lombok Barat

merupakan salah satu Kawasan ekosistem mangrove yang sudah dikelola dan dijadikan sebagai objek ekowisata. Rehabilitasi Kawasan mangrove ini diinisiasi oleh Balai Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Laut (BPSPL) Denpasar wilayah kerja NTB, kemudian diserahkan pengelolaannya kepada Kelompok Masyarakat Pengelola Ekowisata Mangrove (Pokmaslawisma) Bagek Kembar selaku mitra BPSPL (Susanty, 2019). Ekosistem ini memiliki luas wilayah sekitar 49,5 Ha yang terdiri atas tutupan mangrove alami (6,66 Ha), mangrove rehabilitasi (37,29 Ha), tambak (2,57 Ha), dan sisanya adalah lahan terbuka (Farista & Virgota, 2021).

Penerapan *silvofishery* tampaknya cukup potensial dilakukan di sini, terutama di wilayah yang belum ditutupi tanaman mangrove seperti tambak dan lahan terbuka Berdasarkan observasi yang dilakukan, pemanfaatan kawasan ekosistem mangrove Bagek Kembar di luar kegiatan ekowisata masih terbilang kurang dan dapat ditingkatkan lagi. Area tambak di Kawasan ini bukanlah tambak produktif, melainkan bekas tambak yang sudah tidak digunakan lagi. Agar masyarakat tertarik untuk mengembangkan program *silvofishery*, pertamanya mereka harus mengenal dan memahami seluk-beluk dari program itu sendiri. Tingkat ketertarikan dan pemahaman mereka mengenai program ini akan sangat menentukan nanti pada pelaksanaan, pengelolaan, dan pengembangan program ke depannya. Oleh karena itu, untuk memulai program *silvofishery* di Kawasan ekosistem mangrove Bagek Kembar, dilakukan sosialisasi dan diskusi pengenalan terhadap program *silvofishery* dengan pengelola dan Masyarakat sekitarnya.

## Metode

Pengabdian ini dilaksanakan di Kawasan Ekosistem Mangrove Bagek Kembar, Desa Cendi Manik, Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Timur, pada tahun 2023. Kegiatan ini melibatkan beberapa stakeholder yaitu pihak Universitas Mataram, Living Sea Aqua Feeds, dan Praktisi Budidaya Perikanan, serta peserta yang terdiri atas Pokdarwis Bagek Kembar, Kepala Desa Cendi Manik, penggiat mangrove, dan masyarakat sekitar kawasan ekosistem mangrove Bagek Kembar.

Fokus dari pengabdian ini yaitu melakukan sosialisasi kepada seluruh peserta mengenai sistem *silvofishery* serta potensinya jika diterapkan di

ekosistem mangrove Bagek Kembar. Kegiatan sosialisasi dilanjutkan dengan diskusi terbuka dengan seluruh peserta serta survey kondisi ekosistem mangrove milik salah satu peserta untuk memberikan gambaran yang lebih nyata mengenai rencana pengembangan program ini di lapangan nantinya.

## Hasil dan Pembahasan

### Sosisalisasi dan Diskusi dengan Kelompok Mitra

Keterlibatan masyarakat selalu dibutuhkan dalam upaya mensukseskan program yang berkaitan dengan pembangunan berkelanjutan. Oleh karenanya, hal pertama yang dilakukan dalam kegiatan pengabdian dengan tema program *silvofishery* di Ekosistem Mangrove Bagek Kembar, Sekotong, Kabupaten Lombok Barat adalah memberikan sosialisasi kepada kelompok mitra yang terdiri atas Pokdarwis Bagek Kembar, Kepala Desa Cendi Manik, penggiat mangrove, LSM, dan masyarakat sekitar atau pemilik lahan mangrove Bagek Kembar. Sosialisasi ini bertujuan untuk mengenalkan dan memberikan pemahaman kepada kelompok mitra mengenai program yang akan dijalankan (Rustam et al., 2019). Materi sosialisasi disampaikan oleh pihak Universitas Mataram, Living Sea Aquafeeds, dan Praktisi Perikanan, di antaranya yaitu pengenalan konsep *silvofishery* dan potensinya untuk dikembangkan di ekosistem mangrove Bagek Kembar serta metode budidaya komoditas perikanan yang baik dan ramah lingkungan.

