

**ANALISIS EKONOMI SIRKULAR PENGGILINGAN PADI DI
KABUPATEN PRINGSEWU**

(Skripsi)

Oleh

Ramadani
2114131076



**JURUSAN AGRIBISNIS
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

ABSTRACT

CIRCULAR ECONOMIC ANALYSIS OF RICE MILLING IN PRINGSEWU REGENCY

By

RAMADANI

This research purpose to identify potential waste products, analyze the implementation of a circular economy and analyze the economic value generated from waste products at rice mills in Pringsewu Regency. Research was conducted at Milling M (medium scale) and milling K (small scale). Data collection was carried out in November-December 2024 with 5 respondents at each mill. The analytical method used is descriptive qualitative and quantitative to analyze the economic value produced in milling by calculating costs, revenues and direct use value. The research results show that waste products that have the potential to become new products are husks, bran, rice bran and groats which provide direct benefits for industry. The M and K rice mills have implemented circular economy principles, namely reduce by reducing the waste produced, reuse the use of husks as fuel in the M mill, recycle by recycling waste into new products that have sales value, replace, namely producing environmentally friendly waste, and replant namely the use of waste as organic fertilizer. The direct use value of milling M is Rp76,880,344,177/year and milling K is Rp2,157,425,140/year and the indirect use value of processing rice husks into dryer fuel is Rp373,750,000.

Keywords: Circular economy, direct use value, rice milling, waste

ABSTRAK

ANALISIS EKONOMI SIRKULAR PENGGILINGAN PADI DI KABUPATEN PRINGSEWU

Oleh

RAMADANI

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi produk limbah potensi, menganalisis penerapan ekonomi sirkular dan menganalisis nilai ekonomi yang dihasilkan dari produk limbah pada penggilingan padi di Kabupaten Pringsewu. Penelitian dilakukan di Penggilingan M (skala menengah) dan penggilingan K (skala kecil). Pengumpulan data dilakukan pada bulan November-Desember 2024 dengan responden sebanyak 5 orang pada masing-masing penggilingan. Metode analisis yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dan kuantitatif untuk menganalisis nilai ekonomi yang dihasilkan pada penggilingan dengan perhitungan biaya, penerimaan, dan nilai guna langsung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk limbah yang potensial untuk menjadi produk baru adalah sekam, dedak, bekatul, dan menir yang memberikan manfaat langsung bagi industri. Penggilingan padi M dan K sudah menerapkan prinsip ekonomi sirkular yaitu *reduce* dengan mengurangi limbah yang dihasilkan, *reuse* pemanfaatan sekam sebagai bahan bakar pada penggilingan M, *recycle* dengan mendaur ulang limbah menjadi produk baru yang memiliki nilai jual, *replace* yaitu menghasilkan limbah ramah lingkungan, dan *replant* yaitu penggunaan limbah sebagai pupuk organik. Nilai guna langsung pada penggilingan M sebesar Rp76.880.344.177/tahun dan penggilingan K sebesar Rp2.157.425.140/tahun dan Nilai Guna Tidak Langsung dari pengolahan sekam menjadi bahan bakar *dryer* sebesar Rp373.750.000

Kata kunci : Ekonomi sirkular, nilai guna langsung, penggilingan padi, limbah

**ANALISIS EKONOMI SIRKULAR PENGGILINGAN PADI DI
KABUPATEN PRINGSEWU**

Oleh

RAMADANI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Agribisnis
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

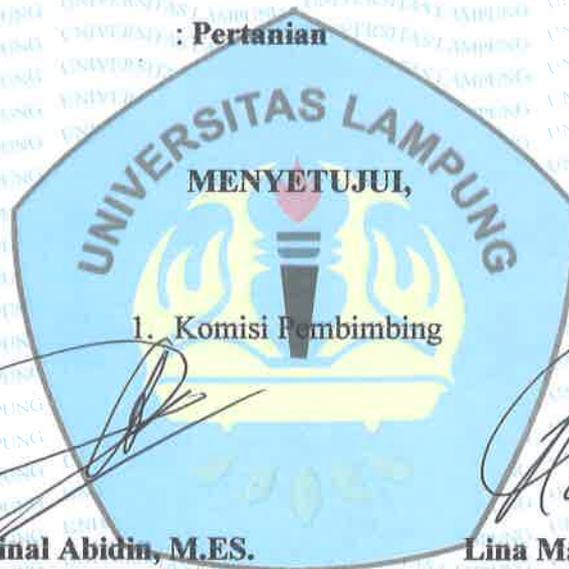
**Judul Skripsi : ANALISIS EKONOMI SIRKULAR
PENGGILINGAN PADI DI KABUPATEN
PRINGSEWU**

Nama Mahasiswa : Ramadani

Nomor Pokok Mahasiswa : 2114131076

Program Studi : Agribisnis

Fakultas : Pertanian



1. Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Zainal Abidin, M.ES.
NIP 196109211987031003

Lina Marlina, S.P., M.Si.
NIP 198303232008122002

2. Ketua Jurusan Agribisnis

Dr. Teguh Endaryanto, S.P., M.Si.
NIP 196910031994031004

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Prof. Dr. Ir. Zainal Abidin , M.E.S.



Sekretaris

: Lina Marlina, S.P., M.Si.



Penguji

Bukan Pembimbing : Dr. Teguh Endaryanto, S.P., M.Si.

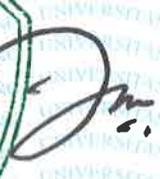


2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP 196411181989021002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 7 Mei 2025

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ramadani

NPM : 2114131076

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi materi yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 7 Mei 2025
Yang membuat pernyataan



Ramadani
2114131076

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Bandar Lampung 27 Oktober 2003, sebagai anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan Suhartono dan Indaryati. Pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) diselesaikan di TK Ramadhan 2009, Pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 2 Pinang Jaya pada tahun 2015, Pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 14 Bandar Lampung pada tahun 2018, dan Pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 7 Bandar Lampung pada tahun 2021. Penulis diterima di Jurusan Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2021 melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Perluasan Akses Pendidikan (PMPAP)

Penulis mengikuti kegiatan Praktik Pengenalan Pertanian (P3) selama 7 hari di Kelurahan Pematang Wangi, Kecamatan Tanjung Senang, Kota Bandar Lampung pada tahun 2022. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kertosari, Kecamatan Tanjung Sari, Kabupaten Lampung Selatan selama 40 hari pada bulan Januari hingga Februari 2024. Pada bulan September – Desember 2023 penulis melaksanakan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) di PT Charoen Pokhphand Indonesia, Kecamatan Tanjung Bintang, Kabupaten Lampung Selatan. Penulis pernah menjadi Asisten Dosen mata kuliah Ekonomi Makro pada semester ganjil 2024/2025 dan Asisten Dosen mata kuliah Tataniaga Pertanian pada semester genap 2024/2025. Semasa kuliah, penulis juga aktif sebagai anggota bidang I yaitu Akademik dan Profesi di Himpunan Mahasiswa Sosial Ekonomi Pertanian (Himaseperta) Fakultas Pertanian Universitas Lampung periode tahun 2023 hingga tahun 2024.

SANWACANA

Bismillahirrahmannirrahiim,

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, segala puji bagi Allah SWT atas segala berkat, limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Ekonomi Sirkular Penggilingan Padi di Kabupaten Pringsewu**”. Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak akan terealisasi dengan baik tanpa adanya dukungan, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, dengan segala ketulusan hati penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr.Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., sebagai Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Dr. Teguh Endaryanto, S.P., M.Si., sebagai Ketua Jurusan Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Dr. Yuniar Aviati Syarief, S.P., M.T.A., sebagai Sekretaris Jurusan Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
4. Prof. Dr. Ir. Zainal Abidin, M.E.S., sebagai Dosen Pembimbing Pertama atas ketulusan hati, bimbingan, arahan, motivasi, dan ilmu yang bermanfaat yang telah diberikan kepada penulis dari awal hingga akhir perkuliahan serta selama proses penyelesaian skripsi.
5. Lina Marlina, S.P., M.Si., sebagai Dosen Pembimbing Kedua dan yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, saran, arahan, motivasi, dan meluangkan waktu, tenaga, serta pikirannya untuk memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Prof. Dr. Erlina Rupaidah, S.E., M.Si., sebagai Dosen Pembimbing Akademik dan yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, saran, arahan, motivasi,

dan meluangkan waktu, tenaga, serta pikirannya untuk memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama masa perkuliahan.

