

ANALISIS BIAYA DAN MANFAAT PENGOLAHAN LIMBAH AMPAS KEDELAI PADA MONUMEN KAMPUNG TEMPE SEBAGAI PAKAN TERNAK DALAM IMPLEMENTASI CIRCULAR ECONOMY**Galuh Aisya Dewanti¹, Yunia Afiatin², Ima Kristanti³**^{1, 2, 3}*Program Studi Diploma IV Keuangan, Jurusan Akuntansi, Politeknik Negeri Malang*Email: galuhaisya09@gmail.com**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan konsep circular economy melalui prinsip recycle, strategi pengolahan, serta kelayakan biaya dan manfaat pengolahan limbah ampas kedelai menjadi pakan ternak alternatif pada Monumen Kampung Tempe, Desa Parerejo, Kabupaten Pasuruan. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan empiris. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi, kemudian dianalisis menggunakan Cost Benefit Analysis (CBA) dengan indikator Cost Benefit Ratio (CBR), Net Present Value (NPV), dan Payback Period (PP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan prinsip recycle dilakukan melalui pengumpulan ampas kedelai dari 10 pengrajin tempe, kemudian diolah melalui proses pemilahan, pencampuran bahan tambahan, dan pengemasan sederhana. Hasil analisis menunjukkan nilai CBR sebesar 1,25, NPV positif sebesar Rp5.378.928, dan Payback Period selama 1,78 bulan. Ketiga indikator tersebut menunjukkan bahwa manfaat yang diperoleh lebih besar dibandingkan biaya yang dikeluarkan, dan investasi awal dapat dikembalikan dalam waktu relatif singkat. Pengolahan limbah ampas kedelai melalui pendekatan circular economy terbukti layak secara ekonomi dan berpotensi memberikan pendapatan tambahan bagi pengelola limbah serta mendukung keberlanjutan lingkungan di sekitar Monumen Kampung Tempe.

Kata kunci: *Ampas Kedelai, Circular Economy, Cost Benefit Analysis, Pakan Ternak*

ABSTRACT

This study aims to analyze the implementation of the circular economy concept through the recycle principle, the processing strategy, and the feasibility of the costs and benefits of processing soybean pulp waste into alternative animal feed at Monumen Kampung Tempe, Parerejo Village, Pasuruan Regency. This study employed a quantitative descriptive method with an empirical approach. Data were collected through observation, interviews, and documentation, and were analyzed using Cost Benefit Analysis (CBA) with the indicators of Cost Benefit Ratio (CBR), Net Present Value (NPV), and Payback Period (PP). The results showed that the recycle principle was implemented through the collection of soybean pulp waste from 10 tempe producers, followed by sorting, mixing with additional materials, and simple packaging. The analysis produced a CBR of 1.25, a positive NPV of IDR 5,378,928, and a payback period of 1.78 months. These three indicators show that the benefits obtained are greater than the costs incurred, and that the initial investment can be recovered within a relatively short period. The processing of soybean pulp waste through a circular economy approach is economically feasible and has the potential to generate additional income for waste managers while supporting environmental sustainability around Monumen Kampung Tempe.

Keywords: *Alternative Animal Feed, Circular Economy, Cost Benefit Analysis, Soybean Pulp Waste*

Article History

Received: Agustus 2026

Reviewed: Agustus 2026

Published: Agustus 2026

Plagiarism checker no 80

Copyright : author**Publish by : musytari**

This work is licensed under a [creative commons attribution-noncommercial 4.0 international license](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

PENDAHULUAN

Monumen Kampung Tempe merupakan kawasan sentra produksi tempe yang berada di Desa Parerejo, Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Pasuruan, yang sebagian besar masyarakatnya menjalankan usaha produksi tempe dalam skala rumah tangga. Proses produksi tempe menghasilkan limbah cair maupun limbah padat, salah satunya berupa ampas kedelai. Ampas kedelai masih sering dipandang sebagai sisa produksi yang belum dimanfaatkan secara optimal, sehingga apabila tidak segera dikelola berpotensi menimbulkan bau tidak sedap dan mencemari lingkungan sekitar. Amri dan Wurjaningrum (2025) menjelaskan bahwa limbah organik yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan bau serta mencemari lingkungan.

Secara lokal, pengelolaan limbah di Monumen Kampung Tempe masih dilakukan secara sederhana. Ampas kedelai yang masih layak biasanya diberikan kepada peternak sekitar, namun pemanfaatannya belum dilakukan secara rutin dan belum memiliki perhitungan biaya serta manfaat yang jelas. Padahal, Rida et al. (2023) menyebutkan bahwa ampas kedelai memiliki kandungan nutrisi yang relatif tinggi, yaitu lemak kasar 2,95%, protein kasar 27,62%, abu 2,96%, dan serat kasar 13,81%, sehingga masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan tambahan. Yafetto et al. (2023) juga menyatakan bahwa pemanfaatan limbah agroindustri dapat menurunkan biaya pakan hingga 40%, sehingga relevan bagi peternak lokal yang selama ini bergantung pada harga pakan komersial yang fluktuatif.

