ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik
Vol. 6, No. 4, September-November 2026
e-ISSN : 2807-1808 | p-ISSN : 2807-2294
Online Journal System https : //jurnalp4i.com/index.php/academia

KELAYAKAN FINANSIAL DIVERSIFIKASI PRODUK BERBASIS TULANG IKAN BANDENG PADA UMKM PERIKANAN DI PINRANG

Uswatun Hasanah[1], Nurhapsa[2], Abdul Azis Ambar[3]
Program Studi Magister Agribisnis, Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan,
Universitas Muhammadiyah Parepare
e-mail: anha.uswa@gmail.com

Diterima: *22/10/2026*; Direvisi: *27/10/2026;* Diterbitkan: *03/11/2026*

ABSTRAK

Pemanfaatan hasil samping pengolahan ikan menjadi produk bernilai tambah penting untuk meningkatkan efisiensi sumber daya dan memperluas sumber pendapatan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM). Namun, potensi ekonomi diversifikasi berbasis tulang ikan bandeng perlu dinilai berdasarkan kinerja pendapatan dan kelayakan finansial usaha. Penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja ekonomi dan kelayakan finansial diversifikasi produk berbasis tulang ikan bandeng pada UMKM pengolahan ikan di Kabupaten Pinrang. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode studi kasus pada tiga UMKM, yaitu Marijo, Damusa, dan Maccakka Baleta, yang dipilih secara *purposive*. Data dikumpulkan melalui kuesioner terstruktur, observasi, dan dokumentasi pada Mei 2026. Analisis dilakukan menggunakan pendapatan bersih, *Revenue-Cost Ratio* (R/C Ratio), *Benefit-Cost Ratio* (B/C Ratio), dan *Payback Period* (PP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendapatan bersih bulanan masing-masing UMKM mencapai Rp33.175.000, Rp18.100.000, dan Rp13.105.000. Nilai R/C Ratio sebesar 3,40–4,55, B/C Ratio sebesar 2,40–3,55, dan PP selama 1,51–1,66 bulan. Hasil ini menunjukkan kinerja finansial positif pada ketiga UMKM. Dengan demikian, diversifikasi berbasis tulang ikan bandeng berpotensi menjadi strategi penciptaan pendapatan tambahan, meskipun temuan terbatas pada unit usaha yang diteliti.

Kata Kunci: diversifikasi produk, kelayakan finansial, UMKM, tulang ikan bandeng, agribisnis

ABSTRACT

The utilization of fish-processing by-products to create value-added products is important for improving resource efficiency and expanding income sources for micro, small, and medium enterprises (MSMEs). However, the economic potential of milkfish bone-based diversification needs to be assessed through business income and financial feasibility indicators. This study aimed to analyze the economic performance and financial feasibility of product diversification based on milkfish bones among fish-processing MSMEs in Pinrang Regency. A descriptive quantitative approach with a case study method was employed involving three purposively selected MSMEs: Marijo, Damusa, and Maccakka Baleta. Data were collected through structured questionnaires, observation, and documentation in May 2026. The analysis covered net income, *Revenue-Cost Ratio* (R/C Ratio), *Benefit-Cost Ratio* (B/C Ratio), and *Payback Period* (PP). The results showed monthly net incomes of IDR 33,175,000, IDR 18,100,000, and IDR 13,105,000, respectively. The R/C Ratios ranged from 3.40 to 4.55, the B/C Ratios ranged from 2.40 to 3.55, and the PP ranged from 1.51 to 1.66 months. These findings indicate positive financial performance across the three MSMEs. Therefore, milkfish bone-based diversification has the potential to generate additional income, although the findings are limited to the businesses examined.

Keywords: product diversification, financial feasibility, MSMEs, milkfish bones, agribusiness

Copyright (c) 2026 ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik
https://doi.org/10.51878/academia.v6i4.16650

ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik
Vol. 6, No. 4, September-November 2026
e-ISSN : 2807-1808 | p-ISSN : 2807-2294
Online Journal System https : //jurnalp4i.com/index.php/academia

PENDAHULUAN

Pengolahan ikan menghasilkan produk utama sekaligus hasil samping berupa tulang, kepala, kulit, dan bagian lain yang masih berpotensi dimanfaatkan secara ekonomi. Apabila hasil samping tersebut tidak diolah lebih lanjut, sumber daya yang sebenarnya masih memiliki nilai guna berisiko terbuang dan tidak memberikan kontribusi optimal terhadap pendapatan usaha. Oleh karena itu, pemanfaatan hasil samping menjadi produk bernilai tambah merupakan strategi penting untuk meningkatkan efisiensi sumber daya, memperluas diversifikasi usaha, dan memperkuat keberlanjutan sektor perikanan. Ideia et al. (2020), Caruso et al. (2020), Coppola et al. (2021), dan Maschmeyer et al. (2020) menjelaskan bahwa residu pengolahan ikan memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi berbagai produk bernilai tambah melalui pemulihan dan pengolahan komponen yang masih bermanfaat. Venugopal (2021) juga menekankan pentingnya pendekatan *valorization* melalui konversi hasil samping perikanan menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi. Sejalan dengan itu, Cooney et al. (2023) menempatkan pemanfaatan hasil samping sebagai bagian dari ekonomi sirkular yang berorientasi pada peningkatan penggunaan kembali material, pengurangan sumber daya yang terbuang, dan penciptaan nilai ekonomi. Dengan demikian, pemanfaatan hasil samping tidak cukup dinilai dari kemampuan menghasilkan produk baru, tetapi juga perlu dianalisis berdasarkan manfaat ekonomi yang dapat diperoleh oleh pelaku usaha.