7. Dr Teguh Endayanto, S.P.,M.Si., sebagai Dosen Pembahas atau Penguji atas ketulusannya dalam memberikan masukan, arahan, motivasi, saran, dan ilmu yang bermanfaat dalam penyempurnaan skripsi ini.
8. Teristimewa Bapak dan ibu tercinta, Suhartono dan Indaryati yang memberiku kekuatan hidup serta semangat untuk selalu berjuang, selalu memberikan doa, nasihat dan kasih sayang tiada tara kepada penulis untuk sabar menikmati proses serta memberikan yang terbaik. Terima kasih untuk segala doa dan dukungan yang selalu dicurahkan di sepanjang jalanku.
9. Nenekku tersayang Siyam, yang selalu memberikan doa untuk kelancaran dan kesuksesan kepada penulis.
10. Adik-adikku tersayang Krisna Adi Putra, Tania Citra Pratiwi, dan Sintia Salsabila yang selalu memberi semangat, motivasi, dan keceriaan selama mengerjakan skripsi
11. Seluruh Dosen Jurusan Agribisnis atas semua ilmu yang telah diberikan selama penulis menjadi mahasiswi di Universitas Lampung.
12. Karyawan-karyawati di Jurusan Agribisnis, Mba Iin, Mba Lucky, Mas Boim, dan Mas Bukhori, atas semua bantuan yang telah diberikan.
13. Bapak Andi Setiawan pemilik penggilingan padi M yang sudah membantu dan memberikan dukungan dalam mengerjakan skripsi dan memberikan masukan dan kebutuhan selama proses pengerjaan skripsi.
14. Bapak Rusdi Kurniyawan pemilik penggilingan padi K yang sudah membantu dan memberikan dukungan dalam mengerjakan skripsi dan memberikan masukan dan kebutuhan selama proses pengerjaan skripsi.
15. Sahabatku tersayang, Tim Ambis yuk Naufal Rizky Ramanda, Gandis Ayu Listyaningrum, dan Annisa Aulia Putri atas bantuan, doa, saran, motivasi, dukungan, perhatian, serta kebersamaan yang telah diberikan kepada penulis sejak SMA.
16. Sahabat-sahabatku, Rhezaldi, Guncoro, Albi, Jeremi, Varissa, Nizka, Indah, Lala, Astia, atas bantuan, saran, dukungan, dan hiburan yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan.

17. Sahabat seperjuangan dan seperbimbingan, Safira Azahra, Julina, Ikkal, Jeremi, dan Astia atas bantuan, saran, dukungan, dan hiburan yang telah diberikan kepada penulis selama penyelesaian skripsi.
18. Kelas Agribisnis A 2021 , yang tidak bisa disebutkan satu per satu atas bantuan, kebersamaan, keceriaan, keseruan, canda tawa, dan waktu yang telah diberikan kepada penulis selama ini.
19. Sahabat-sahabat seperjuangan Agribisnis 2021, yang tidak bisa disebutkan satu per satu atas bantuan, kebersamaan, keceriaan, keseruan, canda tawa, dan waktu yang telah diberikan kepada penulis selama ini.
20. Bang Fadel, Mba Hafif, Mba Refi, Mba Dila, Mba Maula, Bang Xfan yang selalu memberikan arahan, motivasi, bantuan, dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
21. Fadila Rahma Aulia sahabatku tersayang yang selalu menemani penulis dan memberikan semangat dan motivasi dalam menjalani masa kuliah hingga penulisan skripsi.
22. Atu dan Kiyai Agribisnis 2018, 2019, 2020 dan adik-adik Agribisnis 2022 dan 2023 yang tidak bisa disebutkan satu per satu atas dukungan dan bantuan kepada penulis.
23. Adik-adik Agribisnis C 2023 tersayang, yang tidak bisa disebutkan satu per satu. Terimakasih atas bantuan, kebersamaan, keceriaan, keseruan, dan canda tawa yang telah diberikan kepada penulis selama ini.
24. Keluarga Himaseperta Universitas Lampung yang telah memberikan pengalaman organisasi, suka duka, kebersamaan, kebahagiaan, dan ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
25. Almamater tercinta dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan terbaik atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan dan masih jauh dari kata sempurna, akan tetapi semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Mohon maaf atas segala kesalahan dan kekhilafan selama proses penulisan skripsi ini.

Bandar Lampung, 5 Maret 2025
Penulis,

Ramadani

DAFTAR ISI

	halaman
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
I . PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	7
II . TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN	8
A. Tinjauan Pustaka	8
1. Ekonomi Sirkular (<i>Circular Economy</i>)	8
2. <i>Zero waste</i>	12
3. Industri Penggilingan Padi	13
4. Konsep Eksternalitas	14
5. Limbah.....	15
6. Transformasi Limbah	17
7. Valuasi Ekonomi	19
8. Analisis Nilai Ekonomi	21
B. Penelitian Terdahulu	24
C. Kerangka Pemikiran.....	28
III . METODE PENELITIAN	30
A. Metode Penelitian.....	30
B. Konsep Dasar dan Batasan Operasional	30
C. Lokasi Penelitian, Responden , dan Waktu Pengumpulan Data	33
D. Jenis Data dan Metode Pengumpulan Data.....	34
E. Metode Analisis Data.....	35
IV . GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN	39
A. Gambaran Umum Kabupaten Pringsewu.....	39
B. Gambaran Umum Kecamatan dan Desa	43
C. Gambaran Umum Industri.....	48
V . HASIL DAN PEMBAHASAN	51
A. Karakteristik Responden	51
1. Karakteristik Umum Pemilik Industri	51

2.	Karakteristik Umum Industri Penggilingan Padi	52
B.	Proses Bisnis Industri Penggilingan Padi.....	54
1.	Penerimaan Gabah.....	54
2.	Pengeringan Gabah.....	55
3.	Pecah Kulit	55
4.	Poles	56
5.	Penanganan Produk Sampingan	59
C.	Mengidentifikasi Produk Limbah Penggilingan Padi	60
D.	Penerapan Ekonomi Sirkular Penggilingan Padi	65
1.	<i>Reduce</i>	65
2.	<i>Reuse</i>	66
3.	<i>Recycle</i>	67
4.	<i>Replace</i>	68
5.	<i>Replant</i>	69
6.	Konsep Ekonomi Sirkular Penggilingan Padi	70
E.	Analisis Nilai Ekonomi Penggilingan Padi.....	73
1.	Perhitungan biaya	74
2.	Perhitungan Penerimaan dan Pendapatan.....	83
3.	Nilai Guna Langsung Penggilingan Padi	89
4.	Nilai Guna Langsung Penggilingan Padi	91
VI .	KESIMPULAN DAN SARAN.....	94
A.	Kesimpulan	94
B.	Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA.....		96
LAMPIRAN.....		106

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Produksi Beras di Provinsi Lampung.....	4
2. Hasil Penggilingan Padi	5
3. Batasan Operasional yang berhubungan dengan analisis.....	32
4. Perhitungan total biaya produksi.....	35
5. Karakteristik responden pemilik industri	51
6. Karakteristik umum industri penggilingan padi.....	52
7. Karakteristik umum responden tenaga kerja.....	53
8. Karakteristik tenaga kerja berdasarkan pendidikan	53
9. Teknologi yang digunakan dalam proses produksi.....	56
10. Penanganan produk limbah penggilingan padi	59
11. Output produk limbah penggilingan padi	69
12. Penerapan ekonomi sirkular Industri Penggilingan Padi	66
13. Biaya gabah tahun 2024	75
14. Biaya angkut penggilingan padi tahun 2024.....	76
15. Biaya listrik penggilingan padi tahun 2024	77
16. Biaya bahan bakar penggilingan K tahun 2024	78
17. Biaya karung tahun 2024	79
18. Biaya tenaga kerja 2024	80
19. Biaya penyusutan alat dan mesin tahun 2024	81
20. Total biaya penggilingan padi tahun 2024	82
21. Produksi beras penggilingan M dan K tahun 2024	83
22. Penjualan sekam tahun 2024.....	84
23. Penjualan dedak tahun 2024.....	85

