

**Analisis Keberlanjutan Agroindustri Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.)
(Studi Kasus di Kecamatan Puger, Kabupaten Jember)**
*Sustainability Analysis of Lemuru Fish (*Sardinella* sp.) Agro-Industry
(Case Study in Puger Sub-District, Jember Regency)*

**Bambang Herry Purnomo*, Yuli Wibowo, Ida Bagus Suryaningrat, Noer Novijanto,
Bertung Suryadharna, Achmadi Anwarul Fahmi**

Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Universitas Jember, Jember
Jl. Kalimantan No. 37, Kampus Tegal Boto, Jember, 68121, Jawa Timur, Indonesia

*Korespondensi Penulis: bhp17@unej.ac.id

Submisi: 24 Oktober 2023, Revisi: 22 Maret 2024, Diterima (Accepted): 26 Juni 2024

ABSTRACT

*The capture fisheries agroindustry faces serious business sustainability threats in the future, both from economic, resource, environmental, technological and social aspects. Lemuru fish (*Sardinella* sp.) based agroindustry in Puger District, Jember Regency also faces a similar threat. This research aims to analyze the sustainability of the lemuru fish processing business and provide recommendations for improving its sustainability. The analytical method used is Rapfish (Rapid Appraisal for Fisheries), while the recommendations are prepared descriptively. The results of the analysis showed that the Lemuru agro-industry sustainability index is in the less sustainable category with a score of 42.61. The environmental dimension has the lowest index value in the bad category, followed by the social and technological dimensions which are categorized as less sustainable, while the resource and economic dimensions are categorized as quite sustainable. Efforts to improve the environmental dimension can be made by organizing mentoring programs to develop environmental management efforts. For the social and technological dimensions, technological guidance, management and horizontal diversification of processed lemuru waste can be carried out into various innovative products.*

Keywords: capture fisheries, lemuru, Rapfish, sustainability analysis

PENDAHULUAN

Sektor Kelautan dan Perikanan merupakan salah satu sektor yang memiliki peranan yang sangat penting dalam pembangunan ekonomi jangka panjang maupun dalam pemulihan ekonomi negara. Indonesia merupakan negara maritim dengan luas perairan laut mencapai 7,9 juta km² atau setara dengan 81% dari luas

keseluruhan wilayah memiliki potensi sumberdaya perikanan tangkap yang sangat besar dibandingkan dengan negara lain. Sektor ini juga memberikan kontribusi ekonomi yang cukup besar terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) Nasional. Pada tahun 2022, kontribusinya mencapai Rp505,1 triliun, meningkat 30,9% dibandingkan tahun 2018 yang besarnya



Jurnal Agroteknologi is open access article licensed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

How to cite: Purnomo, B., Wibowo, Y., Suryaningrat, I.B., Novijanto, N., Suryadharna, B., & Fahmi, A. (2024). Analisis keberlanjutan agroindustri ikan lemuru (*Sardinella* sp.) (Studi kasus di Kecamatan Puger, Kabupaten Jember). Jurnal Agroteknologi, 18(01), 27-44. DOI: 10.19184/j-agt.v18i01.43903

Rp385,9 triliun. Nilai ekspor perikanan juga mengalami pertumbuhan yang signifikan. Pada tahun 2022 jumlah ekspor mencapai 1,22 ton dengan nilai US\$6,24 miliar, atau meningkat 8.8% dibandingkan tahun 2018 yang eksportnya berjumlah 1,13 ton atau senilai US\$4,86 miliar. Neraca perdagangan internasional komoditas perikanan pun terus mengalami surplus (Badan Pusat Statistik, 2023).

Kabupaten Jember memiliki sumberdaya perikanan tangkap yang potensial dengan panjang garis pantai mencapai 170 km, dan luas perairan ZEE (Zona Ekonomi Eksklusif) kurang lebih 8.338,5 km². Pada tahun 2022, produksi perikanan tangkapnya sebesar 13.394,5 ton dengan nilai mencapai Rp162,7 miliar. Kecamatan Puger menjadi sentra perikanan tangkap terbesar dengan jumlah produksi mencapai 10.689,4 atau 80% dari total produksi tangkap (BPS Kabupaten Jember, 2023).

Salah satu komoditi perikanan tangkap potensial di Kabupaten Jember adalah ikan lemuru (*Sardinella sp.*). Ikan lemuru merupakan salah satu jenis ikan pelagis kecil di Indonesia yang pada umumnya memiliki protein yang cukup tinggi. Dengan jumlahnya yang cukup melimpah menjadi salah satu faktor bagi masyarakat untuk mengolah ikan lemuru sebagai sarana usaha yang cukup menjanjikan. Produksi ikan lemuru rata-rata selama periode tahun 2020–2022 mencapai 6.566,1 ton per tahun dengan nilai produksi sebesar Rp52,52 milyar (BPS Kabupaten Jember, 2023).

Ikan lemuru segar cepat mengalami kemunduran mutu akibat pembusukan karena terjadinya proses enzimatik dan aktivitas bakteri (Saraswati *et al.*, 2022). Menurut Leiwakabessy *et al.* (2024), ikan segar yang dibiarkan pada suhu ruang

selama 10 jam tanpa perlakuan dingin yang memadai dapat mengalami kemunduran mutu yang signifikan sehingga dapat mengurangi penerimaan konsumen. Lebih lanjut Sofia & Yunita (2021) menyatakan bahwa proses pengolahan dan pengawetan dapat menjadi alternatif yang efektif untuk mengurangi kerusakan ikan segar, mempertahankan mutu, sekaligus meningkatkan nilai ekonominya terutama saat hasil produksi ikan melimpah.

Jenis pengolahan ikan lemuru yang banyak dijumpai di Kecamatan Puger, Kabupaten Jember adalah lemuru beku, lemuru potong (lemuru yang dihilangkan bagian kepala, ekor, dan perut), dan pemindangan. Usaha pemindangan menjadi pengolahan yang dominan di wilayah ini karena memiliki nilai R/C yang tinggi yaitu 4,61 artinya setiap pengeluaran biaya produksi (*cost*) sebesar satu rupiah akan memberikan tingkat penerimaan (*revenue*) sebanyak 4,61 rupiah. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan kegiatan penangkapannya yang hanya menghasilkan nilai R/C sekitar 2,6 (Hadi & Fauzi, 2016).

Menurut Santoso *et al.* (2018), pemindangan merupakan suatu metode pengolahan dan pengawetan dengan metode merebus ataupun mengukus ikan dengan keadaan bergaram dalam sesuatu wadah selama jangka waktu tertentu. Jumlah unit usaha pindang yang dominan tersebut mengindikasikan bahwa tingkat permintaan ikan pindang di daerah tersebut relatif tinggi. Jumlah unit usaha pemindangan ikan mencapai 11.561 unit atau 19,13% dari total usaha mikro di Indonesia. Usaha ikan pindang rata-rata termasuk pada unit usaha mikro (Hidayat *et al.*, 2020).

Agroindustri lemuru di Kecamatan Puger berjumlah 19 unit usaha, terdiri dari 5 unit usaha lemuru beku, 2 unit usaha

lemuru potong, dan 12 unit usaha lemuru pindang (BPS Kabupaten Jember, 2023). Seiring berjalannya waktu agroindustri tersebut belum dapat berkembang dengan baik karena menghadapi permasalahan yang serius, seperti kekurangan lemuru segar yang berkualitas baik, teknologi yang masih tradisional dan kurang efisien, pencemaran lingkungan, dan rendahnya tingkat upah pekerja.