Dalam konteks usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM), diversifikasi berbasis hasil samping memberikan peluang untuk mengembangkan kegiatan produksi tanpa sepenuhnya bergantung pada pengadaan bahan baku utama yang baru. Kabupaten Pinrang merupakan salah satu wilayah yang memiliki aktivitas usaha pengolahan hasil perikanan, sehingga pemanfaatan hasil samping dari kegiatan tersebut relevan untuk dikembangkan sebagai alternatif peningkatan pendapatan. Informasi mengenai kondisi wilayah dan kegiatan ekonomi daerah dapat ditempatkan dalam konteks pembangunan daerah sebagaimana disajikan oleh Badan Pusat Statistik Kabupaten Pinrang (2024). Salah satu hasil samping yang berpotensi dimanfaatkan adalah tulang ikan bandeng. Material tersebut dapat diolah menjadi produk pangan, termasuk abon tulang ikan bandeng, sehingga memiliki fungsi ekonomi baru dalam rantai produksi. Kartikaningsih et al. (2022) mengkaji pemanfaatan tulang dan tulang antardaging ikan bandeng sebagai bagian dari pengembangan usaha berbasis *zero waste* pada UMKM. Kasmawati et al. (2023) juga meneliti kandungan gizi dan penerimaan produk abon tulang ikan bandeng. Temuan tersebut menunjukkan bahwa tulang ikan bandeng berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku produk diversifikasi. Namun, peluang pemanfaatan tersebut perlu diikuti dengan penilaian ekonomi agar keputusan pengembangan usaha tidak hanya didasarkan pada ketersediaan bahan baku dan kemampuan menghasilkan produk.

Berbagai penelitian terdahulu telah mengkaji pemanfaatan tulang ikan sebagai bahan pangan alternatif. Junianto et al. (2022) membahas penggunaan limbah tulang ikan untuk produk pangan, sedangkan Wulandani et al. (2021) mengkaji pengolahan tulang ikan menjadi produk bernilai ekonomi melalui pendekatan *zero waste*. Pada komoditas bandeng, Akbar et al. (2022) meneliti pemanfaatan tepung tulang ikan bandeng sebagai bahan pangan pendamping, sementara Paramita et al. (2021) mengkaji karakteristik fisikokimia dan evaluasi sensoris mi kering yang diperkaya tepung tulang ikan lele. Hasibuan et al. (2022) meneliti tingkat penerimaan kulit lumpia dengan penambahan tepung tulang ikan patin sebagai sumber kalsium. A'yun et al. (2022) mengkaji pengaruh penambahan tepung tulang ikan lele terhadap tingkat kesukaan bakso ikan lele. Sementara itu, Lestari et al. (2024) meneliti pemanfaatan kepala dan tulang ikan bawis dalam pengolahan kerupuk, sedangkan Almuis et al. (2024) mengkaji

Copyright (c) 2026 ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik
https://doi.org/10.51878/academia.v6i4.16650

ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik
Vol. 6, No. 4, September-November 2026
e-ISSN : 2807-1808 | p-ISSN : 2807-2294
Online Journal System https : //jurnalp4i.com/index.php/academia

pemanfaatan kepala dan tulang ikan bandeng untuk pembuatan kerupuk. Probowati et al. (2024) juga mengembangkan produk pangan dengan fortifikasi tepung tulang ikan bandeng dan tepung rumput laut. Secara keseluruhan, penelitian tersebut memperlihatkan beragam bentuk pemanfaatan hasil samping perikanan sebagai bahan baku produk pangan. Meskipun demikian, kajian mengenai karakteristik, kandungan gizi, dan penerimaan produk belum secara langsung menjelaskan tingkat keuntungan, efisiensi biaya, serta kelayakan investasi dari kegiatan diversifikasi pada tingkat UMKM.

Dari perspektif ekonomi usaha, penilaian diversifikasi perlu mempertimbangkan hubungan antara penerimaan, biaya produksi, pendapatan bersih, dan investasi yang dikeluarkan. Arman dan Ruslang (2017) serta Rasyidah (2024) mengkaji kinerja usaha pengolahan abon ikan tuna di Kabupaten Pinrang, sedangkan Abbas Ramadhan et al. (2025) membahas kontribusi usaha produksi abon ikan tuna terhadap pendapatan rumah tangga. Penelitian tersebut relevan karena memperlihatkan pentingnya menilai kegiatan pengolahan hasil perikanan berdasarkan hasil ekonomi yang dihasilkan. Namun, usaha diversifikasi berbasis tulang ikan bandeng memiliki karakteristik yang berbeda karena bahan bakunya berasal dari hasil samping pengolahan ikan. Kondisi tersebut dapat memengaruhi struktur biaya, terutama biaya pengadaan bahan baku, penanganan, tenaga kerja, bahan tambahan, energi, dan pengemasan. Bahan baku yang berasal dari proses produksi internal memang dapat mengurangi kebutuhan pembelian bahan baku baru, tetapi tidak serta-merta berarti bahwa bahan tersebut tidak memiliki biaya atau nilai ekonomi. Sundari et al. (2023) menekankan pentingnya analisis kinerja finansial pada UMKM pangan untuk menilai hubungan antara biaya, penerimaan, keuntungan, dan kelayakan usaha. Oleh sebab itu, evaluasi diversifikasi tulang ikan bandeng perlu menggunakan indikator finansial yang mampu memberikan gambaran lebih menyeluruh daripada sekadar besarnya penerimaan penjualan.

Kesenjangan penelitian terletak pada terbatasnya informasi mengenai kinerja finansial diversifikasi berbasis tulang ikan bandeng pada UMKM pengolahan ikan, khususnya dalam konteks usaha di Kabupaten Pinrang. Penelitian mengenai pemanfaatan tulang ikan telah memberikan dasar tentang potensi pengembangan produk, sedangkan kajian usaha pengolahan ikan telah memberikan gambaran mengenai pendapatan dan kinerja ekonomi. Akan tetapi, kedua fokus tersebut perlu dihubungkan untuk menjelaskan apakah pemanfaatan hasil samping mampu menghasilkan pendapatan bersih yang positif, penerimaan yang memadai dibandingkan biaya, manfaat bersih yang lebih besar daripada biaya, dan periode pengembalian investasi yang relatif singkat. Kebaruan penelitian ini terletak pada analisis terpadu terhadap pendapatan bersih, *Revenue-Cost Ratio* (R/C Ratio), *Benefit-Cost Ratio* (B/C Ratio), dan *Payback Period* (PP) pada tiga UMKM, yaitu Marijo, Damusa, dan Maccakka Baleta. Penggunaan keempat indikator tersebut memungkinkan penilaian dari aspek keuntungan operasional, efisiensi penerimaan terhadap biaya, manfaat bersih relatif terhadap biaya, dan waktu pengembalian investasi. Dengan demikian, penelitian ini memberikan perspektif ekonomi usaha terhadap pemanfaatan hasil samping yang selama ini lebih banyak dikaji dari sisi pengolahan dan pengembangan produk.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja ekonomi dan kelayakan finansial diversifikasi produk berbasis hasil samping tulang ikan bandeng pada UMKM pengolahan ikan di Kabupaten Pinrang. Analisis difokuskan pada pendapatan bersih, R/C Ratio, B/C Ratio, dan PP untuk mengetahui kinerja finansial masing-masing usaha berdasarkan struktur biaya dan pendapatan selama periode pengamatan. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pelaku UMKM dalam menentukan strategi diversifikasi, mengelola biaya produksi, dan memanfaatkan hasil samping secara lebih