24. Penjualan bekatul tahun 2024	86
25. Penjualan menir tahun 2024.....	87
26. Penerimaan penggilingan padi perbulan dan pertahun 2024	88
27. Perhitungan nilai guna langsung penggilingan padi M.....	89
28. Perhitungan nilai guna langsung penggilingan padi K	90
29. Perhitungan nilai guna tidak langsung penggilingan M	92
30. Identitas Responden	107
31. Rekapulasi penggunaan gabah Penggilingan Padi M tahun 2024	108
32. Rekapulasi penggunaan gabah Penggilingan Padi K tahun 2024	109
33. Produksi Penggilingan Padi M tahun 2024.....	110
34. Produksi Penggilingan Padi K tahun 2024.....	111
35. Perhitungan biaya penyusutan penggilingan Padi M.....	112
36. Perhitungan biaya penyusutan Penggilingan Padi K.....	113
37. Total nilai guna tidak langsung Penggilingan Padi M tahun 2024	114
38. Keuntungan penggilingan padi M.....	115
39. Keuntungan penggilingan padi K	116

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Konsep Ekonomi Sirkular	10
2. Konsep Ekonomi Linier	10
3. Diagram Alir Penelitian	29
4. Peta Administrasi Kabupaten Pringsewu	41
5. Aliran proses produksi penggilingan padi M	57
6. Aliran proses produksi penggilingan padi K.....	58
7. Hasil konversi penggilingan K.....	60
8. Hasil konversi penggilingan K.....	61
9. Konsep ekonomi sirkular penggilingan padi M dan K	70
10. Proses <i>dryer (oven)</i>	117
11. Proses Pecah Kulit	117
12. Proses Poles.....	118
13. Foto responden pemilik penggilingan padi M	118
14. Foto responden pemilik penggilingan padi K	119
15. Penampungan limbah penggilingan padi M	119
16. Proses penggilingan padi K	120

I . PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Padi merupakan salah satu tanaman pangan penting bagi sebagian besar masyarakat dunia khususnya di Indonesia. Penambahan jumlah penduduk setiap tahunnya menuntut peningkatan produksi padi agar dapat mencukupi kebutuhan pangan masyarakat. Seperti diketahui bahwa beras merupakan makanan pokok masyarakat Indonesia yaitu 111.58 kg per kapita per tahun (Kementerian Pertanian, 2019). Berdasarkan data BPS (2023) total produksi padi di Indonesia pada 2023 sekitar 53,63 juta ton GKG, atau mengalami penurunan sebanyak 1,12 juta ton (2,05%) dibandingkan tahun 2022 yaitu 54,75 juta ton. Kondisi tersebut menuntut adanya upaya mencapai kestabilan produksi padi yang diharapkan dapat menjaga ketahanan dan kedaulatan pangan nasional.

Penggilingan padi memiliki peran sangat penting, yaitu tercermin dari banyaknya jumlah penggilingan padi yang menyebar hampir merata di seluruh daerah sentra produksi padi di Indonesia. Penggilingan padi merupakan pusat pertemuan antara produksi, pascapanen, pengolahan dan pemasaran gabah/beras sehingga merupakan mata rantai penting dalam *supply* beras nasional yang dituntut untuk dapat memberikan kontribusi dalam penyediaan beras, baik dari segi kuantitas maupun kualitas (Arsyad *et al.*, 2013). Besarnya jumlah penggilingan padi yang tersebar di sejumlah daerah tidak menjamin kualitas beras yang dihasilkan akan lebih baik (Tamher *et al.*, 2021).

Kegiatan industri penggilingan padi adanya eksternalitas yang terjadi yaitu dampak yang terjadi oleh pihak yang melakukan aktivitas terhadap pihak lainnya dengan tidak langsung. Konsep eksternalitas terdapat dua jenis yaitu eksternalitas positif dan negatif (Cyrilla *et al.*, 2016). Eksternalitas positif adalah produk limbah yang berpotensi menghasilkan barang dan jasa hingga menekan angka pengangguran, sedangkan eksternalitas negatif ialah kegiatan industri yang menghasilkan limbah dan menimbulkan kerusakan sumberdaya alam dan menurunkan kualitas lingkungan yang menjadi kotor dan pencemaran lingkungan.

Limbah merupakan hasil akhir atau bahan sisa dari proses produksi industri maupun rumah tangga (Azizah, 2022) . Limbah industri merupakan limbah yang berasal dari proses produksi bersamaan dengan dihasilkannya produk utama. Keberadaan limbah bagi lingkungan tentu tidak diharapkan karena dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, merusak sumber daya alam, menurunkan kualitas hidup, dan dinilai tidak memiliki nilai ekonomis (Supraptini, 2002). Suatu kegiatan industri pasti menghasilkan limbah, baik yang diproses secara langsung maupun tidak langsung.

Limbah industri yang berasal dari bahan sisa atau buangan ketika proses perindustrian berlangsung memiliki dampak yang signifikan baik terhadap lingkungan maupun manusia. Wibowo (2016) mengklasifikasikan limbah industri menjadi tiga jenis yaitu limbah padat, limbah cair, dan limbah gas. Semakin banyak produksi pada suatu industri maka semakin banyak pula hasil samping berupa limbah industri yang dihasilkan Wibowo (2016). Sehingga, dampak negatif terhadap lingkungan dari aktivitas industri pun semakin besar. Pelaku industri yang terus melakukan peningkatan produksi perlu memperhitungkan dampak negatif yang mungkin terjadi dan harus berupaya meminimalkan dampak negatif tersebut (Supraptini, 2002)

Konsep *zero waste* dengan pendekatan sistem ekonomi sirkular merupakan salah satu jawaban atas permasalahan pengelolaan limbah dengan prinsip daur ulang. *Zero waste* adalah pendekatan holistik yang mempertimbangkan keseluruhan kehidupan siklus produk dari ekstraksi sumber daya ke akhir pembuangan (Zaman & Lehmann, 2011). Konsep *zero waste* mendorong manusia untuk melakukan perubahan pandangan atas pemakaian dan pengelolaan material sumber daya alam seefisien mungkin, sehingga barang atau produk masih bisa dikenakan kembali atau alam dapat mengurainya. Salah satu contohnya menghindari penggunaan plastik yang hanya dipakai satu kali atau *single use plastic* (Zaenafi, 2022).

Ekonomi sirkular (*circular economy*) merupakan sebuah sistem dengan tujuan merubah konsep akhir hidup produk menggunakan energi terbarukan, meniadakan penggunaan bahan kimia beracun, dan meminimalkan limbah melalui desain material dan produk yang baik. Melalui sistem ekonomi sirkular, umur suatu produk dapat diperpanjang melalui inovasi desain, pemeliharaan, penggunaan kembali, remanufaktur, daur ulang ke produk asli (*recycling*), dan produk lainnya (*upcycling*) (Zaenafi, 2022). Ekonomi sirkular bertujuan mewujudkan perkembangan ekonomi dengan menjaga nilai produk, bahan, dan sumber daya dalam kegiatan ekonomi selama mungkin, sehingga kerusakan sosial dan lingkungan akibat pendekatan ekonomi linear dapat dihindari (Malihah, 2024)

Terdapat 5 konsep utama dari ekonomi sirkular, yaitu reduksi (*reduce*), penggunaan kembali (*reuse*), daur ulang (*recycle*), perolehan kembali (*replace*), dan penghematan (*replant*) (Kementrian Perindustrian, 2019). Kelima prinsip tersebut dapat dijalankan jika beberapa hal terlaksana seperti menurunkan penggunaan bahan baku dari alam, memaksimalkan atau menaikkan penggunaan bahan baku yang dapat dipakai kembali dan penggunaan bahan dari proses daur ulang.