Konsep circular economy menjadi pendekatan yang relevan untuk menjawab persoalan tersebut. Geissdoerfer et al. (2017) menjelaskan bahwa circular economy merupakan paradigma keberlanjutan yang mendorong sistem produksi lebih efisien melalui pemanfaatan kembali material dan pengurangan limbah, sedangkan Kirchherr et al. (2019) mendefinisikannya sebagai sistem ekonomi yang meminimalkan limbah dan memaksimalkan nilai sumber daya melalui strategi penggunaan kembali, daur ulang, dan pemulihan material. Penerapan circular economy dalam penelitian ini difokuskan pada prinsip recycle, yaitu pengolahan ampas kedelai menjadi produk baru berupa pakan ternak alternatif.

Kajian terdahulu mengenai ampas kedelai dan limbah agroindustri sebagian besar masih berfokus pada kandungan nutrisi dan teknik pengolahan, sementara kajian yang secara khusus menganalisis biaya operasional, pendapatan, dan kelayakan finansial dari pengolahan ampas kedelai menjadi pakan ternak alternatif masih terbatas. Berdasarkan celah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk (1) menganalisis penerapan konsep circular economy melalui prinsip recycle dalam pengolahan limbah ampas kedelai; (2) menganalisis strategi pengolahan limbah ampas kedelai menjadi pakan ternak; dan (3) menganalisis kelayakan biaya dan manfaat pengolahan limbah ampas kedelai menjadi pakan ternak pada Monumen Kampung Tempe, menggunakan indikator Cost Benefit Ratio (CBR), Net Present Value (NPV), dan Payback Period (PP).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan empiris, yang bertujuan untuk menggambarkan, mengukur, dan menganalisis kondisi nyata terkait proses pengolahan limbah ampas kedelai sebagai pakan ternak dalam konteks penerapan circular economy di Monumen Kampung Tempe, Desa Parerejo, Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Pasuruan. Pendekatan empiris digunakan karena penelitian ini mengandalkan data primer yang dikumpulkan langsung dari lapangan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi (Sugiyono, 2019).

Data primer diperoleh dari hasil observasi dan wawancara dengan pengrajin tempe (Bapak Wicahyono) dan peternak lokal (Bapak Shidiq) di sekitar Monumen Kampung Tempe pada bulan April-Mei 2026, sedangkan data sekunder digunakan untuk memperkuat dasar teori mengenai

limbah organik, ampas kedelai sebagai pakan ternak, cost benefit analysis, dan circular economy. Karena jumlah ampas kedelai yang dihasilkan satu pengrajin relatif kecil, penelitian ini menggunakan model pengumpulan limbah dari 10 pengrajin tempe yang dikoordinasikan oleh satu pengepul agar volume limbah lebih layak untuk diolah dan dianalisis.

Analisis data dilakukan melalui penyajian data dalam bentuk tabel biaya dan pendapatan, selanjutnya dihitung kelayakan biaya dan manfaatnya menggunakan tiga indikator. Cost Benefit Ratio (CBR) dihitung dengan membandingkan total manfaat ekonomi terhadap total biaya operasional, dengan kriteria usaha dinyatakan layak apabila $CBR > 1$ (Mishan & Quah, 2020). Net Present Value (NPV) dihitung dengan mendiskontokan arus kas bersih tahunan menggunakan tingkat diskonto tertentu dikurangi investasi awal, dengan kriteria usaha dinyatakan layak apabila $NPV > 0$ (Kasmir & Jakfar, 2017). Payback Period (PP) dihitung dengan membandingkan investasi awal terhadap arus kas bersih tahunan untuk mengetahui jangka waktu pengembalian modal (Al-Ani, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan Circular Economy dan Strategi Pengolahan

Penerapan konsep circular economy pada Monumen Kampung Tempe dilakukan melalui prinsip recycle, yaitu memanfaatkan limbah ampas kedelai menjadi pakan ternak alternatif. Sebelum diolah, ampas kedelai umumnya hanya diberikan kepada peternak sekitar atau dibiarkan menjadi limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal. Kondisi ini diperkuat oleh hasil wawancara dengan pengrajin tempe yang menyatakan bahwa ampas kedelai yang dihasilkan setiap pengrajin tidak terlalu banyak, sehingga apabila ingin dimanfaatkan secara rutin lebih baik dikumpulkan dari beberapa pengrajin (Wicahyono, 2026).