Copyright (c) 2026 ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik
https://doi.org/10.51878/academia.v6i4.16650

ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik
Vol. 6, No. 4, September-November 2026
e-ISSN : 2807-1808 | p-ISSN : 2807-2294
Online Journal System https : //jurnalp4i.com/index.php/academia

produktif. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian agribisnis mengenai hubungan antara pemanfaatan sumber daya sekunder dan kelayakan finansial usaha pengolahan hasil perikanan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada Mei 2026 di Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode studi kasus untuk menganalisis kinerja ekonomi dan kelayakan finansial diversifikasi produk berbasis hasil samping tulang ikan bandeng pada usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) pengolahan ikan.

Pemilihan lokasi dan responden dilakukan secara *purposive* berdasarkan kesesuaian dengan tujuan penelitian. Unit analisis terdiri atas tiga UMKM, yaitu Marijo, Damusa, dan Maccakka Baleta. Ketiga UMKM dipilih karena mengolah ikan bandeng, menghasilkan tulang sebagai hasil samping, dan memanfaatkan tulang tersebut sebagai bahan baku produk abon. Penelitian difokuskan pada kegiatan diversifikasi yang dilakukan oleh ketiga unit usaha tersebut sehingga hasilnya menggambarkan kondisi finansial usaha yang diteliti.

Data penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan melalui kuesioner terstruktur, observasi, dan dokumentasi. Data yang dihimpun meliputi jumlah tulang ikan bandeng yang digunakan, volume produksi, harga jual, penerimaan penjualan, biaya tenaga kerja, biaya bahan tambahan, biaya operasional, pendapatan bersih, dan investasi awal. Data sekunder diperoleh dari literatur ilmiah dan dokumen kelembagaan yang relevan untuk mendukung interpretasi hasil penelitian. Seluruh data dikelompokkan berdasarkan masing-masing UMKM, kemudian ditabulasi untuk memudahkan analisis dan perbandingan kinerja finansial.

Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif menggunakan empat indikator, yaitu pendapatan bersih, *Revenue-Cost Ratio* (R/C Ratio), *Benefit-Cost Ratio* (B/C Ratio), dan *Payback Period* (PP). Pendapatan bersih digunakan untuk mengetahui selisih antara penerimaan dan total biaya usaha. R/C Ratio digunakan untuk menilai perbandingan penerimaan terhadap biaya, sedangkan B/C Ratio digunakan untuk menilai manfaat bersih relatif terhadap biaya yang dikeluarkan. Sementara itu, PP digunakan untuk memperkirakan waktu pengembalian investasi awal berdasarkan pendapatan bersih bulanan. Hasil perhitungan setiap indikator dibandingkan antarusaha untuk mengidentifikasi perbedaan kinerja finansial ketiga UMKM.

Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan uraian deskriptif. Penilaian kelayakan finansial didasarkan pada besarnya pendapatan bersih, nilai R/C Ratio, nilai B/C Ratio, dan periode pengembalian investasi selama periode pengamatan. Interpretasi hasil dibatasi pada kondisi finansial ketiga UMKM yang diteliti dan tidak dimaksudkan untuk mewakili seluruh UMKM pengolahan ikan di Kabupaten Pinrang. Penelitian ini juga tidak mengukur seluruh aliran hasil samping pada setiap tahapan produksi sehingga tidak digunakan untuk menghitung tingkat pemulihan limbah (*waste recovery rate*) atau menyimpulkan bahwa seluruh proses produksi telah mencapai *zero waste*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Karakteristik Produksi Diversifikasi Berbasis Tulang Ikan Bandeng

Kegiatan diversifikasi berbasis tulang ikan bandeng pada tiga UMKM di Kabupaten Pinrang menunjukkan perbedaan skala penggunaan bahan baku, jumlah produksi, dan tenaga kerja.

Copyright (c) 2026 ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik
https://doi.org/10.51878/academia.v6i4.16650

ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik
Vol. 6, No. 4, September-November 2026
e-ISSN : 2807-1808 | p-ISSN : 2807-2294
Online Journal System https : //jurnalp4i.com/index.php/academia

Karakteristik tersebut menjadi dasar untuk memahami perbedaan penerimaan, biaya, dan pendapatan bersih yang diperoleh setiap unit usaha. Data penggunaan tulang ikan bandeng, hasil produksi, dan tenaga kerja disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Produksi Diversifikasi Berbasis Tulang Ikan Bandeng

UMKM	Tulang yang Digunakan (kg/bulan)	Output (kg/bulan)	Tenaga Kerja (orang)
Marijo	294	235	5
Damusa	150	120	3
Maccakka Baleta	105	84	2
Total	**549**	**439**	**10**

Sumber: Data primer, diolah, 2026.

Berdasarkan Tabel 1, ketiga UMKM menggunakan total 549 kg tulang ikan bandeng per bulan dan menghasilkan 439 kg produk abon. Marijo memiliki skala produksi terbesar dengan penggunaan tulang sebanyak 294 kg dan hasil produksi 235 kg per bulan. Damusa menggunakan 150 kg tulang dan menghasilkan 120 kg produk, sedangkan Maccakka Baleta menggunakan 105 kg tulang dan menghasilkan 84 kg produk. Kegiatan diversifikasi tersebut melibatkan total 10 tenaga kerja, dengan jumlah terbanyak pada UMKM Marijo. Data ini menunjukkan bahwa skala produksi setiap UMKM berbeda, sehingga analisis finansial perlu dilakukan secara terpisah untuk menggambarkan kondisi masing-masing usaha.