Industri Penggilingan Padi berperan penting dalam menyediakan beras sebagai kebutuhan pokok masyarakat Indonesia sehingga kualitas dan kuantitas nya harus terjaga. Selain itu lapangan pekerjaan tersedia serta nilai tambah yang dihasilkan industri penggilingan padi menjadi alasan untuk mengembangkan kualitas produk untuk tercapainya ketahanan pangan. Untuk itu dilakukan pengembangan agroindustri untuk mewujudkan sektor pertanian yang unggul , hal tersebut ditunjang dengan produksi gabah untuk memenuhi bahan baku produksi industri (Udayana, 2011). Produksi padi di Provinsi Lampung dapat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Produksi Padi Provinsi Lampung

No	Kabupaten/ Kota	Produksi (Ton)		
		2021	2022	2023
1.	Lampung Barat	60.665,93	65.432,93	71.718,86
2.	Tanggamus	123.414,48	130.616,88	148.401,03
3.	Lampung Selatan	330.325,73	345.033,78	321.364,04
4.	Lampung Timur	397.374,49	444.283,70	465.102,29
5.	Lampung Tengah	489.447,65	540.115,25	588.384,90
6.	Lampung Utara	74.260,22	63.287,40	72.961,27
7.	Way Kanan	82.234,55	100.178,39	83.706,06
8.	Tulang Bawang	232.508,52	280.011,59	300.258,50
9.	Pesawaran	113.402,71	130.475,31	128.209,24
10.	Pringsewu	122.185,57	135.731,10	124.652,10
11.	Mesuji	336.767,80	283.879,49	284.981,87
12.	Tulang Bawang Barat	33.802,34	50.743,98	46.008,86
13.	Pesisir Barat	62.295,74	60.048,17	60.772,59
14.	Bandar Lampung	2.561,74	2.644,85	2.434,18
15.	Metro	24.205,52	28.879,99	29.842,40
Lampung		2.485.452,78	2.661.362,81	2.728.780,60

Badan Pusat Statistik, 2023

Produksi padi Lampung tumbuh stabil 4,6% per tahun (2021-2023). Lampung Tengah, Timur, dan Tulang Bawang jadi penyumbang utama dengan kenaikan 17-29%. Namun, Lampung Selatan dan Pringsewu mengalami penurunan akibat cuaca dan alih fungsi lahan, sementara Lampung Utara dan Way Kanan fluktuatif karena hama. Pertumbuhan ini didukung intensifikasi pertanian, meski ancaman iklim dan konversi lahan tetap perlu diwaspadai.

Kabupaten Pringsewu menunjukkan pertumbuhan produksi padi yang fluktuatif dalam tiga tahun terakhir, dimulai dari 122.185,57 ton pada tahun 2021, kemudian meningkat signifikan menjadi 135.731,10 ton pada tahun 2022, namun turun kembali ke 124.652,10 ton (2023). Kenaikan di tahun 2022 11,1% diduga dipicu oleh optimalisasi lahan dan penggunaan bibit unggul, sementara penurunan di 2023 8,12% disebabkan oleh faktor cuaca ekstrem atau gangguan produksi.

Proses pengolahan gabah menjadi beras diawali dengan pengeringan gabah yang diterima petani berupa Gabah Kering Panen (GKP) dan Gabah Kering Giling (GKG). GKP harus dikeringkan terlebih dahulu hingga kadar airnya berkurang 14% yakni dapat dilakukan dengan dijemur ataupun menggunakan *oven*. Setelah menjadi GKG maka pengolahan gabah menjadi beras di pabrik penggilingan padi melalui beberapa tahap. Tahapan tersebut berupa pengupasan kulit gabah menjadi beras pecah kulit (BPK) dan penyosohan beras pecah kulit menjadi beras sosoh yang sudah tidak lagi memiliki bagian kulit aleuron (Laili & Hapsari, 2018). Hasil dari proses penggilingan padi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Biomassa penggilingan padi

Hasil penggilingan	Persentase %
Beras	60
Sekam	16-28
Dedak	6-11
Bekatul	2-4
Menir	1

Sumber: (Astawan & Febrinda, 2010)

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui hasil penggilingan padi yaitu beras, sekam, dedak, dan bekatul merupakan produk sampingan dari penggilingan padi dimana sekam memiliki persentase paling tinggi dibandingkan dedak dan bekatul. Sekam merupakan kulit terluar dari bulir padi yang telah dipisahkan dari beras yang bertekstur keras dan bersisik, dedak merupakan lapisan luar dari beras (pericarp dan tegmen), dan bekatul terdiri dari lapisan dalam dari butiran beras yakni kulit ari beras dan sebagian kecil *endosperma*

(Astawan & Febrinda, 2010). Perbedaan yang signifikan antara dedak dan bekatul dapat diketahui dari teksturnya yakni tekstur dedak lebih kasar dibandingkan bekatul.

Rangkaian kegiatan yang dilakukan Penggilingan Padi di Kabupaten Pringsewu dimulai dari Penerimaan Gabah Kering Panen oleh petani , Pengerangan dengan *oven* untuk mengurangi kadar air, Penggilingan, dan Pengemasan. Selama kegiatan penggilingan padi terdapat *output* limbah yang dihasilkan yaitu limbah padat yaitu Menir, Sekam, Dedak, dan Bekatul dengan menerapkan *zero waste*. Penggilingan Padi di Kabupaten Pringsewu menangani limbah tersebut untuk nilai tambah manfaat dari limbah yang dihasilkan. Keempat produk sampingan tersebut masih memiliki nilai tambah yang kemudian di distribusi sehingga perusahaan mendapatkan keuntungan tambahan. Kegiatan utama penggilingan padi menjadi beras penggilingan padi di Kabupaten Pringsewu memiliki unit operasi yang satu kesatuan operasi yang terpadu.

Melalui rangkaian kegiatan yang menerapkan *zero waste* perusahaan dapat merealisasikan menjadi bisnis yang berkelanjutan . Maka dari itu Industri penggilingan padi di Kabupaten Pringsewu diharapkan menjadi industri yang tidak hanya berorientasi pada keuntungan, tetapi mengalokasikan keuntungan tersebut untuk mengelola lingkungan sehingga industri menjadi ramah lingkungan dan menerapkan sistem ekonomi sirkular.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana produk-produk limbah berkontribusi pada pendapatan industri penggilingan padi di Kabupaten Pringsewu.
2. Bagaimana penerapan sistem ekonomi sirkular dalam pengelolaan daur ulang limbah di Penggilingan di Kabupaten Pringsewu.

3. Bagaimana nilai ekonomi yang dihasilkan dari kontribusi ekonomi limbah terhadap produksi industri penggilingan padi di Kabupaten Pringsewu.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat terhadap analisis penerapan ekonomi sirkular adalah :

1. Mengidentifikasi produk-produk limbah yang berkontribusi pada pendapatan pada penggilingan padi di Kabupaten Pringsewu
2. Menganalisis penerapan sistem ekonomi sirkular dalam pengelolaan daur ulang limbah di Penggilingan Padi di Kabupaten Pringsewu
3. Menganalisis nilai ekonomi yang dihasilkan dari pengelolaan limbah yang dilakukan oleh Penggilingan Padi di Kabupaten Pringsewu

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak, yaitu:

1. Bagi perusahaan, diharapkan dapat menjadi sumber informasi terkait penerapan proses pengolahan limbah, penerapan ekonomi sirkular, dan nilai ekonomi dari pemanfaatan limbah yang dilakukan.
2. Bagi pemerintah, diharapkan menjadi sumbangan pemikiran dan bahan pertimbangan penyusunan kebijakan terkait konsep pengelolaan daur ulang limbah dengan sistem ekonomi sirkular.
3. Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan dapat dijadikan sebagai salah satu sumber referensi di bidang yang berkaitan dalam penyusunan penelitian selanjutnya.

II . TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Tinjauan Pustaka

1. Ekonomi Sirkular (Circular Economy)

Program Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDG) adalah tujuan Yayasan PBB untuk melindungi planet ini dari kelaparan dan kerusakan ekosistem global pada tahun 2030. Salah satu tujuannya adalah kota dan komunitas yang berkelanjutan. Tujuan ini relevan dengan pengelolaan sampah kota, yang menyumbang 80% sampah plastik laut . Salah satu cara untuk mencapai SDGs adalah melalui program ekonomi sirkular. Desain konseptual ini bertujuan untuk menciptakan pengelolaan sumber daya, peluang kerja, teknologi baru dan inovatif, serta kegiatan ramah lingkungan (Khajuria *et al.*, 2022). Tujuannya adalah untuk memaksimalkan masa pakai bahan daur ulang dan memaksimalkan kinerja bahan per masukan untuk mengurangi dampak lingkungan. Paradigma 3R yaitu mengurangi, menggunakan kembali, dan mendaur ulang diterapkan (Ghisellini *et al.*, 2018).