Strategi pengolahan dilakukan melalui empat tahap, yaitu pengumpulan limbah dari 10 pengrajin tempe, pemilahan bahan yang masih layak digunakan, pencampuran dengan bahan tambahan seperti dedak dan premix, serta pengemasan sederhana menggunakan karung. Hal ini sejalan dengan temuan Habibie et al. (2025) bahwa ampas kedelai layak dijadikan substitusi pakan konvensional selama kualitasnya terjaga, serta Yafetto et al. (2023) yang menunjukkan bahwa pengolahan limbah agroindustri melalui pencampuran bahan sederhana dapat menurunkan biaya pakan hingga 40%. Produk akhir dijual kepada peternak lokal dengan harga Rp3.000 per kilogram, jauh lebih terjangkau dibandingkan pakan komersial.

Kebutuhan Investasi dan Biaya Produksi

Total investasi awal yang dibutuhkan untuk memulai kegiatan pengolahan sebesar Rp200.000, terdiri dari wadah plastik, saringan plastik, alat pencampur, karung, tali dan label, serta perlengkapan pendukung. Rendahnya nilai investasi ini merupakan karakteristik khas usaha berbasis pemanfaatan limbah yang tidak membutuhkan infrastruktur besar.

Tabel 1. Investasi Awal

Keterangan	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
Wadah Plastik	2	35.000	70.000
Saringan Plastik	1	15.000	15.000
Alat Pencampur	1	10.000	10.000
Karung	5	5.000	25.000
Tali dan Label	1	30.000	30.000
Perlengkapan Pendukung	1	50.000	50.000
Total Investasi Awal			200.000

Sumber: Data diolah penulis, 2026

Biaya produksi bulanan dihitung sebesar Rp450.000, dengan komponen biaya terbesar berasal dari tenaga kerja, diikuti bahan tambahan, sedangkan biaya bahan baku ampas kedelai tergolong rendah karena berasal dari limbah yang sebelumnya kurang dimanfaatkan.

Tabel 2. Biaya Produksi per Bulan

Keterangan	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
Ampas Kedelai	187,5 kg	300	56.250
Bahan Tambahan	187,5 kg	500	93.750
Tenaga Kerja	1 orang	200.000	200.000
Pemakaian Alat	1 bulan	50.000	50.000
Biaya Lain-Lain	1 bulan	50.000	50.000
Total Biaya Operasional			450.000

Sumber: Data diolah penulis, 2026

Analisis Kelayakan Biaya dan Manfaat

Volume produksi pakan ternak alternatif diproyeksikan tetap sebesar 2.250 kg per tahun selama lima tahun periode proyeksi, dengan biaya operasional dan harga jual diproyeksikan naik 4,76% per tahun mengikuti tingkat inflasi Bank Indonesia (2026). Proyeksi arus kas bersih menunjukkan peningkatan dari Rp1.350.000 pada tahun pertama menjadi Rp1.625.982 pada tahun kelima.

Tabel 3. Ringkasan Proyeksi Arus Kas (Rp)

Tahun	Pendapatan	Biaya Operasional	Arus Kas Bersih
1	6.750.000	5.400.000	1.350.000
2	7.071.300	5.657.040	1.414.260
3	7.407.894	5.926.315	1.481.579
4	7.760.510	6.208.408	1.552.102
5	8.129.910	6.503.928	1.625.982

Sumber: Data diolah penulis, 2026

Berdasarkan data tahun pertama, nilai Cost Benefit Ratio (CBR) diperoleh sebesar 1,25 (Rp6.750.000 / Rp5.400.000), yang berarti setiap Rp1 biaya yang dikeluarkan mampu menghasilkan manfaat ekonomi sebesar Rp1,25. Nilai Net Present Value (NPV) dengan tingkat diskonto 10% diperoleh sebesar Rp5.378.928, yang menunjukkan bahwa seluruh manfaat ekonomi selama lima tahun proyeksi masih melampaui investasi awal setelah memperhitungkan nilai waktu uang. Nilai Payback Period (PP) diperoleh sebesar 0,15 tahun atau 1,78 bulan, yang menunjukkan bahwa modal awal dapat kembali dalam waktu yang sangat singkat.

Ketiga indikator tersebut secara konsisten menunjukkan bahwa pengolahan limbah ampas kedelai menjadi pakan ternak alternatif layak dijalankan secara ekonomi, sejalan dengan kriteria kelayakan yang dikemukakan Mishan dan Quah (2020) serta Kasmir dan Jakfar (2017). Hasil ini juga sejalan dengan penelitian Dewi et al. (2021) mengenai kelayakan finansial pembuatan pakan ternak dari sampah organik dapur yang memperoleh B/C Ratio sebesar 1,237 dan Payback Period selama 4 bulan 9 hari. Nilai NPV yang diperoleh dalam penelitian ini relatif lebih rendah dibandingkan penelitian Setiawan et al. (2022) sebesar Rp141.626.142 dan Alfa (2022) sebesar Rp25.342.750,56, karena perbedaan skala usaha, volume produksi, dan besarnya investasi awal yang digunakan. Sebaliknya, Payback Period pada penelitian ini jauh lebih cepat dibandingkan penelitian Setiawan et al. (2022) yang memperoleh 3,95 tahun, sebagai

konsekuensi dari rendahnya nilai investasi awal yang dibutuhkan pada usaha berbasis pemanfaatan limbah.