Pemerintah Daerah Kabupaten Jember dan Perguruan Tinggi telah berupaya melakukan pemberdayaan baik melalui berbagai program Penyuluhan, Pelatihan, dan Bimbingan Teknis (Bimtek), terkait teknologi penanganan ikan segar, pengolahan, keamanan pangan, kelembagaan, dan limbah kepada Kelompok Pengolah dan Pemasar Perikanan (Poklahsar), maupun usaha pengolahan perikanan milik perorangan (Disperikan, 2024; Ramadhanty *et al.*, 2022; Suharto & Kholifah, 2020). Namun program-program tersebut belum dapat berjalan secara berkelanjutan sehingga belum mampu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa agroindustri lemuru di wilayah ini menghadapi situasi sulit dan persoalan kompleks yang jika dibiarkan dapat mengakibatkan keberlanjutan usaha agroindustri perikanan tangkap di wilayah tersebut menghadapi tantangan dan permasalahan yang sangat serius sehingga dapat mengancam keberlanjutannya. Ancaman keberlanjutan agroindustri perikanan tangkap diindikasikan dengan terjadinya gejala penurunan jumlah, kualitas dan kontinuitas bahan baku, keuntungan usaha, lemahnya inovasi dan penguasaan teknologi, dan meningkatnya pencemaran ekologi (Purnomo *et al.*, 2011). Kendala keberlanjutan bahan baku agroindustri

perikanan lebih difokuskan pada karakteristik nelayan yang bersifat subsisten dan tradisional, minimnya sarana dan prasarana perikanan, serta kurangnya informasi bidang perikanan (Pomeroy, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan status keberlanjutan agroindustri lemuru di Kecamatan Puger Kabupaten Jember menggunakan metode Rappfish (*Rapid Appraisal for Fisheries*) dan secara deskriptif merekomendasikan peningkatan keberlanjutannya. Metode Rappfish adalah teknik multidisiplin yang telah digunakan secara luas untuk menilai keberlanjutan dengan cepat menggunakan sejumlah atribut yang mudah dinilai (Ramadhanty *et al.*, 2022). Metode ini digunakan untuk mengevaluasi kompleksitas sistem perikanan tangkap secara multidisipliner. Rappfish menggunakan teknik ordinasasi *Multi Dimensional Scaling* (MDS) untuk memetakan letak atribut atau objek pada bidang kartesius sedemikian rupa sehingga letak obyek dapat diidentifikasi pada skala nilai dari 0 atau buruk (*bad*) hingga 100 atau baik (*good*) (Pitcher, 1999).

Penerapan Rappfish untuk pengelolaan perikanan pernah dilakukan oleh Sutisna *et al.* (2020) pada perikanan budidaya dengan menggunakan 13 atribut atau indikator yang berasal dari empat dimensi yaitu ekonomi, sosial, teknologi, dan ekologi. Demikian juga Chrispin *et al.* (2022) melakukan penilaian pada perikanan tangkap dengan 25 atribut dari dimensi ekologi, ekonomi, teknologi, sosial, dan pemerintah. Analisis menghasilkan nilai keberlanjutan (indeks) pada skala 0–100 untuk masing-masing dimensi. Selanjutnya, peningkatan keberlanjutan dilakukan pada dimensi-dimensi yang nilainya kurang berkelanjutan atau buruk dengan cara memperbaiki atribut-atribut

pengungkitnya (*lever*). Oleh karena itulah, analisis Rappfish selalu diikuti dengan analisis sensitivitas atau *leverage* (Chaliluddin *et al.*, 2023).

Penelitian dengan metode Rappfish sebagian besar hanya dilakukan pada sistem perikanan tangkap saja (Hartati *et al.*, 2021; Ali, 2017; Chrispin *et al.*, 2022) dan sistem perikanan budidaya (Sutisna *et al.*, 2020; El Kifaf *et al.*, 2023). Selain itu penerapan metode ini juga dilakukan pada pengelolaan wilayah pesisir (Santoso *et al.*, 2018; Tetelepta *et al.*, 2020).

Originalitas dari penelitian ini terletak pada sistem yang dikaji. Sistem agroindustri lemuru memiliki karakteristik unik karena terdiri dari dua sistem yang berbeda yaitu sistem perikanan tangkap dan sistem industri. Kedua sistem tersebut terintegrasi sehingga membutuhkan atribut-atribut yang komprehensif dan mewakili karakter dari masing-masing sistem. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi status keberlanjutan agroindustri lemuru, dan rekomendasi yang dapat dipertimbangkan oleh pengambil kebijakan maupun pelaku usaha untuk meningkatkan keberlanjutan agroindustri lemuru di Kabupaten Jember.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *voice recoder*, kamera, dan instrument penelitian untuk penggalan data. Bahan yang digunakan adalah data-data penelitian, baik data primer atau sekunder. Data primer diperoleh dari observasi lapang dan wawancara dengan responden ahli, pelaku industri, dan nelayan. Data sekunder diperoleh dari studi pustaka yang bersumber dari jurnal dan instansi/lembaga terkait yaitu Dinas

Perikanan Kabupaten Jember, BPS, Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Jember, UPT Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Puger, TPI Puger, dan unit pengolahan ikan lemuru.

Tahapan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu observasi awal, penentuan atribut keberlanjutan agroindustri, analisis keberlanjutan, dan perumusan rekomendasi perbaikan. Pada observasi awal dilakukan studi pustaka dan survei lapang ke Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Puger dan UPT Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Puger, nelayan, dan pelaku usaha. Tahap penentuan atribut dilakukan berdasarkan hasil observasi, studi lapang, dan wawancara mendalam (*in depth interview*) dengan bantuan instrumen penelitian berupa kuesioner dan *Focus Group Discussion* (FGD). Penentuan dimensi dan atribut dilakukan dengan merujuk pada penelitian Purnomo *et al.* (2011) dan Chaliluddin *et al.* (2023) yang menggunakan empat dimensi yaitu sumberdaya, ekonomi, sosial, teknologi, dan lingkungan. Tahap analisis keberlanjutan agroindustri dilakukan dengan menggunakan *software* Rappfish. Tahap berikutnya adalah melakukan perumusan perbaikan keberlanjutan secara deskriptif melalui *brainstorming* dengan narasumber ahli.

Pengumpulan Data, Jenis, dan Sumber Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan secara langsung di lapangan (observasi) dan wawancara mendalam (*in depth interview*) dengan bantuan instrumen penelitian berupa kuesioner dan *Focus*

Group Discussion (FGD) terhadap responden penelitian yaitu pelaku usaha agroindustri pemindangan ikan lemuru, tenaga kerja industri, penyuluh, petugas Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Puger, dan UPT Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Puger. Responden berjumlah 30 orang yang dipilih secara *purposive* dengan kriteria memiliki keterlibatan langsung dengan sistem yang dikaji, menguasai, dan memiliki pengetahuan tentang agroindustri lemuru di Kecamatan Puger. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari sejumlah referensi seperti jurnal, buku, dan dokumen dari instansi/lembaga terkait.

Metode Pengolahan Data

Penelitian ini termasuk ke dalam jenis penelitian survei menggunakan metode Rappfish. Metode ini adalah teknik ordinasasi dengan teknik *multidimensional scaling* (MDS). Teknik MDS yang digunakan pada penelitian ini merupakan hasil modifikasi dari Rappfish yang dikembangkan oleh *fisheries centre at The University of British Columbia* pada tahun 1998. MDS adalah teknik ordinasasi non-parametrik untuk memetakan obyek yang bersifat non-metrik atau metrik ke dalam ruang dua dimensi yang menunjukkan hubungan antara sejumlah obyek didasarkan atas jarak kedekatan antara obyek tersebut (Kavanagh & Pitcher, 2004).

Adapun tahapan analisis keberlanjutan dengan metode Rappfish adalah sebagai berikut:

1. Penentuan atribut/kriteria pada setiap dimensi keberlanjutan melalui kajian pustaka, diskusi, dan pengamatan lapangan.
2. Penilaian atribut/kriteria pada setiap dimensi keberlanjutan. Penilaian dilakukan dengan menggunakan kuesioner penelitian.
3. Penilaian indeks dan status keberlanjutan melalui analisis ordinasasi menggunakan MDS, analisis *Leverage*, dan analisis *Monte Carlo*.

Metode Rappfish menerapkan dua titik acuan yaitu titik “baik” (*good*) dan titik “buruk” (*bad*). Titik acuan ini bertujuan untuk membantu penetapan posisi keberlanjutan yang akan sulit mengingat terdapatnya banyak atribut pada dimensi yang ada. Nilai yang diperoleh disebut sebagai nilai indeks (Thamrin *et al.*, 2016).

Nilai indeks keberlanjutan kemudian dikelompokkan ke dalam empat kategori berikut statusnya sebagaimana ditunjukkan pada **Tabel 1**. Indeks keberlanjutan pada masing-masing dimensi selanjutnya digambarkan dalam bentuk diagram layang-layang (*kite diagram*).

Analisis Leverage

Analisis sensitivitas (*leverage*) dilakukan untuk melihat atribut apa yang paling sensitif atau pengungkit yang dapat memberikan kontribusi terhadap perubahan indeks keberlanjutan. Analisis dilakukan dengan melihat perubahan ordinasasi apabila sejumlah atribut dihilangkan dari analisis.