2. Penerimaan dan Pendapatan Bersih

Penerimaan usaha ditentukan oleh jumlah produk yang terjual dan harga jual yang diterapkan. Dalam penelitian ini, ketiga UMKM menggunakan harga jual sebesar Rp200.000 per kg. Perbedaan volume produksi menyebabkan penerimaan bulanan masing-masing usaha berbeda. Rincian output, harga jual, dan pendapatan bersih disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Output, Harga Jual, dan Pendapatan Bersih Diversifikasi

UMKM	Output (kg/bulan)	Harga Jual (Rp/kg)	Pendapatan Bersih (Rp/bulan)
Marijo	235	200.000	33.175.000
Damusa	120	200.000	18.100.000
Maccakka Baleta	84	200.000	13.105.000

Sumber: Data primer, diolah, 2026.

Tabel 2 menunjukkan bahwa Marijo memperoleh pendapatan bersih bulanan tertinggi, yaitu Rp33.175.000, diikuti Damusa sebesar Rp18.100.000 dan Maccakka Baleta sebesar Rp13.105.000. Urutan pendapatan bersih tersebut sejalan dengan perbedaan skala produksi ketiga UMKM. Meskipun demikian, besarnya pendapatan bersih tidak hanya ditentukan oleh jumlah produk yang dihasilkan, tetapi juga oleh total biaya yang dikeluarkan dalam kegiatan diversifikasi. Untuk memperlihatkan hubungan antara penerimaan, total biaya, dan pendapatan bersih secara lebih terperinci, Tabel 3 menyajikan struktur finansial masing-masing UMKM selama satu bulan.

Tabel 3. Struktur Penerimaan, Biaya, dan Pendapatan Bersih

UMKM	Penerimaan (Rp/bulan)	Total Biaya (Rp/bulan)	Pendapatan Bersih (Rp/bulan)
Marijo	47.000.000	13.825.000	33.175.000
Damusa	24.000.000	5.900.000	18.100.000
Maccakka Baleta	16.800.000	3.695.000	13.105.000

Sumber: Data primer, diolah, 2026.

Copyright (c) 2026 ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik
https://doi.org/10.51878/academia.v6i4.16650

ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik
Vol. 6, No. 4, September-November 2026
e-ISSN : 2807-1808 | p-ISSN : 2807-2294
Online Journal System https : //jurnalp4i.com/index.php/academia

Berdasarkan Tabel 3, seluruh UMKM mencatat penerimaan yang lebih besar daripada total biaya sehingga menghasilkan pendapatan bersih positif. Marijo memiliki penerimaan tertinggi sebesar Rp47.000.000 per bulan dengan total biaya Rp13.825.000. Damusa memperoleh penerimaan Rp24.000.000 dengan biaya Rp5.900.000, sedangkan Maccakka Baleta memperoleh penerimaan Rp16.800.000 dengan biaya Rp3.695.000. Selisih antara penerimaan dan biaya pada setiap usaha menghasilkan pendapatan bersih sebagaimana disajikan pada tabel. Hasil ini menjadi dasar untuk menilai kelayakan finansial melalui indikator perbandingan penerimaan terhadap biaya dan manfaat bersih terhadap biaya.

Analisis *Revenue-Cost Ratio* (R/C Ratio)

R/C Ratio digunakan untuk menilai perbandingan penerimaan terhadap total biaya yang dikeluarkan dalam kegiatan diversifikasi. Indikator ini memberikan gambaran mengenai besarnya penerimaan yang dihasilkan untuk setiap satuan biaya usaha. Hasil perhitungan R/C Ratio pada ketiga UMKM disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai *Revenue-Cost Ratio* (R/C Ratio)

UMKM	R/C Ratio	Keterangan
Marijo	3,40	R/C > 1
Damusa	4,07	R/C > 1
Maccakka Baleta	4,55	R/C > 1

Sumber: Data primer, diolah, 2026.

Tabel 4 menunjukkan bahwa seluruh UMKM memiliki nilai R/C Ratio lebih besar dari satu. Marijo memperoleh nilai 3,40, Damusa sebesar 4,07, dan Maccakka Baleta sebesar 4,55. Berdasarkan indikator ini, ketiga usaha menghasilkan penerimaan yang lebih besar daripada total biaya yang dikeluarkan. Maccakka Baleta memiliki nilai R/C Ratio tertinggi, sedangkan Marijo memiliki nilai terendah di antara ketiga unit usaha. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa peringkat berdasarkan rasio penerimaan terhadap biaya tidak sama dengan peringkat berdasarkan besarnya pendapatan bersih. Oleh karena itu, R/C Ratio perlu dibaca bersama indikator finansial lainnya agar penilaian kinerja usaha tidak hanya bertumpu pada skala penerimaan.

Analisis *Benefit-Cost Ratio* (B/C Ratio)

Selain membandingkan penerimaan dengan biaya, penelitian ini menggunakan B/C Ratio untuk menilai besarnya manfaat bersih relatif terhadap total biaya. Indikator ini melengkapi R/C Ratio karena berfokus pada manfaat yang tersisa setelah biaya usaha diperhitungkan. Hasil perhitungan B/C Ratio pada masing-masing UMKM disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai *Benefit-Cost Ratio* (B/C Ratio)

UMKM	B/C Ratio	Keterangan
Marijo	2,40	B/C > 0
Damusa	3,07	B/C > 0
Maccakka Baleta	3,55	B/C > 0

Sumber: Data primer, diolah, 2026.

Berdasarkan Tabel 5, nilai B/C Ratio seluruh UMKM lebih besar dari nol. Marijo memiliki nilai 2,40, Damusa sebesar 3,07, dan Maccakka Baleta sebesar 3,55. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ketiga usaha memperoleh manfaat bersih positif berdasarkan struktur penerimaan dan biaya yang digunakan dalam perhitungan. Maccakka Baleta kembali menunjukkan nilai rasio tertinggi, sedangkan Marijo memiliki nilai terendah. Temuan ini sejalan dengan hasil R/C Ratio yang menunjukkan bahwa Maccakka Baleta memiliki rasio finansial tertinggi, meskipun pendapatan bersih absolutnya paling rendah. Dengan demikian, besarnya pendapatan bersih dan tingginya rasio manfaat terhadap biaya merupakan dua aspek yang berbeda dalam menilai kinerja finansial usaha.