Konsep *silvofishery* diperkenalkan sebagai konsep integrasi antara ekosistem dan budidaya (Suryaperdana et al., 2012). Lahan atau tambak yang digunakan dalam budidaya tetap ditanami mangrove, sementara komoditas budidaya akan tumbuh berkembang di dalam ekosistem yang sama. Dalam setiap petakan tambak, 75% dari luas tambak akan ditanami dengan tanaman mangrove sedangkan 25% difokuskan untuk budidaya. Dengan demikian, ekosistem mangrove tetap dapat menjalankan fungsi ekologisnya dengan baik sebagai penahan abrasi dan tempat tumbuh dan berkembangnya biota-biota mangrove. Pendekatan ini dinilai cukup berhasil mengatasi masalah degradasi luas hutang mangrove di berbagai daerah di Indonesia seperti Sei Beduk, Batam (Rinaldy et al., 2023) dan Kapuas Kuala, Kalimantan Tengah (Saidah & Sofia, 2016).

Melalui proses diskusi, peserta memilih untuk melakukan budidaya kepiting bakau (*Scylla* sp.) dengan pertimbangan karena potensi pasar yang lebih stabil dibandingkan komoditas lain (Ferdiansyah et al., 2022). Selain itu, proses budidaya kepiting dalam keranjang juga terbilang cukup mudah dalam pemenuhan pakannya. Di dalam rencana program *silvofishery* yang ditawarkan, pakan untuk kepiting yang dibudidaya ini berasal dari daun mangrove yang dicampur dengan probiotik. Fungsi probiotik yaitu memfermentasikan daun mangrove sehingga dapat digunakan menjadi pakan kepiting. Lebih lanjut lagi, masyarakat akan dilatih untuk membuat pakan secara mandiri sehingga mereka tidak bergantung pada bantuan-bantuan dan pasokan pakan dari luar.

Bibit kepiting bakau bersumber dari tangkapan masyarakat di ekosistem mangrove di luar tambak. Bibit tersebut selanjutnya dipindahkan ke dalam tambak dan dibudidayakan hingga besar. Kegiatan ini berpotensi untuk memberikan peluang usaha bagi masyarakat serta meningkatkan kualitas kepiting menjadi layak jual dengan harga tinggi (Efendi et al., 2023; Ferdiansyah et al., 2022; Rustam et al., 2019).



Gambar 1. Penyuluhan mengenai program *silvofishery* dengan stakeholder.

Pemahaman akan keuntungan dan manfaat dari konsep *silvofishery* ini sangat penting untuk disampaikan kepada pelaku kegiatan budidaya perikanan (Ariadi et al., 2024). Hal ini akan berkaitan dengan motivasi dan kesadaran mereka untuk turut berpartisipasi langsung dalam penerapan dan pengembangan program (Suriani Harefa et al., 2019). Sosialisasi program *silvofishery* ini mendapatkan respon yang cukup positif dari seluruh peserta kegiatan. Setelah memahami konsep dari

program yang ditawarkan, pihak mitra yaitu masyarakat pemilik lahan mangrove langsung menyatakan kesediaannya untuk menyediakan lahan mangrove milik mereka untuk dikelola dalam program *Silvofishery*. Masyarakat sebagai pemilik lahan langsung menunjukkan kondisi lahan mangrove yang mereka miliki dan secara aktif menjelaskan kendala-kendala yang mereka hadapi selama ini, termasuk kurangnya dana untuk memperbaiki pematang tambak yang jebol karena banjir rob beberapa tahun sebelumnya hingga tambaknya terbenakalai. Selain rusaknya pematang tambak, masalah lainnya adalah sedimentasi yang terjadi di tepian rawa mangrove yang menghasilkan daratan baru. Seluruh hasil observasi langsung mengenai kondisi spesifik lokasi tambak ini akan sangat penting dalam sebagai pertimbangan dalam proses pengembangan rencana program *silvofishery* ke depannya.

### Rencana Tindak Lanjut

Setelah melalui sesi sosialisasi dan diskusi, para stakeholder yang terdiri atas yaitu pemilik lahan, Universitas Mataram, Living Seas Aquafeeds, dan Praktisi perikanan dan pengelola mangrove sepakat untuk berintegrasi dan bekerjasama dalam melaksanakan program *silvofishery* di kawasan ekosistem mangrove Bagek Kembar, Desa Cendi Manik, Sekotong. Rencana program ini akan diawali dengan perbaikan pematang tambak yang rusak dan pembuatan pematang baru di lahan yang baru yang akan dijadikan tambak. Selanjutnya, akan dilakukan pengembangan budidaya kepiting bakau yang disertai dengan pelatihan pembuatan pakan kepiting dengan bahan utama berupa daun mangrove. Program ini diharapkan dapat menjadi *pilot project* yang dapat diikuti oleh kelompok pengelola ekosistem mangrove yang lain.