Tabel 1. Katagori indeks dan status keberlanjutan usaha agroindustri pemindangan ikan lemuru

Rentang nilai indeks	Status keberlanjutan
0,00 – 25,00	Buruk (tidak berkelanjutan)
25,01 – 50,00	Kurang (kurang berkelanjutan)
50,01 – 75,00	Cukup (cukup berkelanjutan)
75,01 – 100,00	Baik (berkelanjutan)

Sumber: Thamrin *et al.* (2016)

Pengaruh setiap atribut dilihat dalam bentuk perubahan RMS (*root mean square*) ordinasi, khususnya pada aksis horisontal atau skala keberlanjutan. Semakin besar nilai perubahan RMS akibat hilangnya suatu atribut, maka semakin besar pula peranan atribut tersebut dalam pembentukan indeks keberlanjutan atau sebaliknya (Kavanagh & Pitcher, 2004). Atribut sensitif bisa dilihat dari nilai RMS, apabila nilainya $\geq 2\%$ maka atribut tersebut masuk dalam kategori sensitif (Kurniawati & Anggraeni, 2021).

Analisis ketidakpastian (*Monte Carlo*) merupakan analisis untuk menduga pengaruh galat (*error*) acak dalam proses analisis yang dilakukan pada selang kepercayaan 95%. Hasil analisis disebut indeks *monte carlo*. Apabila perbedaan antara indeks *Monte Carlo* dan indeks MDS kecil mengindikasikan bahwa 1) kesalahan pembuatan skor dalam setiap atribut relatif kecil; 2) variasi pemberian skor akibat perbedaan opini relatif kecil; 3) proses analisisnya stabil; 4) kesalahan pemasukan data dan data yang hilang dapat dihindari (Kavanagh & Pitcher, 2004).

Penggambaran keabsahan Rapfish secara statistik dilakukan dengan pengukuran nilai stres dan *r-squared* (*squared correlation*) dari masing-masing dimensi. Persyaratan nilai stres secara statistik haruslah kurang dari 25%, sedangkan *r-squared* mendekati 100%. Jika nilai stres atau yang dilambangkan dengan S semakin rendah menunjukkan *goodness of fit*, sementara nilai S yang tinggi menunjukkan sebaliknya (Fauzi & Anna, 2005). Nilai stres yang dapat diperbolehkan adalah apabila berada di bawah nilai 25% (menunjukkan hasil analisis sudah cukup baik), sedangkan nilai *r-squared* diharapkan mendekati nilai satu (100%) yang berarti bahwa atribut-atribut yang

terpilih saat ini dapat menjelaskan mendekati 100% dari model yang ada (Kavanagh & Pitcher, 2004).

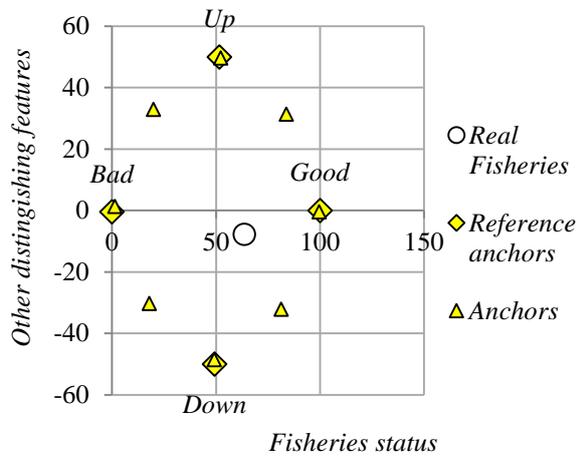
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dimensi Sumberdaya

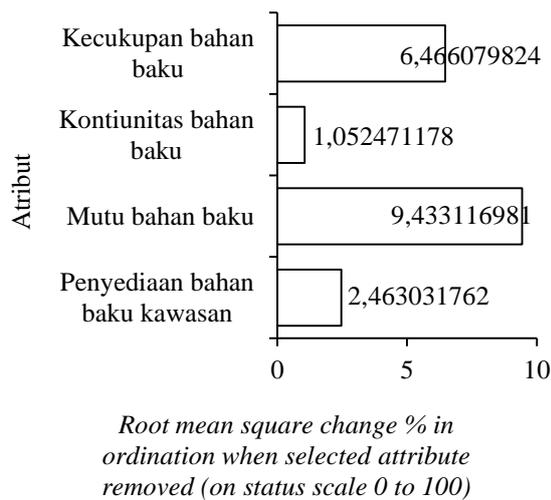
Menurut Purnomo *et al.* (2011), dimensi sumberdaya terkait dengan suplai bahan baku bagi agroindustri perikanan yaitu komoditas komoditas ikan hasil tangkapan mencakup jumlah, mutu, dan kontinuitasnya. Hasil identifikasi diperoleh bahwa atribut keberlanjutan yang digunakan pada dimensi sumberdaya diantaranya kecukupan bahan baku, kontinuitas bahan baku, mutu bahan baku, dan penyediaan bahan baku kawasan. Hasil ordinasi menggunakan Rapfish pada **Gambar 1** menunjukkan bahwa dimensi sumberdaya memiliki indeks keberlanjutan 63,49 (cukup berkelanjutan). Nilai tersebut mengindikasikan bahwa pasokan bahan baku lemuru segar untuk agroindustri lemuru adalah cukup artinya jumlahnya memadai walaupun tidak terlalu melimpah karena sebagian masih mengandalkan suplai dari luar kawasan. Namun demikian mutu lemuru segar dari dalam kawasan sudah cukup baik.

Hasil analisis *leverage* dimensi sumberdaya yang disajikan pada **Gambar 2** menunjukkan bahwa nilai RMS dari atribut kontinuitas bahan baku $< 2\%$, sedangkan nilai atribut lainnya lebih dari 2% yaitu mutu bahan baku (9,4%), kecukupan bahan baku (6,4%), dan penyediaan bahan baku kawasan (2,4%). Atribut sensitif merupakan atribut yang berperan bagi status keberlanjutan pada dimensi yang akan dikaji, dimana atribut ini mampu mendorong dan menghambat status keberlanjutan usaha agroindustri

pengolahan ikan lemuru dari segi dimensi sumberdaya.



Gambar 1. Posisi status keberlanjutan dimensi sumberdaya pada agroindustri ikan lemuru di Kecamatan Puger



Gambar 2. Analisis distribusi sensitivitas atribut pada dimensi sumberdaya

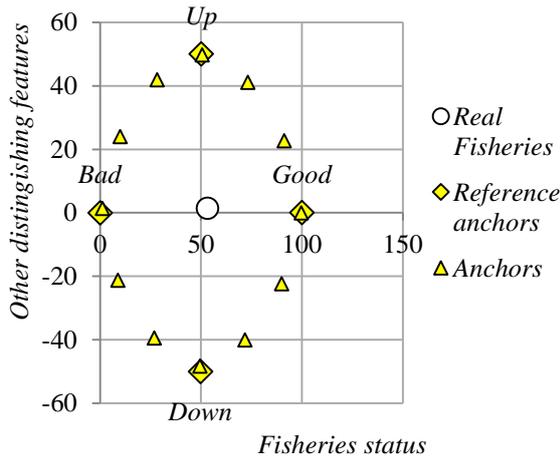
Nilai RMS untuk atribut kontinuitas bahan baku hanya sekitar 1,05 menunjukkan bahwa perubahan nilai atribut ini tidak berpengaruh terhadap keberlanjutan agroindustri lemuru. Hal ini terjadi karena skor atribut ini sangat rendah. Tangkapan ikan lemuru bersifat musiman tidak tersedia sepanjang tahun. Pada bulan September sampai Desember dan Maret sampai April, jumlah tangkapan melimpah.

Hal inilah yang menyebabkan kontinuitas tangkapan lemuru sangat rendah (Suhery *et al.*, 2023).