Copyright (c) 2026 ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik
https://doi.org/10.51878/academia.v6i4.16650

ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik
Vol. 6, No. 4, September-November 2026
e-ISSN : 2807-1808 | p-ISSN : 2807-2294
Online Journal System https : //jurnalp4i.com/index.php/academia

Analisis *Payback Period* (PP)

Kelayakan finansial juga dinilai melalui *Payback Period* (PP), yaitu estimasi waktu yang diperlukan untuk mengembalikan investasi awal berdasarkan pendapatan bersih bulanan. Indikator ini memberikan gambaran mengenai hubungan antara modal awal dan kemampuan usaha menghasilkan pendapatan. Nilai investasi awal, pendapatan bersih bulanan, dan hasil perhitungan PP ketiga UMKM disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. *Payback Period* Diversifikasi Berbasis Tulang Ikan Bandeng

UMKM	Investasi Awal (Rp)	Pendapatan Bersih/Bulan (Rp)	PP (bulan)
Marijo	50.000.000	33.175.000	1,51
Damusa	30.000.000	18.100.000	1,66
Maccakka Baleta	20.000.000	13.105.000	1,53

Sumber: Data primer, diolah, 2026.

Tabel 6 menunjukkan bahwa estimasi periode pengembalian investasi Marijo adalah 1,51 bulan, Damusa 1,66 bulan, dan Maccakka Baleta 1,53 bulan. Marijo memiliki estimasi waktu pengembalian investasi paling singkat, sedangkan Damusa memiliki periode paling panjang. Perbedaan tersebut berkaitan dengan perbandingan antara investasi awal dan pendapatan bersih bulanan masing-masing usaha. Berdasarkan perhitungan tersebut, ketiga UMKM memiliki estimasi pengembalian investasi kurang dari dua bulan. Namun, hasil ini merupakan estimasi matematis berdasarkan pendapatan bersih pada periode pengamatan, bukan jaminan bahwa pendapatan pada bulan-bulan berikutnya akan tetap sama.

Ringkasan Kinerja Finansial Ketiga UMKM

Untuk memberikan gambaran menyeluruh, hasil analisis pendapatan bersih, R/C Ratio, B/C Ratio, dan PP dirangkum pada Tabel 7. Penyajian terpadu ini memudahkan perbandingan antara besarnya keuntungan yang diperoleh, hubungan penerimaan dan biaya, manfaat bersih relatif terhadap biaya, serta estimasi waktu pengembalian investasi.

Tabel 7. Ringkasan Kinerja Finansial Diversifikasi

UMKM	Pendapatan Bersih (Rp/bulan)	R/C Ratio	B/C Ratio	PP (bulan)
Marijo	33.175.000	3,40	2,40	1,51
Damusa	18.100.000	4,07	3,07	1,66
Maccakka Baleta	13.105.000	4,55	3,55	1,53

Sumber: Data primer, diolah, 2026.

Tabel 7 memperlihatkan bahwa ketiga UMKM menghasilkan pendapatan bersih positif, memiliki R/C Ratio lebih besar dari satu, B/C Ratio lebih besar dari nol, dan estimasi PP kurang dari dua bulan. Marijo unggul dari sisi pendapatan bersih absolut dan memiliki estimasi PP paling singkat. Sebaliknya, Maccakka Baleta menunjukkan nilai R/C Ratio dan B/C Ratio tertinggi meskipun pendapatan bersihnya paling rendah. Damusa berada di antara kedua usaha tersebut dalam hal pendapatan bersih dan nilai rasio, tetapi memiliki estimasi PP paling panjang. Perbedaan ini menegaskan bahwa penilaian kinerja finansial perlu mempertimbangkan beberapa indikator secara bersamaan. Secara keseluruhan, data ketiga UMKM menunjukkan kinerja finansial positif dari kegiatan diversifikasi berbasis hasil samping tulang ikan bandeng selama periode penelitian.

Pembahasan

Pemanfaatan Tulang Ikan Bandeng sebagai Sumber Nilai Tambah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tiga UMKM di Kabupaten Pinrang memanfaatkan 549 kg tulang ikan bandeng per bulan dan menghasilkan 439 kg abon dengan melibatkan 10 tenaga kerja. Temuan ini menunjukkan bahwa hasil samping pengolahan ikan dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk kegiatan produksi lanjutan. Pemanfaatan tersebut

Copyright (c) 2026 ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik
https://doi.org/10.51878/academia.v6i4.16650

ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik
Vol. 6, No. 4, September-November 2026
e-ISSN : 2807-1808 | p-ISSN : 2807-2294
Online Journal System https : //jurnalp4i.com/index.php/academia

sejalan dengan kerangka ekonomi sirkular yang menekankan penggunaan kembali hasil samping untuk mengurangi material yang tidak termanfaatkan sekaligus menciptakan nilai tambah ekonomi (Cooney et al., 2023). Caruso et al. (2020) dan Coppola et al. (2021) juga menjelaskan bahwa hasil samping perikanan memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi sumber daya bernilai melalui proses pengolahan yang sesuai.

Pada konteks penelitian ini, tulang ikan bandeng tidak hanya menjadi material sisa, tetapi juga menjadi input bagi produk abon yang memiliki harga jual tersendiri. Temuan tersebut sejalan dengan kajian Kartikaningsih et al. (2022) mengenai pemanfaatan tulang ikan bandeng dalam pengembangan usaha berbasis *zero waste* serta Kasmawati et al. (2023) yang secara khusus mengkaji karakteristik gizi dan penerimaan abon tulang ikan bandeng. Perbedaan penelitian ini terletak pada fokus analisisnya, yaitu menilai kinerja finansial kegiatan diversifikasi pada tingkat UMKM. Dengan demikian, kontribusi pemanfaatan tulang ikan bandeng tidak hanya dilihat dari kemungkinan menghasilkan produk, tetapi juga dari kemampuan kegiatan tersebut memberikan pendapatan bagi pelaku usaha.