Dinamika pembangunan berkelanjutan pada pada hakikatnya adalah memadukan kepentingan kehidupan manusia dan menjaga kelestarian kualitas lingkungan hidup. Salah satu dari pendekatan yang sedang dibahas oleh akademisi, peneliti, dan praktisi dalam kaitannya dengan strategi pembangunan ekonomi berkelanjutan adalah ekonomi sirkular (ES). Secara konseptual ekonomi sirkular mengacu pada upaya untuk mengurangi *input*, limbah, emisi, dan energi melalui aktivitas berdasarkan putaran inovasi yang mencakup memperlambat, menutup, dan memperkecil siklus material dan

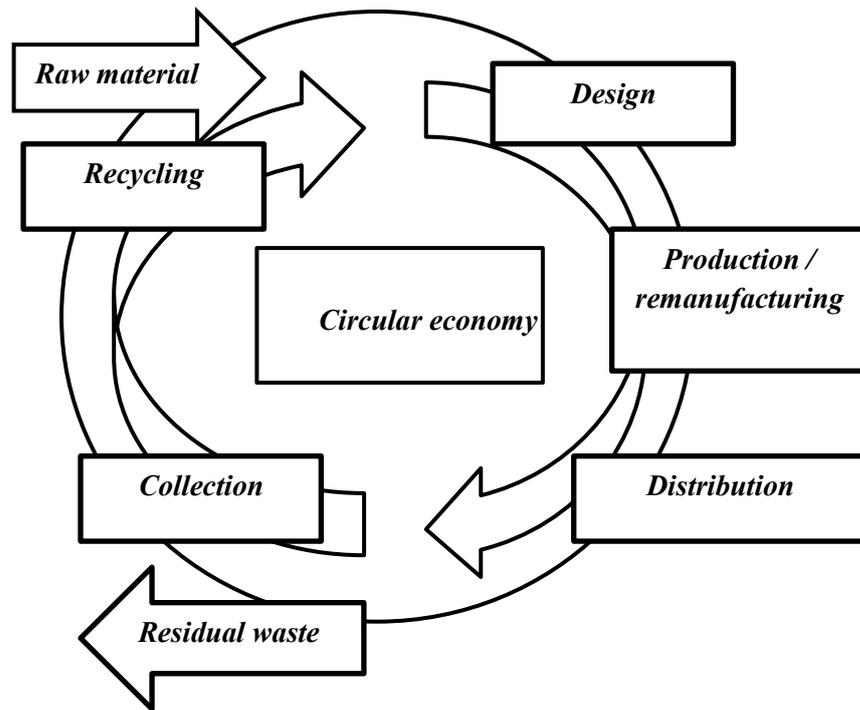
energi (Geissdoerfer *et al.*, 2018). Secara teknis, pendekatan ini sebenarnya bukanlah sesuatu yang baru (*invention*), melainkan merupakan pengembangan dari pendekatan ekonomi linier yang berbasis pada kegiatan Take-Make-Disposal (TMD), namun setidaknya pendekatan ini memiliki aspek ekonomi dan politik.

Konsep ekonomi sirkular berawal dari konsep ekonomi lingkungan dan ekologi industri berdasarkan telaah literatur secara luas dalam dua dekade terakhir yang menunjukkan awal mula konsep ekonomi sirkular (Sundana, 2019). Desain konsep ini menciptakan pengolahan sumber daya, lapangan kerja, teknologi baru dan inovatif serta menciptakan kegiatan ramah lingkungan (Khajuria *et al.*, 2022). Sampah plastik yang diolah dengan melakukan ekonomi sirkular memiliki tujuan untuk memperpanjang masa pakai material daur ulang untuk mengoptimalkan layanan material per *input* agar dapat menurunkan dampaknya pada lingkungan, yang menerapkan paradigma 5R yaitu *reduce*, *reuse*, *recycle*, *replace*, dan *replant* (Ghisellini *et al.*, 2018). Pendekatan 5R ini dapat dilakukan oleh siapa saja, kapan saja, dimana saja, dan bahkan bisa tanpa biaya.

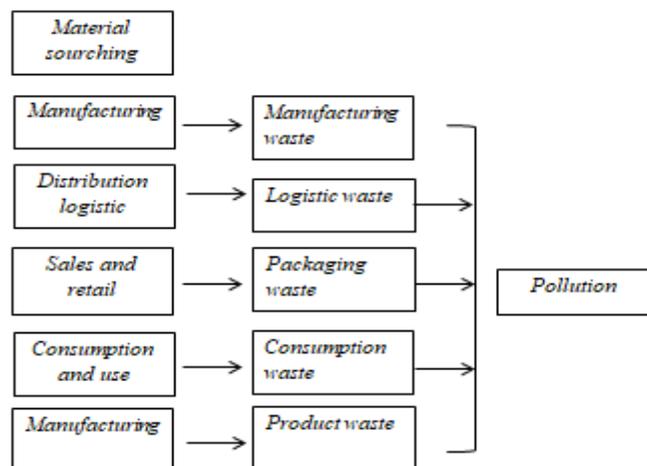
Ekonomi sirkular mempresentasikan perubahan paradigma terkait bagaimana manusia memiliki ketergantungan dengan alam dan mencegah penipisan sumber daya alam, menutup lingkaran energi dan material serta memudahkan pembangunan berkelanjutan melalui implementasi di tingkat mikro (bisnis dan konsumen), meso (agen ekonomi yang saling bersimbiosis) dan makro (kota, daerah, dan pemerintahan) untuk mencapai model persyaratan inovasi lingkungan siklis, siklis, dan terbarukan bagi masyarakat, produsen, dan konsumen (Grafström & Aasma, 2021).

Ke depan, penelitian tentang ekonomi sirkular diperkirakan akan semakin berkembang dengan fokus pada inovasi teknologi, model bisnis baru, dan integrasi dengan kebijakan pembangunan berkelanjutan. Lieder & Rashid (2021) menyarankan perlunya pendekatan sistemik yang menggabungkan ekonomi sirkular dengan prinsip-prinsip keberlanjutan lainnya, seperti energi

terbarukan dan keadilan sosial, untuk menciptakan dampak yang lebih holistik. Ekonomi sirkular tidak hanya menawarkan solusi untuk mengurangi limbah dan polusi tetapi juga membuka peluang ekonomi baru yang selaras dengan batas-batas ekologis planet.



Gambar 1. Konsep Ekonomi Sirkular
Sumber : Grafstrom dan Aasma, 2021



Gambar 2. Konsep Ekonomi Linier
Sumber : Tambovceva dan Titko, 2020

Berdasarkan Gambar 1. Konsep utama ekonomi sirkular adalah memaksimalkan penggunaan barang produksi dan mengurangi terjadinya waste untuk menyalurkan pertumbuhan ekonomi dan pemanfaatan sumberdaya yang efisien. Pada Gambar 2. konsep dari ekonomi linear adalah setelah menggunakan barang tidak dilakukan proses daur ulang melainkan langsung menuju ke tempat pembuangan akhir. Ekonomi linear dimulai dengan ekstraksi dan diakhiri dengan pembuangan di akhir masa pakainya. Biasanya proses produksi dioptimalkan se efisien mungkin, dengan *output* yang tinggi dan biaya produksi yang rendah tanpa memikirkan dampak negatif dari limbah yang dihasilkan. Oleh sebab itu, ekonomi sirkular bertujuan mewujudkan pertumbuhan ekonomi yang berkesinambungan dengan mempertahankan nilai produk, material dan sumber daya selama mungkin dengan memikirkan ulang bagaimana mengelola sumber daya, bagaimana menciptakan dan memakai produk, dan apa yang harus dilakukan terhadap material setelahnya. Hal ini dapat mendorong para pelaku usaha industri maupun masyarakat untuk melampaui model industri konsep ekonomi linear “ambil, buat, dan buang” menuju ke arah model ekonomi sirkular “buat, pakai, dan kembalikan”.