Mutu ikan lemuru menjadi atribut pengungkit untuk peningkatan keberlanjutan agroindustri lemuru. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai atribut ini adalah yang tertinggi dibandingkan lainnya. Berdasarkan hasil survei, diperoleh hasil bahwa mutu ikan lemuru segar dari Kecamatan Puger sudah cukup baik karena nelayan telah menerapkan cara penanganan dingin ikan segar (*cold chain system*) secara benar mulai dari kapal hingga TPI (Tempat Pelelangan Ikan) untuk mengurangi kebusukan ikan lemuru. Lebih dari 70% jumlah tangkapan segar telah bermutu baik. Nelayan di kawasan ini telah memahami dengan baik karakteristik ikan lemuru segar yang mudah rusak (*perishable*). Walaupun belum memiliki pabrik es, Pelabuhan Perikanan Puger telah bermitra dengan supplier es sebagai upaya untuk menjamin ketersediaan es bagi para nelayan. Akan tetapi, kekurangan suplai es masih kerap terjadi. Pihak pelabuhan juga telah memberikan pelatihan untuk meningkatkan sanitasi kapal dan penanganan ikan segar (Suharto & Kholifah, 2020).

Dimensi Ekonomi

Dimensi ekonomi terkait dengan kinerja bisnis dan operasional agroindustri lemuru di kawasan (Purnomo *et al.*, 2011). Atribut keberlanjutan yang digunakan pada dimensi ekonomi diantaranya jumlah agroindustri, target penjualan, mutu produk, kontribusi ekonomi, *profit margin*, *net profit per unit*. **Gambar 3** menunjukkan hasil ordinasasi Rapsfish pada dimensi ekonomi diperoleh nilai indeks sebesar 53,09 (cukup berkelanjutan).

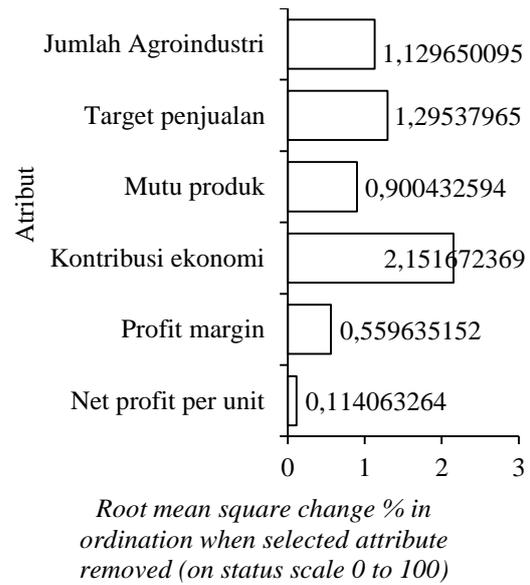


Gambar 3. Posisi status keberlanjutan dimensi ekonomi agroindustri tangkap ikan lemuru di Kecamatan Puger

Hasil survei menunjukkan bahwa sejumlah atribut pada dimensi ekonomi menunjukkan nilai yang cukup baik seperti *profit margin* yang nilainya mencapai 45%, keuntungan bersih yang nilainya sekitar Rp2,8 milyar per unit usaha/tahun. Walaupun nilai atribut lainnya tidak cukup baik, misalnya target produksi yang hanya terealisasi sebesar 56% karena lebih dari 30% mengalami *loss* akibat kerusakan bahan baku dan mutu yang rendah. Walaupun demikian, kondisi ini tidak menyebabkan jumlah unit usaha yang ada di Kecamatan Puger berkurang.

Hasil analisis *leverage* menunjukkan bahwa hanya atribut kontribusi ekonomi yang memiliki nilai $RMS \geq 2\%$, sedangkan atribut lainnya bernilai lebih rendah (**Gambar 4**). Kontribusi ekonomi memiliki arti tingkat kontribusi pajak dari agroindustri lemuru kepada pemerintah daerah. Potensi pajak dari agroindustri lemuru di Kabupaten Jember sebenarnya cukup besar, namun realisasi penerimanya cukup rendah. Hal ini menyebabkan pemerintah daerah kurang memberikan prioritas terhadap keberadaan agroindustri lemuru. Hal inilah yang menyebabkan sejumlah permasalahan yang dihadapi oleh

agroindustri ini belum dapat sepenuhnya teratasi, misalnya teknologi pengolahan lemuru yang masih tradisional dan kurang efisien, mutu produk olahan dan keuntungan usaha yang relatif rendah, dan terjadinya pencemaran lingkungan. Apabila hal tersebut tidak dikelola dengan kebijakan yang tepat tentunya akan mengancam keberlanjutannya.



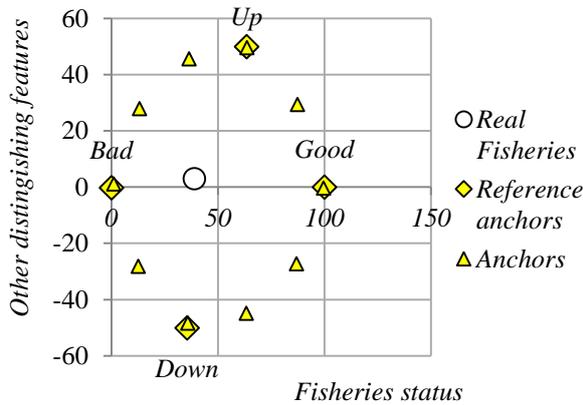
Gambar 4. Analisis distribusi sensitivitas atribut pada dimensi ekonomi

Pemerintah daerah seharusnya mendapatkan penerimaan pajak berdasarkan potensi yang ada. Berdasarkan hasil survei lapang, diperoleh bahwa dengan potensi pasokan bahan baku lemuru segar rata-rata 6,5 ribu ton per tahun (BPS Kabupaten Jember, 2023), potensi keuntungan bersih agroindustri lemuru yang melakukan pengolahan pemindangan dan pembekuan sekitar Rp2,5–3 milyar per tahun per unit usaha. Apabila tarif pajak UMKM adalah 0,5% (Indriana *et al.*, 2020) dan jumlah usaha pada tahun 2022 sebanyak 19 unit, maka potensi pajaknya mencapai Rp200–250 juta per tahun. Potensi ini belum dapat terkelola dengan baik karena pemerintah daerah belum

memiliki pendataan yang baik terkait dengan potensi usaha agroindustri lemuru.

Dimensi Sosial

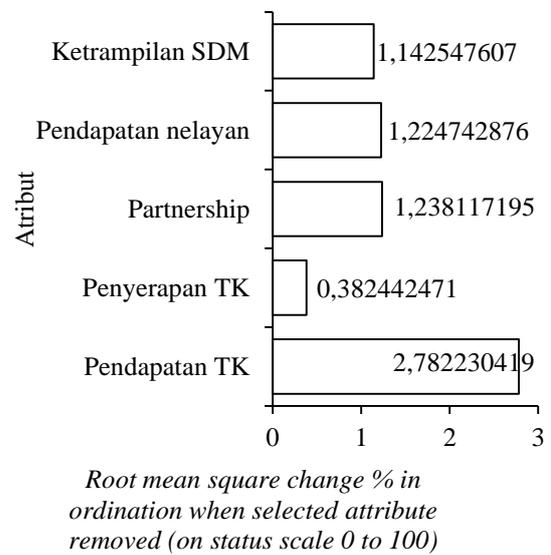
Dimensi sosial terkait dengan manfaat yang diterima oleh nelayan, masyarakat, dan tenaga kerja agroindustri (Pitcher, 1999; El Kifaf *et al.*, 2023). Atribut keberlanjutan yang digunakan pada dimensi sosial yaitu keterampilan sumber daya manusia (SDM), pendapatan nelayan, *partnership* agroindustri dengan nelayan, penyerapan tenaga kerja, dan pendapatan tenaga kerja. **Gambar 5** menunjukkan hasil ordinasasi Rappfish pada dimensi sosial diperoleh nilai indeks status keberlanjutan usaha pengolahan ikan lemuru di Kecamatan Puger Kabupaten Jember adalah sebesar 38,9 (kurang berkelanjutan).