Pendapatan Bersih dan Perbedaan Kinerja Antar-UMKM

Ketiga UMKM menghasilkan pendapatan bersih bulanan yang positif, yaitu Rp33.175.000 pada Marijo, Rp18.100.000 pada Damusa, dan Rp13.105.000 pada Maccakka Baleta. Marijo memperoleh pendapatan bersih terbesar, sejalan dengan skala produksinya yang paling tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa diversifikasi berbasis tulang ikan bandeng memberikan kontribusi ekonomi pada ketiga unit usaha yang diteliti. Namun, perbedaan pendapatan tidak dapat dijelaskan hanya berdasarkan jumlah produksi karena hasil finansial juga dipengaruhi oleh besarnya biaya yang dikeluarkan setiap UMKM.

Sundari et al. (2023) menempatkan penerimaan, biaya, keuntungan, dan kelayakan usaha sebagai komponen penting dalam analisis kinerja finansial UMKM pangan. Perspektif tersebut relevan dengan penelitian ini karena penerimaan yang besar belum tentu menghasilkan keuntungan yang lebih tinggi apabila biaya usaha juga meningkat. Dalam data penelitian, Marijo memperoleh penerimaan Rp47.000.000 per bulan dengan biaya Rp13.825.000, sedangkan Maccakka Baleta memperoleh penerimaan Rp16.800.000 dengan biaya Rp3.695.000. Perbedaan ini memperlihatkan bahwa skala usaha dan struktur biaya perlu dianalisis secara bersamaan.

Penggunaan tulang yang berasal dari hasil samping pengolahan internal berpotensi mengurangi kebutuhan pembelian bahan baku baru. Meskipun demikian, kondisi tersebut tidak berarti bahwa tulang ikan sepenuhnya bebas biaya ekonomi. Penanganan bahan baku, tenaga kerja, pengolahan, bahan tambahan, dan pengemasan tetap memerlukan sumber daya. Oleh karena itu, pendapatan bersih yang diperoleh perlu dipahami berdasarkan komponen biaya yang benar-benar dicatat dalam penelitian. Hasil ini menunjukkan kinerja finansial positif pada ketiga UMKM, tetapi belum membuktikan bahwa diversifikasi secara kausal meningkatkan pendapatan dibandingkan kondisi sebelum diversifikasi.

Efisiensi Finansial Berdasarkan *Revenue-Cost Ratio*

Nilai R/C Ratio pada Marijo, Damusa, dan Maccakka Baleta masing-masing sebesar 3,40; 4,07; dan 4,55. Seluruh nilai berada di atas satu, yang menunjukkan bahwa penerimaan lebih besar daripada total biaya berdasarkan perhitungan penelitian. Maccakka Baleta memiliki nilai R/C Ratio tertinggi, sedangkan Marijo memiliki nilai terendah. Hasil ini menunjukkan bahwa usaha dengan pendapatan bersih absolut paling besar tidak selalu memiliki rasio penerimaan terhadap biaya paling tinggi.

Perbedaan tersebut penting dalam menilai kinerja finansial UMKM. Marijo memperoleh pendapatan bersih terbesar karena memiliki skala produksi dan penerimaan yang

Copyright (c) 2026 ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik
https://doi.org/10.51878/academia.v6i4.16650

ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik
Vol. 6, No. 4, September-November 2026
e-ISSN : 2807-1808 | p-ISSN : 2807-2294
Online Journal System https : //jurnalp4i.com/index.php/academia

lebih tinggi. Sebaliknya, nilai R/C Ratio Maccakka Baleta menunjukkan hubungan penerimaan dan biaya yang relatif lebih tinggi berdasarkan struktur biaya yang dicatat. Temuan ini sejalan dengan pendekatan analisis finansial UMKM yang digunakan Sundari et al. (2023), yaitu menilai kelayakan usaha melalui hubungan penerimaan, biaya, dan keuntungan, bukan hanya melalui besarnya penjualan.

Meskipun demikian, R/C Ratio yang tinggi tidak secara otomatis menunjukkan bahwa suatu usaha memiliki teknologi produksi paling efisien atau paling unggul dalam seluruh aspek. Nilai rasio dapat dipengaruhi oleh harga jual, volume produksi, komposisi biaya, serta cara pencatatan biaya bahan baku yang berasal dari hasil samping internal. Oleh sebab itu, R/C Ratio dalam penelitian ini menunjukkan kelayakan operasional berdasarkan data yang tersedia, bukan ukuran tunggal untuk menetapkan keunggulan keseluruhan usaha.

Manfaat Bersih Berdasarkan *Benefit-Cost Ratio*

Nilai B/C Ratio ketiga UMKM masing-masing sebesar 2,40 pada Marijo, 3,07 pada Damusa, dan 3,55 pada Maccakka Baleta. Seluruh nilai lebih besar dari nol, yang menunjukkan bahwa manfaat bersih positif berdasarkan perbandingan penerimaan dan biaya yang digunakan dalam analisis. Maccakka Baleta kembali memiliki nilai rasio tertinggi, sedangkan Marijo memiliki nilai terendah. Pola ini memperkuat temuan bahwa peringkat usaha berdasarkan besarnya pendapatan bersih berbeda dari peringkat berdasarkan rasio manfaat terhadap biaya.

B/C Ratio memberikan informasi tambahan karena memperlihatkan besarnya manfaat bersih relatif terhadap biaya yang dikeluarkan. Dalam penelitian ini, hasilnya mendukung penilaian bahwa kegiatan diversifikasi menghasilkan manfaat ekonomi pada ketiga UMKM. Namun, interpretasi tersebut bergantung pada kelengkapan dan konsistensi pencatatan biaya. Jika tulang ikan memiliki alternatif penggunaan lain, nilai kesempatan dari pemanfaatan tulang tersebut juga dapat menjadi pertimbangan dalam analisis yang lebih mendalam. Dengan demikian, hasil B/C Ratio menggambarkan kondisi finansial berdasarkan struktur biaya yang diterapkan dalam usaha selama periode pengamatan, bukan penilaian menyeluruh atas seluruh biaya ekonomi yang mungkin timbul.