Kolaborasi antar seluruh stakeholder akan tetap dibutuhkan setelah tambak terbentuk dan mangrove berhasil tumbuh di dalam tambak tersebut (Hidayati et al., 2022). Masyarakat dan pemerintah desa akan berperan sebagai kelompok pengelola, sedangkan pihak Universitas Mataram bertanggung jawab dalam proses monitoring kondisi lingkungan di tambak. Selanjutnya akan dibutuhkan bantuan media sebagai mitra promosi kegiatan wisata mangrove dan pemasaran produk *silvofishery* untuk meningkatkan pendapatan (Hidayati et al., 2022). Dengan demikian, terwujudlah usaha ekonomi

berkelanjutan yang nyata di Kawasan Ekosistem Mangrove Bagek Kembar.



Gambar 2. Survey kondisi tambak mangrove milik masyarakat.

Meskipun sudah mendapatkan respon yang baik dan persetujuan dari seluruh stakeholder, agaknya terdapat satu permasalahan yang akan menunda pelaksanaan program *silvofishery* di Ekosistem Mangrove Bagek Kembar ini. Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara dengan masyarakat, kawasan mangrove ini sangat berpotensi mengalami pencemaran akibat dari dampak tambang emas tradisional yang dilakukan oleh masyarakat lokal di Desa Cendi Manik maupun kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS) Kelep. Tambang emas masyarakat ini tidak dilengkapi dengan pengelolaan limbah yang memadai. Hasilnya, seluruh limbah yang dihasilkan bermuara ekosistem mangrove Bagek Kembar dan menyebabkan kualitas lingkungan di ekosistem ini berbahaya bagi makhluk hidup (Bouty et al., 2022, 2019). Limbah utama yang dihasilkan tambang emas masyarakat adalah limbah sianida dan merkuri yang digunakan untuk memisahkan bijih emas dari pengotornya. Begitu selesai digunakan, limbah sianida maupun merkuri biasanya akan dibuang begitu saja ke kolam pembuangan atau saluran air tanpa ada pengolahan terlebih dahulu sehingga mencemari lingkungan.

Sianida semakin banyak digunakan sebagai alternatif pengganti merkuri pada pertambangan emas skala kecil (PESK) di Indonesia karena risiko lingkungan dan kesehatan yang terkait dengan merkuri. Penggunaan sianida ini telah meluas ke berbagai pelosok penambang skala kecil di kawasan Sekotong. Hal terjadi karena Pemerintah Indonesia

telah melarang penggunaan merkuri dalam penambangan emas, sehingga mendorong peralihan ke sianida untuk mencuci emas dari bijihnya. Pada prinsipnya, perubahan ini bertujuan untuk mengurangi emisi merkuri, karena Indonesia merupakan salah satu kontributor terbesar pencemaran merkuri global (Nababan, 2022; Rifai et al., 2020).

Meskipun sianida dapat digunakan dengan aman di bawah pengawasan yang ketat, sianida menimbulkan risiko lingkungan dan kesehatan yang signifikan jika salah penanganan. Tumpahan sianida dapat menyebabkan kontaminasi parah pada sumber air, sehingga berdampak pada kesehatan manusia dan ekologi. Insiden bersejarah, seperti tumpahan sianida di Guyana dan Rumania, menyoroti potensi bahayanya (Anwar, 2021; Stepper, 2022).

Dalam operasi penambangan skala kecil, kurangnya modal dan pelatihan sering kali menyebabkan penanganan dan pembuangan sianida yang tidak tepat, sehingga meningkatkan risikonya. Kontaminasi ke badan air dan tanah dapat menimbulkan dampak buruk jangka panjang terhadap masyarakat lokal dan satwa liar (Anwar, 2021; Sulistijo, 2022).