Gambar 5. Posisi status keberlanjutan dimensi sosial agroindustri tangkap ikan lemuru di Kecamatan Puger

Secara umum, nilai-nilai atribut keberlanjutan pada dimensi masih rendah kecuali pada atribut pendapatan nelayan. Berdasarkan hasil survei, rata-rata pendapatan nelayan di kawasan ini sekitar Rp8,85 juta per orang per bulan, jauh lebih tinggi dibandingkan pendapatan tenaga kerja agroindustri yang hanya berkisar Rp586 ribu per orang/bulan. Kondisi ini hampir serupa dengan pendapatan para

pekerja pengolahan ikan di Kabupaten Pati dan Tabanan yang hanya sekitar Rp25–35 ribu per orang/hari (Damayanti, 2016; Sari & Nuraini, 2020). Keterampilan pekerja (SDM) juga masih rendah karena tidak adanya sistem rekrutmen dan pelatihan yang baik dari pelaku usaha. Keberadaan agroindustri lemuru berdampak positif terhadap penyediaan lapangan kerja dan menjadi pasar yang menjanjikan bagi nelayan.



Gambar 6. Analisis distribusi sensitivitas atribut pada dimensi sosial

Hasil analisis *leverage* menunjukkan bahwa atribut yang memiliki nilai $RMS \geq 2\%$ hanya atribut pendapatan tenaga kerja agroindustri (**Gambar 6**). Sementara itu, nilai RMS atribut lainnya sangat rendah sehingga tidak cukup sensitif atau membutuhkan upaya yang terlalu besar agar dapat berdampak pada peningkatan indeks keberlanjutan. Rata-rata tingkat pendapatan tenaga kerja agroindustri lemuru hanya berkisar Rp600–900 ribu per bulan. Nilai tersebut masih di bawah Upah Minimum Kabupaten Jember (UMK) yang pada tahun 2022 nilainya sekitar Rp2,36 juta per bulan (BPS Kabupaten Jember, 2023). Rendahnya upah pekerja akan

menyebabkan agroindustri lemuru tidak lagi diminati oleh pekerja, kalah bersaing dengan usaha lainnya sehingga dapat mengancam keberlanjutannya. Agroindustri lemuru umumnya masih menggunakan teknologi tradisional yang mengandalkan tenaga manusia sehingga menyerap banyak tenaga kerja.

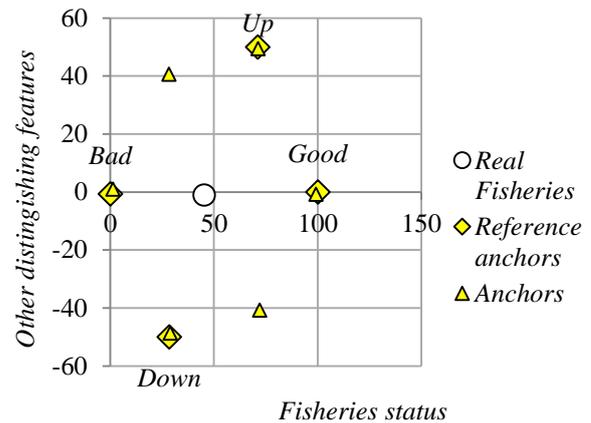
Hasil survei menunjukkan kebutuhan tenaga kerja agroindustri lemuru di wilayah ini sekitar 10–12 HOK (hari orang kerja). Akibatnya, upah menjadi rendah. Selain itu sistem pengupahan di wilayah ini bersifat borongan dengan standar yang rendah. Upah borongan yaitu sistem pembayaran yang didasarkan atas volume dan waktu yang disepakati antara pekerja dan pelaku usaha (Maghfiroh & Sofia, 2020). Sistem upah borongan dapat berdampak buruk pada mutu olahan lemuru karena pekerja akan berkerja secara terburu-buru mengejar target produksi.

Dimensi Teknologi

Dimensi teknologi terkait dengan teknologi pengolahan dan karakteristik produk yang dihasilkan oleh agroindustri ikan lemuru (Randu & Hartono, 2020; Tambunan & Ginting, 2019). Atribut keberlanjutan yang digunakan pada dimensi teknologi adalah kesesuaian teknologi, diferensiasi produk, dan kecacatan produk. **Gambar 7** menunjukkan hasil ordinasi Rapfish pada dimensi teknologi diperoleh nilai indeks status keberlanjutan usaha pengolahan ikan lemuru di Kecamatan Puger Kabupaten Jember adalah sebesar 45,04 (kurang berkelanjutan).

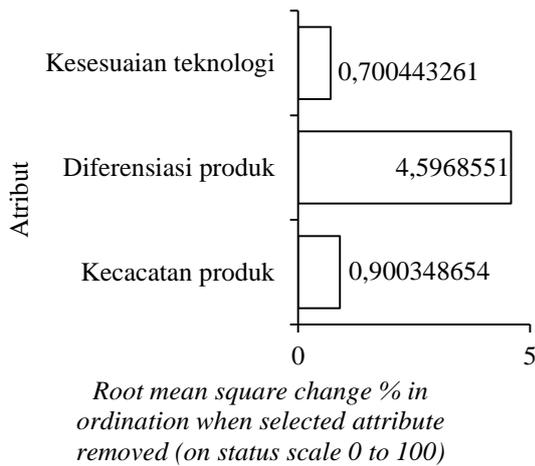
Berdasarkan hasil survei dilaporkan bahwa teknologi pengolahan yang digunakan oleh usaha pengolahan lemuru di Kecamatan Puger seperti pemindangan, pembekuan, dan *trimming fish* masih sangat

seederhana. Pengolah belum mempunyai standar proses dan mutu yang ketat. Bangunan, peralatan, dan lingkungan usaha juga belum menerapkan standar *hygiene* dan sanitasi yang memadai. Hal ini menyebabkan tingkat kecacatan produk masih lebih dari 15% atau sangat tinggi.



Gambar 7. Posisi status keberlanjutan dimensi teknologi agroindustri tangkap ikan lemuru di Kecamatan Puger berdasarkan

Hasil analisis *leverage* menunjukkan bahwa atribut diferensiasi merupakan satu-satunya atribut pengungkit pada dimensi teknologi dengan nilai RMS sebesar 4,6% (**Gambar 8**). Produk olahan lemuru di Kecamatan Puger telah cukup variatif, walaupun masih perlu ditingkatkan jenis produk derivatifnya. Saat ini, produk lemuru yang dihasilkan oleh agroindustri lemuru di wilayah ini adalah lemuru beku, *trimming fish* atau lemuru potong (lemuru yang dihilangkan kepala, ekor, dan isi perut), dan lemuru pindang. Nilai tambah yang tertinggi adalah lemuru potong dengan *profit margin* sekitar 50%. Namun, agroindustri mengalami kendala yaitu keterbatasan jumlah tenaga kerja yang mempunyai ketrampilan untuk mengolah produk ini. Sementara itu, pihak agroindustri lemuru tidak pernah melakukan pelatihan secara intensif.



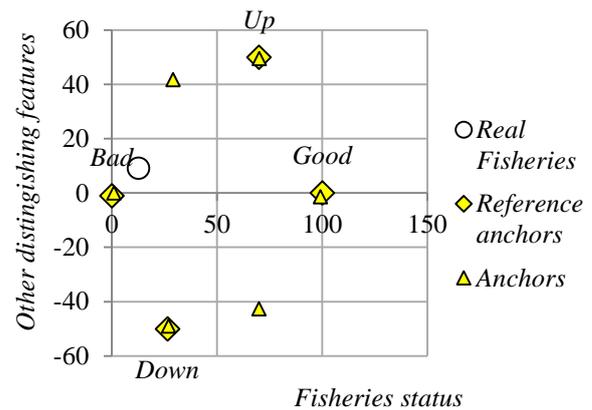
Gambar 8. Analisis distribusi sensitivitas atribut pada dimensi teknologi

Dimensi Lingkungan

Dimensi lingkungan merupakan dimensi kunci untuk mewujudkan keberlanjutan lingkungan industri. Dimensi ini terkait kemampuan industri dalam mengelola limbah yang dihasilkan dan menghemat penggunaan air (Tambunan & Ginting, 2019). Atribut keberlanjutan yang digunakan pada dimensi lingkungan adalah pengelolaan limbah, efisiensi penggunaan air, dan potensi volume limbah cair. **Gambar 9** menunjukkan nilai indeks status keberlanjutan agroindustri lemuru di Kecamatan Puger adalah sebesar 12,55 (tidak berkelanjutan).