Salah satu implementasi dari ekonomi sirkular adalah pengolahan limbah. Pendapat dari komunitas yang memperkenalkan ekonomi sirkular mengatakan bahwa inti dari ekonomi sirkular adalah, pertama untuk mendesain limbah dimana produk yang dikonsumsi mampu didaur ulang dan dijadikan sumber produksi kembali. Kedua, dapat memisahkan antara limbah jangka panjang dengan limbah jangka pendek. Ketiga, energi yang dibutuhkan pada sistem ini adalah energi hijau, sekaligus untuk meminimalisir pemakaian sumber daya energi yang tidak dapat diperbarui (Putri et al., 2022). Pernyataan tersebut pengolahan limbah menjadi desain utama konsep ekonomi sirkular dengan menelaah komponen dan mencermati sumber energi yang digunakan untuk mengelola produk tersebut.

Pengolahan limbah termasuk kegiatan penting dalam ekonomi sirkular, terdapat aktivitas *reduce, reuse, recycle, replace, dan replant* akan mempengaruhi siklus produksi. Pengolahan limbah tersebut diharapkan dapat menurunkan konsumsi sumber energy dan menjadi nilai ekonomi bagi produsen yang menghasilkan

limbah serta memberikan manfaat seperti pembuatan pupuk organik, dan bahan pakan ternak.

2 . *Zero waste*

Zero waste adalah suatu konsep yang membawa perubahan untuk melakukan tindakan dan usaha untuk tidak mendatangkan limbah yang akan merusak lingkungan. Kegiatan produksi perlu adanya perubahan sebagai upaya mencegah pencemaran yang mencakup seluruh aktivitas produksi seperti pemilihan bahan baku, penggunaan alat, sumber daya manusia yang terampil dalam proses dan pengolahan lingkungan. Kegiatan nyata yang mampu mendorong terealisasinya konsep *zero waste* pada suatu daerah atau industri adalah melakukan pengomposan limbah organik, meningkatkan kualitas limbah organik, mendaur ulang limbah anorganik, dan meningkatkan teknologi pembuangan limbah serta meningkatkan peran masyarakat dalam menangani limbah (Sundana *et al.*, 2019). *Zero waste* juga memaksimalkan pemakaian sumber daya lokal dengan menggabungkan komponen berbeda dengan sistem lapang produksi (tanaman, hewan, dan sumber daya manusia) dalam konsep pertanian terpadu yang layak secara ekonomis dan ekologis. Pada konsep ini seluruh komponen terintegrasi sehingga limbah yang biasanya tidak dipergunakan lagi dapat diminimalisir maupun dihilangkan dengan mengelola limbah menjadi pakan ternak dan kompos agar hasil produksi dapat lebih meningkat (Fikria *et al.*, 2017).

Zero Waste atau “Menihilkan Sampah” menjadi salah satu jalan keluar yang bersifat holistik dalam mengelola sampah dan sumber daya dalam sebuah kota secara berkelanjutan (Zaman & Lehmann, 2011). *Zero Waste* merupakan salah satu konsep yang paling visioner dalam menyelesaikan persoalan persoalan sampah. Sejumlah kota-kota besar di dunia seperti Adelaide, San Francisco dan Stockholm telah mendeklarasikan diri sebagai kota *Zero Waste* dan mereka berusaha mencapai target yang ditetapkan dan menjadi kota-kota pertama yang menerapkan *Zero Waste*. Tetapi hal yang tak kalah penting adalah bagaimana menerapkan konsep *Zero Waste* dalam sebuah kota dan bagaimana mengukur kinerja sebuah kota berdasarkan konsep *Zero Waste* (Zaman & Lehmann, 2013)

3 . Industri Penggilingan Padi

Industri penggilingan padi memegang peranan penting dalam sistem agribisnis nasional karena menjadi penghubung antara sektor hulu (pertanian) dan hilir (konsumen). Penggilingan padi berfungsi mengolah gabah menjadi beras konsumsi, dan keberadaannya sangat memengaruhi kualitas serta ketersediaan beras di pasar. Penelitian oleh (Saferi *et al.*, 2012) menunjukkan bahwa penggilingan padi di Indonesia terdiri dari beberapa bentuk usaha, mulai dari skala kecil hingga besar, dengan karakteristik dan tantangan masing-masing.

Daya saing penggilingan padi sangat bergantung pada penggunaan teknologi, efisiensi operasional, dan manajemen usaha. (Muslim dan Teguh, 2023) menyebutkan bahwa inovasi teknologi dan penguatan kelembagaan dapat meningkatkan efisiensi dan daya saing industri ini, baik di pasar domestik maupun global. Sementara itu, Khairuddin (2023) melakukan analisis kelayakan usaha penggilingan padi dan menemukan bahwa nilai tambah yang dihasilkan sangat bergantung pada strategi pengelolaan biaya dan pemanfaatan produk sampingan seperti dedak, sekam, dan menir. Namun, keberlanjutan industri ini juga menghadapi tantangan lingkungan. Studi oleh Balitbangtan (2023) menekankan pentingnya pendekatan ramah lingkungan dalam pengelolaan limbah hasil penggilingan agar tidak mencemari lingkungan sekitar.

Industri penggilingan padi memberikan multiplier effect bagi perekonomian lokal Kurniawan (2022) menghitung setiap 1 ton beras yang diproduksi menciptakan 3-5 lapangan kerja di pedesaan. Suryani *et al* (2020) memperingatkan dampak lingkungan dari limbah sekam (22-25% dari bobot gabah) dan dedak (8-10%), yang sering tidak termanfaatkan optimal. Solusi *circular economy* seperti konversi sekam menjadi biochar Prasetyo (2023) atau pemanfaatan dedak untuk pakan ternak Haryanto (2021) mulai diimplementasikan.

4 . Konsep Eksternalitas

Eksternalitas merupakan dampak yang ditimbulkan pihak tertentu yang melakukan kegiatan produktivitas dalam suatu industri yang menimbulkan manfaat atau kerugian bagi pihak lain tanpa menerima kompensasi apapun (Hanifiyah & Subari, 2020)

Eksternalitas timbul karena adanya konsumsi dan produksi dari satu pihak mempunyai pengaruh terhadap pihak lain yang tidak ada biasa disebut dengan tumpahan atau efek lingkungan Dewi *et al* (2019) Limpahan dari manfaat atau beban yang diterima masyarakat yang berkepentingan dengan aktivitas tersebut dinamakan dengan eksternalitas yang mempengaruhi aktivitas produksi maupun konsumsi untuk masyarakat yang tidak berhubungan langsung dengan dengan aktivitas tersebut. Ditinjau dari dampaknya eksternalitas dapat dibagi menjadi dua yaitu

a. Eksternal positif

Eksternalitas positif adalah dampak dari suatu tindakan terhadap orang lain yang tidak memberikan kompensasi menguntungkan. Masyarakat akan merasakan adanya eksternalitas baik produksi atau konsumsi itu menghasilkan jumlah barang dan jasa yang sedikit dibandingkan dengan kebutuhan masyarakat (Dewi, dkk 2019)

b. Eksternalitas negatif

Eksternalitas negatif merupakan dampak yang memiliki sifat merugikan dalam produksi yaitu berupa limbah, eksternalitas negatif akan terjadi jika aktivitas produksi ataupun konsumsi menyebabkan beban yang akan menimbulkan kerugian bagi masyarakat sekitar dan lingkungan

5 . Limbah

Limbah didefinisikan sebagai bahan atau sisa buangan yang diperoleh dari sebuah proses produksi baik skala rumah tangga (domestik) atau industri yang kehadirannya tidak diinginkan oleh lingkungan pada suatu tempat karena tidak mempunyai nilai ekonomis (Arief, 2016). Limbah tidak muncul dengan sendirinya melainkan berasal dari aktivitas manusia dan tidak memiliki nilai guna, tidak dapat dipakai, tidak disukai, dan sesuatu yang terbuang. Jika dilihat secara kimiawi, limbah terdiri dari bahan kimia senyawa organik dan senyawa anorganik. Pada tingkat konsentrasi dan kuantitas tertentu, limbah menyebabkan dampak negatif bagi lingkungan terutama kesehatan manusia, sehingga diperlukan penanganan serius terhadap limbah. Secara ekonomi, seluruh limbah sebenarnya dapat diolah kembali dan dimanfaatkan sehingga menghasilkan nilai-nilai dan keuntungan secara ekonomi, tidak hanya untuk pelaku industri tetapi juga pihak-pihak yang berkepentingan terhadap limbah tersebut.