Pengembalian Investasi Berdasarkan *Payback Period*

Hasil analisis menunjukkan bahwa PP Marijo sebesar 1,51 bulan, Damusa 1,66 bulan, dan Maccakka Baleta 1,53 bulan. Ketiganya memiliki estimasi pengembalian investasi kurang dari dua bulan berdasarkan pendapatan bersih bulanan yang digunakan dalam perhitungan. Marijo memiliki periode pengembalian paling singkat, sedangkan Damusa memiliki periode paling panjang. Perbedaan ini menunjukkan bahwa waktu pengembalian investasi dipengaruhi oleh hubungan antara besarnya modal awal dan pendapatan bersih yang dihasilkan.

Temuan tersebut memberikan gambaran awal mengenai kemampuan kegiatan diversifikasi menghasilkan pendapatan relatif terhadap investasi awal. Namun, PP tidak dapat diperlakukan sebagai jaminan bahwa modal akan benar-benar kembali dalam jangka waktu tersebut. Perhitungannya mengasumsikan pendapatan bersih bulanan berada pada tingkat yang sama dengan periode pengamatan, sedangkan kondisi produksi, permintaan pasar, harga jual, dan biaya dapat berubah. Selain itu, PP tidak memperhitungkan nilai waktu uang maupun arus kas setelah investasi kembali. Oleh karena itu, hasil PP perlu dibaca bersama R/C Ratio, B/C Ratio, dan pendapatan bersih agar penilaian kelayakan finansial tidak bertumpu pada satu indikator saja.

Implikasi bagi Pengembangan UMKM dan Keterbatasan Penelitian

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa diversifikasi berbasis tulang ikan bandeng memberikan kinerja finansial positif pada Marijo, Damusa, dan Maccakka Baleta. Temuan ini memperluas perspektif penelitian pemanfaatan tulang ikan yang sebelumnya

Copyright (c) 2026 ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik
https://doi.org/10.51878/academia.v6i4.16650

ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik
Vol. 6, No. 4, September-November 2026
e-ISSN : 2807-1808 | p-ISSN : 2807-2294
Online Journal System https : //jurnalp4i.com/index.php/academia

banyak membahas pengembangan produk dan karakteristik pangan, seperti Junianto et al. (2022), Kartikaningsih et al. (2022), dan Kasmawati et al. (2023). Penelitian ini menambahkan informasi mengenai pendapatan bersih, hubungan penerimaan terhadap biaya, manfaat bersih relatif terhadap biaya, serta estimasi pengembalian investasi pada tingkat UMKM.

Dari perspektif ekonomi sirkular, pemanfaatan hasil samping menjadi produk bernilai tambah dapat membantu mempertahankan material dalam siklus ekonomi dan membuka peluang pendapatan tambahan (Cooney et al., 2023). Akan tetapi, hasil penelitian ini belum cukup untuk menyimpulkan bahwa seluruh kegiatan pengolahan telah mencapai *zero waste* karena tidak semua aliran hasil samping diukur. Implikasi praktisnya adalah UMKM perlu memperkuat pencatatan biaya, menjaga konsistensi mutu produk, serta mengelola produksi dan pemasaran agar kinerja finansial dapat dipertahankan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya melibatkan tiga UMKM yang dipilih secara *purposive* dan menggambarkan kondisi finansial selama periode pengamatan. Penelitian belum membandingkan pendapatan sebelum dan sesudah diversifikasi melalui pengamatan longitudinal serta belum menilai perubahan permintaan, risiko usaha, atau dampak lingkungan secara kuantitatif. Oleh karena itu, temuan tidak dapat digeneralisasi kepada seluruh UMKM pengolahan ikan di Kabupaten Pinrang. Penelitian selanjutnya perlu melibatkan lebih banyak unit usaha, menggunakan data finansial lintas periode, serta mempertimbangkan nilai kesempatan bahan baku dan indikator lingkungan untuk memperoleh penilaian yang lebih komprehensif.

KESIMPULAN

Diversifikasi produk berbasis hasil samping tulang ikan bandeng pada UMKM Marijo, Damusa, dan Maccakka Baleta di Kabupaten Pinrang menunjukkan kinerja finansial positif. Ketiga usaha menghasilkan pendapatan bersih bulanan, dengan Marijo memperoleh pendapatan terbesar, sedangkan Maccakka Baleta memiliki nilai R/C Ratio dan B/C Ratio tertinggi. Estimasi *Payback Period* pada ketiga UMKM berada di bawah dua bulan berdasarkan pendapatan bersih selama periode pengamatan. Temuan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan tulang ikan bandeng sebagai bahan baku sekunder berpotensi menjadi strategi diversifikasi untuk menghasilkan pendapatan tambahan sekaligus meningkatkan pemanfaatan sumber daya dalam kegiatan pengolahan ikan.

Pengembangan diversifikasi perlu disertai pencatatan biaya yang konsisten, pengendalian mutu, dan penguatan pemasaran agar kinerja finansial dapat dipertahankan. Kesimpulan ini terbatas pada tiga UMKM yang diteliti dan belum membuktikan hubungan sebab-akibat antara diversifikasi dan peningkatan pendapatan. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan lebih banyak UMKM, membandingkan kondisi sebelum dan sesudah diversifikasi, serta mengkaji aspek lingkungan untuk menilai manfaat ekonomi dan keberlanjutan pemanfaatan hasil samping secara lebih menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

A'yun, N. Q., Junianto, Suryadi, I. B. B., & Pratama, R. I. (2022). The effect of adding catfish bone flour on the preference level of catfish meatballs. *Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research, 20*(2), 1–9. https://doi.org/10.9734/ajfar/2022/v20i2489

Abbas Ramadhan, M., Halimah, A. S., & Nurhaeda, N. (2025). Kontribusi pendapatan usaha produksi abon ikan tuna terhadap pendapatan rumah tangga (Studi kasus usaha abon ikan tuna UMKM Bunda Kota Parepare). *Jurnal Agribis, 13*(1), 32–41. https://ejournals.umma.ac.id/index.php/agribis/article/view/2633