Limbah pengolahan ikan lemuru di Kecamatan Puger adalah limbah cair dan padat. Limbah cair berasal dari aktivitas pencucian ikan segar, sisa air perebusan, dan pembersihan peralatan dan tempat pengolahan. Sementara itu, limbah padat berasal dari bagian-bagian ikan (kepala, sirip, isi perut, kulit, sisik) yang dibuang atau terbuang selama pengolahan. Karakteristik limbah yang dihasilkan adalah mengandung bahan organik tinggi yang berbau menyengat hingga busuk. Limbah mengandung bahan terlarut, salinitas, COD, dan BOD yang melampaui

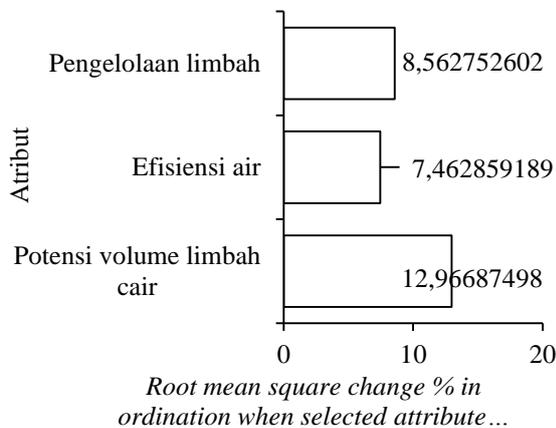
ambang batas mutu air limbah (Pangestika *et al.*, 2022). Selama ini, agroindustri tidak pernah melakukan pengolahan dan pengawasan terhadap limbah cairnya, melainkan langsung membuangnya ke selokan-selokan atau sungai yang bermuara ke pantai. Hal ini menyebabkan bau menyengat yang menarik banyak lalat di sekitar wilayah produksi.



Gambar 9. Posisi status keberlanjutan dimensi lingkungan agroindustri tangkap ikan lemuru di Kecamatan Puger

Kebutuhan air untuk proses pengolahan diperoleh dari sumur-sumur bor setempat. Pelaku usaha belum memiliki standar pemanfaatan air bersih sehingga cenderung berlaku boros dalam penggunaan air. Hal ini menyebabkan volume limbah cair yang dihasilkan relatif besar. Berdasarkan hasil survei diperoleh informasi bahwa potensi limbah cair agroindustri lemuru adalah sekitar 23 ribu meter kubik selama satu tahun. Kebutuhan air rata-rata untuk proses pengolahan adalah 3,75 l/kg bahan baku artinya setiap ton ikan lemuru adalah 3.750 liter. Menurut Darmawaty & Mesrawaty (2023), koefisien kebutuhan air bersih untuk industri pengolahan ikan adalah 1,15 l/kg ikan segar sehingga jumlah air bersih yang digunakan oleh agroindustri lemuru di kawasan ini tergolong tidak efisien.

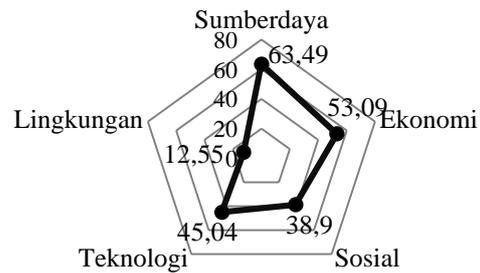
Hasil analisis *leverage* pada dimensi lingkungan menunjukkan bahwa semua atribut merupakan atribut yang sensitif karena nilai $RMS \geq 2\%$ yaitu pengelolaan limbah (8,5%), efisiensi air (7,4%), dan potensi volume limbah cair (12,9%) sebagaimana ditunjukkan oleh **Gambar 10**. Pencemaran lingkungan menjadi permasalahan utama hampir bagi semua agroindustri perikanan berskala mikro atau menengah. Hal ini disebabkan pelaku usaha seringkali mengabaikan faktor lingkungan sehingga tidak memiliki sarana pengelolaan atau pemantauan limbah industri (Mardiyana *et al.*, 2022). Semua agroindustri lemuru di Kecamatan Puger tidak memiliki fasilitas pengolahan limbah cair maupun padat. Sebagian limbah padat dijual kepada pelaku usaha pengolahan terasi dan kerupuk ikan, namun sisa-sisa padatan yang tertinggal di tempat produksi tidak ditangani secara higienis.



Gambar 10. Analisis distribusi sensitivitas atribut pada dimensi lingkungan

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan teknik ordinasasi MDS dan analisis *Monte Carlo* (**Gambar 11**), maka dapat diketahui tingkat keberlanjutan usaha agroindustri lemuru di Kecamatan Puger, Kabupaten Jember berada pada kategori yang berbeda-beda pada setiap dimensinya.

Pada dimensi sumberdaya dan ekonomi status keberlanjutannya berada pada kategori cukup berkelanjutan, pada dimensi sosial dan teknologi berada dalam kategori kurang berkelanjutan, sedangkan pada dimensi lingkungan termasuk ke dalam kategori berkelanjutan buruk. Nilai rata-rata nilai indeks semua dimensi berada pada kategori kurang berkelanjutan dengan skor 42,61.



Gambar 11. Diagram layang status keberlanjutan setiap dimensi agroindustri tangkap ikan lemuru di Kecamatan Puger

Berdasarkan **Tabel 2**, nilai koefisien determinasi (nilai kepercayaan) atau R^2 untuk semua dimensi ada pada rentang nilai 0,91–0,93. Nilai stres untuk semua dimensi ada pada rentang nilai 0,16–0,20. Saida *et al.* (2012) mengemukakan bahwa model dikatakan *goodness of fit* (cukup baik) apabila memiliki nilai dibawah 25% ($S < 0,25$) dan koefisien determinasi (R^2) 80% atau mendekati 100%. Dari hasil nilai statistik tersebut menunjukkan bahwa semua atribut yang menjadi atribut dalam penelitian ini dapat mencerminkan data aslinya atau nilai *goodness of fit* dalam MDS, serta dapat menerangkan kondisi dan status keberlanjutan usaha agroindustri pengolahan ikan lemuru di Kecamatan Puger, Kabupaten Jember.

Atribut-atribut yang memiliki daya ungkit terhadap peningkatan nilai keberlanjutan diperoleh dari hasil analisis *leverage*. Terdapat sembilan atribut seperti

Tabel 2. Nilai statistik yang diperoleh dari hasil analisis Rapfish

Dimensi	Koefisien determinasi (<i>Coefficient of determination</i>) R ²	Nilai <i>s-stress</i> (<i>s-stress value</i>)
Sumberdaya	0,92	0,17
Ekonomi	0,93	0,16
Sosial	0,93	0,17
Teknologi	0,91	0,20
Lingkungan	0,92	0,16

yang telah dijelaskan sebelumnya yang dapat ditingkatkan nilainya melalui sejumlah upaya perbaikan. Atribut tersebut adalah mutu, kecukupan, dan penyediaan bahan baku (dimensi sumberdaya). Pada dimensi ekonomi, sosial, dan teknologi hanya terdapat satu atribut, berturut-turut adalah kontribusi ekonomi, pendapatan tenaga kerja, dan diferensiasi produk. Sementara itu, atribut pada dimensi lingkungan adalah potensi volume limbah, pengelolaan limbah, dan efisiensi air.

Upaya Perbaikan Keberlanjutan

Dalam rangka meningkatkan keberlanjutan agroindustri lemuru di Kecamatan Puger, Kabupaten Jember dapat dilakukan sejumlah upaya terpadu pada masing-masing dimensi. Upaya perbaikan yang dapat dilakukan pada dimensi sumberdaya adalah program bantuan operasional tangkap (*gillnet*/jaring insang, solar, dan es), dan intensifikasi bimtek penanganan dingin komoditas segar. Program ini dapat berdampak pada peningkatan nilai atribut pada dimensi sumberdaya secara keseluruhan. Program pertama bertujuan untuk membantu nelayan mengurangi kelangkaan solar dan es yang sering terjadi (Muchlisin & Fadli, 2012; Derma *et al.*, 2017). Jumlah jukung motor tempel di Kecamatan Puger sebesar 1.656 unit dengan jumlah nelayan 10.300 orang (BPS Kabupaten Jember, 2023). Namun demikian, tidak semua jukung

dapat beroperasi karena seringkali terjadi kelangkaan solar, es, dan alat tangkat (*gillnet*) yang rusak. Nelayan lemuru seringkali tidak dapat melaut karena terjadi kelangkaan solar dan es. Bantuan dapat diberikan melalui peningkatan jumlah solar bersubsidi di *Solar Packed Dealer Nelayan* (SPDN) PPP Puger. Pihak pelabuhan perlu membangun pabrik es atau setidaknya menjalin dengan banyak mitra produsen es untuk mengisi stok es di gudang pelabuhan dan menjualnya dengan harga wajar. Sementara itu, bantuan *gillnet* dapat diberikan untuk mengganti kondisi *gillnet* yang rusak. Program intensifikasi bimtek penanganan ikan segar dapat dilakukan oleh Dinas Perikanan bekerjasama dengan PPP Puger, perguruan tinggi, dan lembaga lainnya untuk meningkatkan mutu ikan segar (Alimina *et al.*, 2022).