Secara umum limbah dapat diklasifikasikan dalam 4 kelompok, yaitu berdasarkan wujudnya, senyawanya, sumbernya, dan komposisinya. Berdasarkan wujudnya, limbah dibedakan menjadi tiga jenis yaitu (Lismiatun *et al.*, 2021):

a. Limbah padat

Limbah padat adalah sebutan lain dari sampah, yaitu sisa hasil kegiatan industri maupun aktivitas domestik atau sampah perkotaan yang berbentuk padat. Jenis-jenis limbah padat misalnya kertas, kayu, karet, plastik, metal, gelas, organik, bakteri, dan lain-lain.

b. Limbah cair

Limbah cair adalah sisa dari kegiatan yang berbentuk cair. Semua jenis limbah cair yang wujudnya cair, berupa air beserta buangan yang tercampur maupun terlarut dalam air dikatakan sebagai limbah cair. Limbah cair diklasifikasikan menjadi empat kelompok, diantaranya limbah cair industri, limbah cair domestik, air hujan, dan rembesan/luapan.

c. Limbah Gas

Limbah gas adalah limbah yang menyebabkan pencemaran udara berasal dari beberapa partikel zat (limbah) yang mengandung partikel (asap dan jelaga), hidrokarbon, sulfur dioksida, nitrogen oksida, ozon, karbon monoksida dan timah.

Berdasarkan jenis senyawanya, limbah diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu:

a. Limbah Organik

Limbah organik adalah limbah dengan kandungan hidrogen dan hidrokarbon yang berasal dari makhluk hidup dan sifatnya mudah terurai.

b. Limbah Anorganik

Limbah anorganik adalah limbah yang tidak mudah busuk atau sulit terurai oleh mikroorganisme sehingga membutuhkan waktu dan usaha yang cukup lama untuk mendaur ulangnya.

c. Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)

Menurut PP RI No. 18/1999 tentang Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, limbah B3 adalah sisa suatu kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan beracun, yang karena sifat dan atau konsentrasinya, baik secara langsung maupun tak langsung merusak kesehatan, lingkungan hidup, manusia dan makhluk lainnya. Karakteristik dari limbah B3 sesuai yang tercantum dalam PP No. 101 tahun 2014 pasal 5 adalah mudah terbakar, mudah meledak, reaktif, infeksius, korosif, dan beracun.

Berdasarkan sumbernya, limbah digolongkan menjadi tiga jenis yaitu :

a. Limbah Rumah Tangga

Limbah rumah tangga atau limbah domestik berasal dari kegiatan aktivitas rumah tangga. Biasanya limbah ini berasal dari dapur, kamar mandi, sisa-sisa sayuran, atau dapat berupa kertas, kardus, atau koran. Pengolahan yang tepat untuk mengatasi limbah rumah tangga diperlukan supaya lingkungan terhindar dari pencemaran. Adapun pengolahan limbah rumah tangga yang baik disesuaikan dengan jenis limbah rumah tangga yang dihasilkan (Dahruji *et al.*, 2016).

b. Limbah Medis

Limbah medis ialah limbah yang berasal dari sisa proses pengobatan melalui prosedur dan tindakan medis serta perawatan yang dibuang. Limbah medis adalah limbah yang berasal dari pelayanan medis, perawatan gigi, farmasi, atau yang sejenis; penelitian, pengobatan, perawatan, atau pendidikan yang menggunakan bahan-bahan yang beracun, infeksius, berbahaya atau bisa membahayakan, kecuali jika dilakukan pengamatan tertentu (Laksono & Sari, 2021)

6. Transformasi Limbah

Pengolahan limbah adalah aktivitas pengumpulan, pengangkutan, pemrosesan, daur-ulangan atau pembuangan dari material sampah. Pengolahan limbah menjadi hal yang penting dilakukan karena terkait dengan pemulihan sumber daya alam. Pengolahan limbah dapat memanfaatkan teknologi dengan berbagai cara diantaranya cara fisika, kimia, dan biologis atau gabungan ketiga sistem pengolahan tersebut (Elvania, 2022).

Terdapat beberapa aspek yang menjadi perhatian terkait urgensi pengolahan limbah hasil industri yaitu penerapan prinsip 3R (*reduce, reuse, recycle*) (Nasir & Saputro, 2015) Usaha lainnya yang dapat dilakukan adalah membudayakan prinsip 5R (*reduce, reuse, recycle, replace, replant*) yang bertujuan membangun semangat peduli lingkungan dan pengolahan limbah maupun sampah secara sederhana (Ahmad & Hendrasarie, 2023). Ketika masyarakat atau pelaku industri dapat memahami prinsip 5R dan peran bank sampah, akan diperoleh manfaat berupa penghasilan tambahan serta memiliki kolaborasi lingkup kerja yang lebih luas sebagai tindakan peduli lingkungan (Juniartini, 2020). Pelaksanaan prinsip 5R dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

a. *Reduce*

Upaya yang dilakukan dari prinsip *reduce* adalah sebisa mungkin menghasilkan limbah yang sangat minim terutama hasil akhir proses produksi. Tahapan ini umumnya dilakukan melalui sistem filterisasi sehingga semakin

tinggi tingkatan filterisasi maka secara otomatis limbah yang dihasilkan semakin berkurang, pun sebaliknya.

b. *Reuse*

Prinsip *reuse* ialah usaha memanfaatkan kembali *output* dari hasil produksi yang berupa limbah. Pemanfaatan ini bisa dalam bentuk proses lanjutan atau pemanfaatan untuk kegiatan di bidang yang lain, misalnya pembangkit listrik atau sebagai pupuk. Prinsip *reuse* dapat diterapkan jika inovasi dan eksplorasi dilakukan oleh suatu industri. Untuk menciptakan peluang besar terhadap pemanfaatan semua limbah, dibutuhkan kerjasama industri dari hulu ke hilir sehingga nilai potensi dari setiap limbah dapat diserap dan dirasakan manfaatnya oleh kepentingan industri lainnya tanpa mengurangi kuantitas dan kualitasnya. Oleh karena itu, semua industri sudah sepatutnya menerapkan pola seperti ini sehingga masalah limbah industri dapat diatasi dan secara tidak langsung model sinergi ini dapat mewujudkan konsep *zero waste* di level industri apapun.

c. *Recycle*

Recycle merupakan prinsip daur ulang limbah yang dihasilkan sehingga dapat dimanfaatkan kembali tanpa mengurangi produksi. Prinsip pengolahan *recycle* menjadikan limbah yang didaur ulang memiliki nilai ekonomi atau dapat dijual kembali. Pemahaman *recycle* tidak terlepas dari kepentingan untuk mengoptimalkan semua hasil akhir proses produksi, baik berupa limbah padat, cair, atau gas. Daur ulang limbah ini dapat dilakukan melalui proses kimia atau non kimia. Selain itu, proses *recycle* dapat juga dilakukan secara alamiah walaupun memakan waktu yang lebih lama jika dibandingkan dengan menggunakan proses percepatan. (Muhit, 2022) mendefinisikan prinsip *recycle* sebagai upaya memanfaatkan kembali barang atau benda yang sudah tidak terpakai melalui daur ulang setelah proses tertentu dengan bantuan alat/mesin pendukung.

d. *Replace*

Prinsip penggunaan barang yang ramah lingkungan untuk menggantikan barang yang memiliki potensi mencemari lingkungan.

e. *Replant*

Aktivitas penanaman kembali dengan memanfaatkan sisa bahan produksi yang sering terbuang sebagai alternatif menghemat pengeluaran. Prinsip *replant* secara tidak langsung dapat membantu mengurangi sampah/limbah karena berkaitan dengan prinsip *reuse* dalam penerapannya, hasil akhir produksi dapat dioptimalkan menjadi barang yang bermanfaat.

Pada umumnya Industri Penggilingan padi menghasilkan limbah yang dapat diolah kembali. Limbah yang dihasilkan yaitu Limbah padat dan Limbah gas. Limbah industri penggilingan padi memiliki ciri khas dengan bahan organik yang tinggi penanganan dari limbah tersebut yaitu sebagai sumber pakan ternak dan pupuk organik.