Copyright (c) 2026 ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik
https://doi.org/10.51878/academia.v6i4.16650

Akbar, F. H., Salam, M., Latunra, A. I., Ferial, E. W., Rahman, A., Fikriah, I., Astuti, L. A., Abdullah, A. S., & Saireen, S. S. (2022). Utilization of milkfish bone flour (Chanos chanos forskal) as complementary health foods. *Journal of Pharmaceutical Negative Results, 13*(Special Issue 9), 5535–5540. https://doi.org/10.47750/pnr.2022.13.S09.675

Almuis, A., Pamungkas, B. F., Sulistiawati, S., Kusumaningrum, I., & Asikin, A. N. (2024). Utilization of head and bones in crackers processing from milkfish (Chanos chanos). *PELAGICUS, 5*(2). https://doi.org/10.15578/plgc.v4i3.12998

Badan Pusat Statistik Kabupaten Pinrang. (2024). *Kabupaten Pinrang dalam angka 2024*. BPS Kabupaten Pinrang.

Caruso, G., Floris, R., Serangeli, C., & Di Paola, L. (2020). Fishery wastes as a yet undiscovered treasure from the sea: Biomolecules sources, extraction methods and valorization. *Marine Drugs, 18*(12), Article 622. https://doi.org/10.3390/md18120622

Coppola, D., Lauritano, C., Palma Esposito, F., Riccio, G., Rizzo, C., & de Pascale, D. (2021). Fish waste: From problem to valuable resource. *Marine Drugs, 19*(2), Article 116. https://doi.org/10.3390/md19020116

Cooney, R., de Sousa, D. B., Fernández-Ríos, A., Mellett, S., Rowan, N., Morse, A. P., Hayes, M., Laso, J., Regueiro, L., Wan, A. H. L., & Clifford, E. (2023). A circular economy framework for seafood waste valorisation to meet challenges and opportunities for intensive production and sustainability. *Journal of Cleaner Production, 392*, Article 136283. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136283

Hasibuan, L. N., Junianto, Pratama, R. I., & Rostini, I. (2022). Acceptance level of spring rolls wrapper with the addition of patin fish (Pangasius sp.) bone flour as a source of calcium. *Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research, 18*(5), 12–20. https://doi.org/10.9734/ajfar/2022/v18i530452

Ideia, P., Pinto, J., Ferreira, R., Figueiredo, L., Spínola, V., & Castilho, P. C. (2020). Fish processing industry residues: A review of valuable products extraction and characterization methods. *Waste and Biomass Valorization, 11*, 3223–3246. https://doi.org/10.1007/s12649-019-00739-1

Junianto, J., Brainerd, E., Maghfira, R., Suyono, M. L. A., Rizki, A. F., Pratama, R. L., & Barkah, S. M. (2022). Utilization of fish bone waste for food. *Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research, 20*(2), 46–56. https://doi.org/10.9734/ajfar/2022/v20i2493

Kartikaningsih, H., Wati, L. A., Yahya, Y., Supriyadi, S., Putri, R. A. C., & Kurniaty, R. (2022). Utilization waste of bone and intermuscular bone milk fish (Chanos chanos) as a zero waste business in MSME Anugrah Mitra Lestari, Malang. *Journal of Innovation and Applied Technology, 8*(1), 1377–1383. https://doi.org/10.21776/ub.jiat.2022.008.01.9

Kasmawati, K., Renilda, Y., Zulkifli, Z., Saswini, A. A. U., Safitri, A. Z., & Bimantoro, K. (2023). Analisis kandungan gizi dan uji hedonic pada abon tulang ikan bandeng. *Journal of Indonesian Tropical Fisheries, 6*(1), 67–78. https://doi.org/10.33096/joint-fish.v6i1.142

Lestari, V., Kusumaningrum, I., Zuraida, I., Diachanty, S., & Pamungkas, B. F. (2024). Pemanfaatan kepala dan tulang ikan bawis (Siganus canaliculatus) pada pengolahan kerupuk: Utilization of head and bones in the processing of white-spotted spinefoot (Siganus canaliculatus) fish crackers. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 27*(1), 16–26. https://doi.org/10.17844/jphpi.v27i1.45014

Maschmeyer, T., Luque, R., & Selva, M. (2020). Upgrading of marine (fish and crustaceans) biowaste for high added-value molecules and bio(nano)-materials. *Chemical Society Reviews, 49*, 4527–4563. https://doi.org/10.1039/C9CS00653B

Copyright (c) 2026 ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik
https://doi.org/10.51878/academia.v6i4.16650

Paramita, B. L., Sahubawa, L., & Ratnawati, S. E. (2021). Physicochemical properties and sensory evaluation of wheat-mocaf-based dried noodles enriched with catfish bone flour (*Clarias* sp.). *Indonesian Food and Nutrition Progress, 18*(2). https://doi.org/10.22146/ifnp.68032

Probowati, F. B., Alamsjah, M. A., & Pujiastuti, D. Y. (2024). Fortification of milkfish bone flour (Chanos chanos) and seaweed flour (Sargassum sp.) on tortilla chips as a calcium foods. *Indonesian Journal of Agricultural Research, 7*(3), 158–169. https://doi.org/10.32734/injar.v7i3.12710

Sundari, M. T., Rahayu, E. S., Irianto, H., Handayani, S. M., & Setyowati. (2023). Financial performance analysis of food SMEs: A case study in Sukoharjo Regency. *SEPA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis, 20*(1). https://doi.org/10.20961/sepa.v20i1.65047

Venugopal, V. (2021). Valorization of seafood processing discards: Bioconversion and bio-refinery approaches. *Frontiers in Sustainable Food Systems, 5*, Article 611835. https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.611835

Wulandani, B. R. D., Ulpiana, M. D., Ratnasari, E., & Dwiningtyas, I. S. (2021). Utilizing fish bone into economic value products based zero waste in Semayan Village. *American Journal of Environmental and Resource Economics, 6*(3), 86–90. https://doi.org/10.11648/j.ajere.20210603.12

Copyright (c) 2026 ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik
https://doi.org/10.51878/academia.v6i4.16650