Upaya perbaikan yang dapat dilakukan oleh pemerintah daerah untuk meningkatkan kontribusi ekonomi pada dimensi ekonomi adalah melakukan sosialisasi perpajakan dan pendampingan agar UMKM menaati kewajiban sebagai wajib pajak. Sosialisasi mencakup tentang peraturan perpajakan, mekanisme pembayaran, insentif pajak, dan sanksi (Muslim *et al.*, 2024). Namun program ini harus diimbangi dengan kebijakan yang mampu mendongkrak daya saing agroindustri, misalnya program bimbingan teknis teknologi dan manajemen usaha,

bantuan fasilitas pengolahan, dan bantuan permodalan dan pemasaran.

Upaya perbaikan pada dimensi sosial diarahkan untuk meningkatkan produktivitas dan keuntungan agroindustri. Hal ini dapat dilakukan dengan menggalakkan program bimtek teknologi dan manajemen usaha (Leiwakabessy *et al.*, 2024), serta *branding* digital produk olahan (Rahajoe *et al.*, 2023). Program bimtek akan berdampak pada meningkatnya rendemen dan mutu produk olahan. Program *branding* merupakan strategi pemasaran untuk mendorong agar produk olahan lebih dikenal, dan memperkuat *image* yang pada akhirnya dapat meningkatkan volume penjualan.

Upaya perbaikan pada dimensi teknologi dapat dilakukan melalui program diversifikasi horizontal produk olahan lemuru yaitu memanfaatkan limbah olahan menjadi aneka produk inovatif bernilai tambah, seperti kerupuk ikan, petis ikan, pupuk organik, dan tepung (Fajari *et al.*, 2019; Astuti, 2014). Program tersebut dapat diinisiasi oleh Dinas Perikanan Kabupaten Jember bekerjasama dengan berbagai perguruan tinggi. Diversifikasi akan meningkatkan keuntungan agroindustri dan mendorong pengembangan teknologi hilir yang lebih inovatif.

Agroindustri lemuru skala kecil hingga menengah adalah salah satu jenis usaha yang memiliki resiko rendah hingga menengah. Oleh karena itu, pemerintah daerah perlu melakukan program pendampingan untuk menyusun upaya pengelolaan lingkungan bagi agroindustri lemuru yang sudah berjalan. Program ini bertujuan agar agroindustri dapat melakukan evaluasi secara internal mengenai dampak lingkungan yang ditimbulkannya, kemudian merencanakan upaya pengelolaan dan pengawasannya.

Program ini mengharuskan pemerintah menyediakan jasa konsultan lingkungan, termasuk biaya penyusunannya. Luaran dari program ini digunakan sebagai dokumen untuk mendapatkan perijinan usaha dalam bentuk NIB (Nomor Induk Berusaha) dan/atau Sertifikat Standar. Program seperti ini sangat efektif karena terkait dengan pemberian izin usaha sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 5 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Resiko.

KESIMPULAN

Keberlanjutan usaha agroindustri lemuru di Kecamatan Puger, Kabupaten Jember termasuk dalam katagori kurang berkelanjutan dengan skor 42,61. Dimensi lingkungan memiliki nilai indeks terendah dengan katagori buruk (tidak berkelanjutan) karena agroindustri lemuru tidak melakukan pengelolaan terhadap limbah dan lingkungannya. Dimensi sumberdaya berkategori cukup berkelanjutan karena agroindustri lemuru masih ditopang oleh suplai lemuru segar dengan jumlah dan mutu yang memadai. Dimensi ekonomi juga berkategori cukup berkelanjutan karena nilai atribut keuntungan, *profit margin*, dan jumlah unit usaha yang relatif baik. Dimensi sosial dan teknologi berada pada katagori kurang berkelanjutan karena hanya memiliki satu atribut yang bernilai baik yaitu pendapatan nelayan dan diferensiasi produk.

Peningkatan indeks keberlanjutan agroindustri lemuru dapat dilakukan melalui perbaikan nilai atribut pengungkit atau atribut kunci yang diperoleh setelah melakukan analisis *leverage*. Atribut tersebut adalah mutu, kecukupan, dan penyediaan bahan baku, kontribusi ekonomi, pendapatan tenaga kerja, potensi

volume limbah, pengelolaan limbah, dan efisiensi air.

Upaya perbaikan pada dimensi sumberdaya dapat dilakukan melalui program bantuan operasional tangkap dan intensifikasi bimtek penanganan dingin komoditas segar. Pada dimensi ekonomi dapat dilakukan sosialisasi perpajakan dan pendampingan agar pelaku usaha taat pajak. Pada dimensi sosial upaya yang dapat dilakukan adalah menyelenggarakan program bimtek teknologi dan manajemen usaha, dan *branding* digital produk olahan. Pada dimensi teknologi dapat dilakukan program diversifikasi horizontal dari limbah olahan lemuru menjadi aneka produk inovatif. Sementara itu, pada dimensi lingkungan dapat diselenggarakan program pendampingan untuk menyusun upaya pengelolaan lingkungan bagi agroindustri lemuru.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Jember yang telah memberikan pendanaan bagi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A.S. (2017). Rapfish analysis to assess the status of the sustainability of capture fisheries systems in Bone Bay. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 6(9), 817–826. <https://doi.org/10.21275/ART20176104>
- Alimina, N., Asnani, Sara, L., Arami, H., & Mustafa, A. (2022). Pelatihan penanganan hasil tangkapan bagi nelayan di Pelabuhan Perikanan Samudera Kendari. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(4), 382–387. <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v5i4.2310>
- Astuti, A.D. (2014). Pemanfaatan limbah cair pemindangan ikan. *Jurnal Litbang*, X(2), 114–122.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik Sumber Daya Laut dan Pesisir 2023* (D. Aryanti, M. Zulkifli, N. Limayanti, & L. Retynosasri, Eds.; 1st ed., Vol. 20). Badan Pusat Statistik.
- BPS Kabupaten Jember. (2023). *Kabupaten Jember dalam Angka* (1st ed., Vol. 1). Badan Pusat Statistik Jember.
- Chaliluddin, M.A., Sundari, S., Rizwan, T., Zulfahmi, I., Setiawan, I., Rahimi, S.A., & Nellyana, R. (2023). Rapfish: A rapid appraisal technique to evaluate the sustainability status of pelagic fisheries in North Aceh Waters. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(7), 5603–5609. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i7.3841>
- Chrispin, L.C., Ananthan, P.S., Ramasubramanian, V., Sugunan, V.V., Panikkar, P., & Landge, A.T. (2022). Rapid reservoir fisheries appraisal (R-Rapfish): Indicator based framework for sustainable fish production in Indian Reservoirs. *Journal of Cleaner Production*, 379, 134435. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134435>
- Damayanti, H.O. (2016). Kelayakan usaha industri ikan pindang skala rumah tangga di Kabupaten Pati. *Jurnal Litbang*, XII(1), 22–31.
- Darmawaty & Mesrawaty. (2023). Management and utilization of clean water at Bacan Coastal Fisheries Port, South Halmahera Regency. *AGRIKAN - Jurnal Agribisnis Perikanan*, 16(2), 306–316.
- Derma, Durand, S., & Rarung, L. (2017). Analisis keputusan persediaan es balok di Pelabuhan Perikanan Pantai Tumumpa Kota Manado. *Akulturas*, 4(7), 531–540.