Aspek Manajerial

Pengolahan limbah ampas kedelai menjadi pakan ternak alternatif pada Monumen Kampung Tempe layak diterapkan sebagai upaya pengurangan limbah sekaligus peningkatan nilai tambah ekonomi. Dalam penerapannya, diperlukan pengelolaan bahan baku yang lebih terorganisir, antara lain melalui kerja sama dengan pengrajin tempe untuk mengumpulkan limbah secara terjadwal, sehingga ketersediaan bahan baku lebih terjamin. Peluang pengembangan pada masa mendatang meliputi perluasan pemasaran kepada peternak di wilayah sekitar serta pengolahan limbah cair menjadi pupuk cair dan eco-enzyme, yang berpotensi memperkuat penerapan circular economy secara berkelanjutan.

SIMPULAN

Penerapan konsep circular economy pada Monumen Kampung Tempe dilakukan melalui prinsip recycle dengan mengolah limbah ampas kedelai menjadi pakan ternak alternatif melalui tahap pengumpulan limbah dari 10 pengrajin tempe, pemilahan, pencampuran bahan tambahan, dan pengemasan sederhana. Hasil analisis kelayakan biaya dan manfaat menunjukkan bahwa kegiatan ini layak secara ekonomi, dengan nilai Cost Benefit Ratio sebesar 1,25, Net Present Value positif sebesar Rp5.378.928, dan Payback Period selama 1,78 bulan. Ketiga indikator tersebut menunjukkan bahwa pengolahan limbah ampas kedelai tidak hanya berpotensi mengurangi limbah organik di lingkungan Monumen Kampung Tempe, tetapi juga mampu memberikan pendapatan tambahan yang berkelanjutan bagi pengelola limbah.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melengkapi hasil ini dengan pengujian laboratorium terhadap kandungan nutrisi pakan ternak hasil olahan ampas kedelai, serta melakukan analisis kelayakan usaha dalam skala yang lebih besar guna mendukung replikasi model ini pada sentra produksi tempe lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Ani, M. K. (2021). Investment appraisal techniques and their applicability. *International Journal of Finance & Economics*, 26(3), 3895-3905.
- Alfa, B. N. (2022). Analisa kelayakan investasi pendirian fasilitas bank sampah pada bank sampah unit X di wilayah DKI Jakarta. *PROFISIENSI: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 10(2).
- Amri, H. S., & Wurjaningrum, F. (2025). Sustainable strategies in organic waste management: A systematic literature review study. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Airlangga*, 35(1).
- Asghar, A., Afzaal, M., Saeed, F., Ahmed, A., Ateeq, H., Shah, Y. A., Islam, F., Hussain, M., Akram, N., & Shah, M. A. (2023). Valorization and food applications of okara (soybean residue): A concurrent review. *Food Science and Nutrition*.
- Dewi, I. P., Taufikurohman, M. R., & Bross, N. (2021). Analisis kelayakan finansial pembuatan pakan ternak dari sampah organik dapur. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis (JEPA)*, 5(3), 869-877.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The circular economy - A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768.
- Habibie, D. R., Eka Darma, G. C., & Fakhri, T. M. (2025). Analisis proksimat ampas tahu dan ulat hongkong sebagai bahan pakan kucing. *Bandung Conference Series: Pharmacy*, 5(2).

- Kasmir, & Jakfar. (2017). Studi kelayakan bisnis (Edisi Revisi). Kencana.
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2019). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221-232.
- Mishan, E., & Quah, E. (2020). *Cost-benefit analysis* (6th ed.). Cambridge University Press.
- Rida, R., Lubis, M. F., & Refiza, R. (2023). Pemanfaatan limbah/ampas susu kedelai untuk peningkatan value added. *Jurnal Derma Pengabdian Dosen Perguruan Tinggi (Jurnal DEPUTI)*, 3(2), 231-234.
- Rofiqoh, I., & Zulhawati. (2020). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan campuran*. Pustaka Pelajar.
- Setiawan, D., Ginantaka, A., & Miftahudin, M. (2022). Analisis teknoekonomi usaha pengolahan limbah cair organik menggunakan black soldier fly (*Hermetia illucens*). *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 16(2), 193-203.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Yafetto, L., Odamtten, G. T., & Wiafe-Kwagyan, M. (2023). Valorization of agro-industrial wastes into animal feed through microbial fermentation: A review of the global and Ghanaian case. *Heliyon*, 9(4).