Sementara itu, merkuri merupakan logam yang sangat berbahaya dan beracun bagi kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya (Saturday, 2018). Paparan logam ini dapat menyebabkan gangguan sistem saraf, sistem peredaran darah, sistem ekskresi, atau bahkan kematian hewan (Zulaikhah et al., 2020). Merkuri dapat berpindah dari lingkungan ke makhluk hidup melalui bioakumulasi dan biomagnifikasi (Bouty et al., 2022; Saturday, 2018; Speight, 2017). Oleh karenanya, jika dilakukan budidaya kepiting bakau di kawasan yang tercemar merkuri, kepiting tersebut memiliki potensi besar untuk menyerap merkuri di sekitarnya dan mengakumulasinya di dalam tubuhnya (bioakumulasi). Ketika manusia memakan kepiting tersebut, merkuri akan berpindah ke tubuh manusia (biomagnifikasi) dan pada kondisi tertentu akan menimbulkan gejala toksik dan merusak.

Berdasarkan analisis tersebut, sebelum ekosistem mangrove Bagek Kembar dinyatakan aman dari cemaran sianida dan merkuri yang berasal dari tambang emas masyarakat lokal, program *silvofishery* belum bisa diterapkan di ekosistem tersebut. Oleh karena itu, meskipun kawasan ini sangat strategis untuk pengembangan program *silvofishery* dan seluruh stakeholder sudah siap

melaksanakan program tersebut, pengelolaan dan remediasi lingkungan dari cemaran sianida dan merkuri harus menjadi prioritas utama untuk pengelolaan ke depannya.

## Kesimpulan

Setelah dilakukan sosialisasi dan diskusi mengenai pengenalan program *silvofishery* dan potensinya untuk diterapkan di Kawasan Ekosistem Mangrove Bagek Kembar, Sekotong, Lombok Barat, Seluruh Masyarakat dan pengelola ekowisata mangrove memahami rencana program ini dan setuju untuk bersinergi dalam mensukseskan pelaksanaan program ini ke depannya. Namun, program ini belum dapat direkomendasikan untuk berjalan di kawasan ini karena adanya potensi cemaran sianida dan merkuri di seluruh kawasan mangrove yang berasal dari tambang emas tradisional masyarakat setempat.

## Ucapan Terima Kasih

Laily sebagai *article drafter*, Ghazanfar Husein sebagai praktisi budidaya perikanan, Timothy Hromatka sebagai founder Living Sea Aqua Feed serta adik-adik mahasiswa Baiq Kharisma Afrilia P.Z, Kholisah Supiyani, Mia Nila Firdaus dan L. Ade Sugiarta

## Daftar Pustaka

- Anwar, A. (2021). Pasca Penambangan Emas Ditutup, Cemaran Sianida dan Merkuri Jadi Hantu buat Warga Pulau Buru. *Forest Watch Indonesia*. <https://fwi.or.id/penambangan-emas-ditutup-sianida-dan-merkuri-jadi-hantu/>
- Ariadi, H., Fahrurrozi, A., & Ramadhani, F. M. Al. (2024). Pelaksanaan Program Kelas Budidaya *Silvofishery* Bagi Kelompok Pembudidaya Ikan di Kelurahan Degayu Kota Pekalongan. *Journal of Community Development*, 4(3), 229–236. <https://doi.org/10.47134/comdev.v4i3.182>
- Bouty, A. A., Herawaty, R., & Mangangka, I. R. (2022). Analisa Potensi Pencemaran Merkuri Pada Sungai Ongkag Dumoga Akibat Kegiatan Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI). *Tekno*, 20(82), 537–544.