- Disperikan. (2024). *Pembinaan Kelembagaan Kelompok Nelayan Dinas Perikanan di Kabupaten Jember (10 Juni 2024)*. Dinas Perikanan Kabupaten Jember.
- El Kifaf, A., Farmayanti, N., & Dewi, T.G. (2023). Keberlanjutan usaha tambak bandeng melalui pendekatan multi-dimensional scalling (MDS). *Societa*, 12(1), 1–9.
- Fajari, C.N.A., Yusuf, M., & Nurrahman, N. (2019). Pengaruh penggunaan sisik ikan bandeng terhadap kadar kalsium, daya kembang dan organoleptik camilan stick. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 9(1), 65. <https://doi.org/10.26714/jpg.9.1.2019.65-73>
- Fauzi, A., & Anna, S. (2005). *Pemodelan Sumber Daya Perikanan dan Kelautan Untuk Analisis Kebijakan* (1st ed., Vol. 1). Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hadi, S., & Fauzi, N. F. (2016). Peluang pengembangan agroindustri berbasis perikanan laut di Dusun Payangan Desa Sumberejo Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember. *Marine Fisheries*, 7(2), 191–201.
- Hartati, H., Martini, E.S., Marissa, F., & Ridhowati, S. (2021). Sustainability study of household scale fisheries management using Rapfish modified method: A case study in Sungsang 1, Banyuasin II District. *AACL Bioflux*, 4(2), 953–964. <http://www.bioflux.com.ro/aacl>
- Hidayat, R., Maimun, M., & Sukarno, S. (2020). Analisis mutu pindang ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan teknik pengolahan oven steam. *Jurnal Fishtech*, 9(1), 21–33.
- Indriana, M., Norsain, N., & Faisol, Moh. (2020). Tarif pajak UMKM 0,5% : Reward Or Punishment? *InFestasi*, 16(1), 88–100. <https://doi.org/10.21107/infestasi.v16i1.6986>
- Kavanagh, P., & Pitcher, T.J. (2004). *Implementing Microsoft Excel Software for Rapfish: A Technique For The Rapid Appraisal of Fisheries Status* 12(2). The Fisheries Centre, University of British, Canada.
- Kurniawati, D., & Anggraeni, O. (2021). Sustainability status of batik small and medium enterprises (SME) in Jember Regency. *Proceedings of the First International Conference on Social Science, Humanity, and Public Health (ICOSHIP 2020)*, 32–36.
- Leiwakabessy, J., Batmomolin, W., Silaban, B. Br., & Mailoa, M.N. (2024). Penurunan mutu ikan segar hasil budidaya keramba jaring apung di Teluk Ambon pada suhu kamar. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 13(1), 102–109. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2024.13.1.102>
- Maghfiroh, W., & Sofia. (2020). Strategi Nafkah Istri Nelayan Buruh di Desa Pengambengan Kecamatan Negara Kabupaten Jember. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 13(1), 73–91.
- Mardiyana, Kurniawati, A., Fadhilah, & Handayani, M. (2022). Pengelolaan Limbah Industri Pengolahan Hasil Perikanan: Studi Kasus Pada Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) Sambal Ikan Tuna Di Kabupaten Cilacap. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 4(1), 70–78.
- Muchlisin, Z., & Fadli, N. (2012). Analisis subsidi bahan bakar minyak (BBM) solar bagi nelayan di Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh. *Depik*, 1(2), 107–113.
- Muslim, A.B., Wulandari, D.S., Riyanto, K., & Saputra, A. (2024). Sosialisasi perpajakan dan pendampingan UMKM sebagai upaya meningkatkan kesadaran membayar pajak bagi UMKM. *Jurnal Pelita Pengabdian*, 2(1), 92–96.

- Pangestika, W., Baswantara, A., Nusaibah, Widiyanto, D.I., Siregar, A.N., & Rahmawati, E.W. (2022). Penanganan limbah cair hasil pengolahan ikan asin dengan menggunakan metode ozonisasi. *Agrointek*, 16(4), 534–543.
- Pitcher, T.J. (1999). *Rapfish, A Rapid Appraisal Technique for Fisheries, and Its Application to The Code of Conduct for Responsible Fisheries* (947; FIRM/C947). www.fao.org.
- Pomeroy, R. (2016). A research framework for traditional fisheries: Revisited. *Marine Policy*, 70, 153–163. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.05.012>
- Purnomo, B.H., Mahfud, Hermawan, A., & Wiyono, E.S. (2011). Model prediksi keberlanjutan sumber daya dan ekonomi pada agroindustri teri nasi. *J. Tek. Ind. Pert.*, 21(3), 163–175.
- Rahajoe, A.D., Safeyah, M., & Daniar, A. (2023). Penguatan branding UMKM Go-Digital Usaha Eka Jaya Tekstil. *Jurnal Plakat*, 5(2), 184–194.
- Randu, M., & Hartono, B. (2020). Keberlanjutan dimensi ekonomi, teknologi infrastruktur, dan hukum kelembagaan untuk evaluasi pengembangan Kuda Sandelwood di Kabupaten Sumba Barat Daya. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 15(1), 50–59.
- Ramadhanty, R.N., Setiawan, J.F., Aini, S., Putra, A., & Arisandi, P. (2022). Rapfish analysis (Rapid Appraisal for Fisheries) for sustainability of lobster (*Panulirus* sp.) in Coastal Cilacap with a blue economy approach to maritime security. *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences*, 85(1), 41–59.
- Santoso, A., Supriyadi, A., & Wahyono, A. (2018). Perbaikan mutu fasilitas pemindangan. *Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, ISBN: 978-602-14917-5-1, pp. 143–145.
- Saraswati, E., Purwangka, F., Mustaruddin, & Darmawan. (2022). Analisis Risiko Penurunan Mutu Ikan Lemuru Selama Aktivitas Penanganan di UD Duta Quraesy, Jember. *Albacore*, 6(2), 111–122.
- Sari, D.A.M., & Nuraini, Y. (2020). Manajemen usaha pengolahan ikan pindang di Poklarsar Pindang Panjul Segara Kabupaten Tabanan Provinsi Bali. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 14(3), 237–249. <https://doi.org/10.33378/jppik.v14i3.213>
- Sofia, L.A., & Yunita, R. (2021). Peningkatan nilai ekonomi hasil perikanan: Pengembangan bisnis produk olahan berbasis ikan lele (*Clarias* spp). *Jurnal Pengabdian ILUNG (Inovasi Lahan Basah Unggul)*, 1(1), 38–46. <https://doi.org/10.20527/ilung.v1i1.3536>
- Suharto, A., & Kholifah, E. (2020). Pelatihan palkanisasi pembekuan ikan sebagai upaya peningkatan kualitas hasil tangkapan nelayan Desa Puger Kulon, Kecamatan Puger, Kabupaten Jember. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Manage*, 1(2), 80–83. <https://doi.org/10.32528/jpmm.v1i2.3979>
- Suhery, N., Mahendra, J.M., Khikmawati, T.L., Sarasati, W., Estmirar, T.Y., Fitria Larasati, R., Azis, A.M., Purwanto, A., Sari, P.I., Mainnah, M., & Satyawan, M.N. (2023). *The Relationship of Rainy and Wind Season With Lemuru Fishing Season Based on Pengembangan Fishing Port Oleh*. 14(1).
- Sutisna, E., Affandi, R., Kamal, M. M., & Yulianto, G. (2020). Penilaian status dan penyusunan strategi pengelolaan perikanan budidaya ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Bleeker, 1851) berkelanjutan di Kota Jambi. *Journal of*

Natural Resources and Environmental Management, 10(3), 524–532. DOI: 10.29244/jpsl.10.3.524-532

- Tambunan, M., & Ginting, S.N.R. (2019). Analisis keberlanjutan industri karet ribbed smoked sheet di PT XYZ. *TALENTA Conference Series: Energy & Engineering*, 2(3), 243–250. <https://doi.org/10.32734/ee.v2i3.737>
- Thamrin, N., Sutjahjo, S.H., Herison, C., & Sabiham, S. (2016). Analisis keberlanjutan wilayah perbatasan Kalimantan Barat-Malaysia untuk Pengembangan Kawasan Agropolitan (Studi Kasus Kecamatan Dekat Perbatasan Kabupaten Bengkayang). *Jurnal Agro Ekonomi*, 25(2), 103. <https://doi.org/10.21082/jae.v25n2.2007.103-124>
- Tetelepta, J.M.S., Loupatty, S., & Wawo, M. (2020). Sustainable management strategy for mangrove forest of Pelita Jaya Bay and Kotania Bay, Western Seram, Indonesia. *Triton: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 16(2), 53–67. <https://doi.org/10.30598/TRITONvol16issue2page53-67>