- Efendi, Y., Syamsi, F., Sari, N. P., & Agustina, F. (2023). **PEMBERDAYAAN MASYARAKAT SILVOFISHERY KEPITING BAKAU (*Scylla spp*) DI PULAU NGENANG KELURAHAN NGENANG KOTA BATAM**. *Minda Baharu*, 7(1), 9–20. <https://doi.org/10.33373/jmb.v7i1.5304>
- Fadhila, H., Saputra, S. W., & Wijayanto, D. (2015). Nilai Manfaat Ekonomi Ekosistem Mangrove Di Desa Kartika Jaya Kecamatan Patebon Kabupaten Kendal Jawa Tengah. *Diponegoro Journal of Maquares*, 4(3), 180–187.
- Farista, B., & Virgota, A. (2021). Serapan Karbon Hutan Mangrove di Bagek Kembar Kecamatan Sekotong Kabupaten Lombok Barat. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(1), 170. <https://doi.org/10.33394/bjib.v9i1.3777>
- Ferdiansyah, A., Ramadhan, H. Al., Sofyan, I., Irjanto, M. I., & Hidayatula, I. A. (2022). *Jurnal Pengabdian Hukum “ Besaoh .” Besaoh*, 2(November 2022), 98–105.
- Hidayati, E., Hilyana, S., Himawan, M. R., Waspodo, S., Latifah, S., & Hardianty, H. (2022). Kolaborasi Triple Helix Rehabilitasi Mangrove Dengan Sistem Silvofishery Di Desa Paremas Lombok Timur. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 6(4), 3010. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v6i4.12135>
- Nababan, W. M. C. (2022, December 7). *Petambang Emas Skala Kecil Didorong Menggunakan Sianida*. <https://www.kompas.id/baca/humaniora/2022/12/07/petambang-emas-skala-kecil-didorong-menggunakan-sianida>
- Ratnaningsih, D., Fauzi, R., Yusup Hidayat, M., Suoth, A., Triana, N., Sofyan, Y., & H Harianja, A. (2019). Distribusi Pencemaran Merkuri Di Das Batanghari Sumatera. *Jurnal Ecolab*, 13(2), 115–123. <https://doi.org/10.20886/jklh.2019.13.2.115-123>
- Rifai, R. F., Riogilang, H., & Supit, C. (2020). **IDENTIFIKASI DAN ANALISIS PENYEBARAN SIANIDA PADA TAMBANG RAKYAT DI DESA BUYAT, BOLAANG MONGONDOW, SULAWESI UTARA**.
- Rinaldy, H., Iskandar, J., Cahyandito, M. F., & Sunardi. (2023). The potential feasibility of mangrove crab (*Scylla serrata*) silvofishery aquaculture. *Biodiversitas*, 24(6), 3344–3354. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240630>
- Rustam, Hamsiah, & Hartinah. (2019). Pengembangan Usaha Budidaya Kepiting Dalam Kawasan Hutan Mangrove Melalui Sistem Silvofishery Yang Berbasis Masyarakat. *Prosiding Seminar Nasional Abdimas*, 425–430.
- Saidah, S., & Sofia, L. A. (2016). Pengembangan Usaha Pembesaran Kepiting Bakau (*Scylla spp*) melalui sistem Silvofishery. *Jurnal Hutan Tropis*, 4(3), 265–272.
- Saturday, A. (2018). Mercury and its associated impacts on environment and human health: A review. *Journal of Environment and Health Science*, 4(2), 37–43. <https://doi.org/10.15436/2378-6841.18.1906>
- Speight, J. (2017). Environmental Organic Chemistry for Engineers||Sources and Types of Organic Pollutants. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804492-6.00004-6>
- Stepper, D. (2022). Bisakah Sianida Menjadi Alternatif yang Bertanggung Jawab untuk Merkuri? *planetGOLD Komunitas? | planetGOLD*. <https://www.planetgold.org/id/can-cyanide-be-responsible-alternative-mercury-planetgold-communities>
- Sulistijo, R. B. (2022). Ancaman Merkuri dan Sianida Pada Tambang Emas Rakyat. *Terap - Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. [https://pengabdian.lppm.itb.ac.id/terap/meredam\\_ancaman\\_merkuri\\_pada\\_tambang\\_emas\\_rakyat](https://pengabdian.lppm.itb.ac.id/terap/meredam_ancaman_merkuri_pada_tambang_emas_rakyat)
- Suriani Harefa, M., Harefa, M. S., Nasution, Z., Mulya, M. B., & Maksum, A. (2019). The Effort to Maintain Mangrove Forest through the Development of Silvofishery Pond. *208(Iccsis 2018)*, 262–265. <https://doi.org/10.2991/icssis-18.2019.54>
- Suryaperdana, Y., Soewardi, K., & Mashar, A. (2012). Keterkaitan lingkungan mangrove pada produksi udang dan ikan bandeng di kawasan silvofishery Blanakan, Subang, Jawa Barat Relationship of mangrove environment to the shrimps and milkfish production in silvofishery area of Blanakan, Subang, West Java YOGA. *Bonorowo Wetlands*, 2(2), 74–

85.

<https://doi.org/10.13057/wetlands/w020204>

Susanty, S. (2019). PKM: Pemandu Wisata Di Ekowisata Mangrove Bagek Kembar Sekotong. *Media Bina Ilmiah*, 13(7), 1329–1336.

Zulaikhah, S. T., Wahyuwibowo, J., & Pratama, A. A. (2020). Mercury and its effect on human health: A review of the literature. *International Journal of Public Health Science*, 9(2), 103–114. <https://doi.org/10.11591/ijphs.v9i2.20416>