7. Valuasi Ekonomi

Valuasi ekonomi adalah serangkaian aktivitas ekonomi yang memberikan nilai kuantitatif terhadap barang dan jasa yang dihasilkan sumber daya alam dan lingkungan, baik atas dasar nilai pasar (market value) ataupun nilai non pasar (non market value). Valuasi ekonomi bertujuan memajukan keterkaitan antara konservasi sumber daya alam dengan pembangunan ekonomi. Valuasi ekonomi sumber daya alam dan lingkungan adalah pengenaan nilai moneter terhadap sebagian atau seluruh potensi sumber daya alam sesuai dengan tujuan pemanfaatannya. Valuasi ekonomi sumber daya alam dan lingkungan yang dimaksud adalah nilai ekonomi total (total net value), nilai pemulihan kerusakan/pencemaran, dan pencegahan kerusakan/pencemaran. Nilai ekonomi total merupakan penjumlahan dari nilai guna langsung, nilai guna tidak langsung, dan nilai non guna.

Valuasi ekonomi berbasis harga pasar terus berkembang sebagai pendekatan utama dalam menilai sumber daya alam dan jasa lingkungan, terutama untuk komoditas yang memiliki nilai pasar langsung. Beberapa tahun terakhir, berbagai studi telah memperbarui metodologi dan aplikasinya dengan mempertimbangkan dinamika pasar global, krisis iklim, dan inovasi kebijakan. Arrow *et al* (2020) dalam *Journal of Environmental Economics and Management* menekankan bahwa meskipun pendekatan berbasis harga pasar dianggap objektif karena menggunakan data transaksi nyata, metode ini menghadapi tantangan signifikan ketika harga pasar tidak mencerminkan biaya sosial atau ekologis yang sebenarnya, seperti dalam kasus deforestasi atau penangkapan ikan berlebihan. Studi mereka mengusulkan integrasi antara harga pasar observabel dengan koreksi eksternalitas, seperti pajak karbon atau subsidi berkelanjutan, untuk menghasilkan valuasi yang lebih representatif.

Sementara itu, OECD (2021) dalam laporan berjudul "*Valuing Environmental Resources: Market-Based Approaches*" memberikan tinjauan komprehensif tentang penerapan harga pasar dalam berbagai konteks kebijakan, termasuk mekanisme perdagangan emisi (carbon trading) dan pembayaran jasa ekosistem (PES). Laporan ini menyoroti bahwa meskipun harga pasar dapat menjadi dasar yang kuat untuk valuasi, distorsi seperti monopoli, intervensi pemerintah, atau ketidakstabilan geopolitik dapat mengganggu akurasi penilaian. Oleh karena itu, OECD merekomendasikan penggunaan harga pasar yang disesuaikan (*shadow pricing*) untuk menangkap nilai ekonomi riil, terutama di negara berkembang di mana pasar sering kali tidak sempurna.

Perkembangan terkini juga menyoroti perlunya reformasi sistem valuasi untuk mengatasi keterbatasan pendekatan berbasis harga pasar. Stiglitz *et al*. (2021) dalam *IMF Working Paper* mengusulkan kerangka kebijakan yang menggabungkan harga pasar dengan instrumen fiskal, seperti pajak Pigovian, untuk menginternalisasi eksternalitas lingkungan. Gagasan ini sejalan dengan *Dasgupta Review (2021)* yang diterbitkan oleh Pemerintah Inggris, yang menyerukan transisi menuju *natural capital accounting* di mana harga pasar

disesuaikan dengan nilai keanekaragaman hayati dan jasa ekosistem. Selain itu, IPBES (2023) dalam laporan "*Assessment of Diverse Values of Nature*" menekankan bahwa valuasi ekonomi harus melampaui harga pasar dengan memasukkan nilai-nilai sosial, budaya, dan ekologis yang tidak tercermin dalam mekanisme pasar konvensional. Inovasi teknologi juga mulai berperan dalam meningkatkan akurasi valuasi, sebagaimana ditunjukkan oleh Bloomberg Commodity Index (2024), yang memanfaatkan *big data* dan analisis real-time untuk melacak volatilitas harga komoditas. Namun, tantangan utama tetap ada, khususnya dalam konteks krisis global seperti pandemi COVID-19 dan konflik geopolitik, yang mengacaukan harga pasar dan mengganggu valuasi, sebagaimana dilaporkan oleh UNEP (2023) dalam analisis dampak krisis terhadap ekonomi sumber daya alam.

8. Analisis Nilai Ekonomi

Industri penggilingan padi dalam melakukan produksi tentu menghasilkan limbah dengan jumlah yang hampir sama dengan produksinya. Semakin tinggi produksi yang dihasilkan maka limbah sebagai hasil sampingnya pun semakin tinggi. Adapun, pemanfaatan limbah dapat dilakukan untuk mengurangi kerusakan lingkungan dan ekosistem. Pemanfaatan limbah akan memberikan dampak yang positif terhadap lingkungan dan ekosistem serta memberikan nilai tambah ekonomis bagi pemilik usaha (Jaya *et al.*, 2018). Perusahaan perlu mengetahui nilai ekonomi yang dihasilkan dari pemanfaatan limbah sehingga keuntungan yang didapat juga dapat diketahui. Untuk melakukan perhitungan terhadap nilai ekonomi limbah, diperlukan analisis nilai ekonomi berdasarkan jenis limbah yang dihasilkan dan dimanfaatkan. Perhitungan yang digunakan yaitu dengan analisis nilai ekonomi limbah.

a . Penerimaan dan Pendapatan

Wayan, Sabijono, & Lambey (2016) Menjelaskan penerimaan adalah kas yang diterima perusahaan baik berupa uang tunai maupun surat-surat berharga yang dapat mempunyai sifat dapat segera digunakan, yang berasal dari transaksi

perusahaan maupun penjualan tunai. Apabila perusahaan meningkatkan hasil produksinya maka penerimaan yang didapat akan ikut meningkat. Perusahaan dapat mengetahui penerimaan total yang diterima dengan melakukan perhitungan atas jumlah produk yang terjual dengan harga jualnya. Sehingga penerimaan total (TR) merupakan hasil perkalian antara harga produk (P) dengan kuantitas (Q) atau

$$TR = P \times Q \dots\dots\dots(1)$$

Tujuan utama seseorang mendirikan perusahaan adalah menghasilkan keuntungan dari pendapatan yang diterima. Faktor penting dalam melakukan kegiatan produksi adalah pendapatan, karena pendapatan memiliki pengaruh terhadap tingkat keuntungan yang diharapkan untuk menjamin keberlanjutan hidup perusahaan. Pendapatan merupakan selisih antara penerimaan (TR) dengan total biaya produksi (TC) atau $I = TR - TC \dots\dots\dots(2)$

Pendapatan memiliki hubungan yang signifikan terhadap keberlanjutan perusahaan, semakin tinggi pendapatan yang diterima maka semakin besar juga kemampuan perusahaan untuk membiayai pengeluaran yang dibutuhkan untuk aktivitas yang dilakukan perusahaan.

b. Nilai Ekonomi Total (NET)

Nilai ekonomi adalah jumlah maksimal yang diberikan individu tanpa paksaan untuk melepaskan barang dan jasa yang tujuannya mendapatkan barang dan jasa lainnya. Sumber daya alam memiliki fungsi utama yaitu menjadi sumber bahan mentah yang dapat diolah oleh semua sektor ekonomi dengan tujuan memenuhi kebutuhan manusia (Suparmoko *et al.*, 2014). Oleh sebab itu, sumber daya alam memiliki nilai ekonomi. Secara umum nilai ekonomi sumber daya alam dan lingkungan (SDAL) dibagi dalam dua kelompok yakni nilai guna (use value) dan nilai non-guna (non use value) (Fauzi, 2014). Kombinasi nilai guna dan nilai non-guna ini menghasilkan apa yang disebut sebagai Total *Economic Value* atau nilai ekonomi total. Terminologi total dalam nilai ekonomi total tidak menunjukkan nilai keseluruhan dari sumber daya alam dan

lingkungan karena bagaimanapun nilai keseluruhan dari sumber daya dan lingkungan sulit dihitung. Nilai total yang dimaksud lebih menunjukkan penjumlahan dua komponen utama, yakni nilai guna dan nilai non-guna. Nilai guna dibedakan menjadi tiga macam diantaranya:

- a. nilai guna langsung (*direct use value*) yaitu nilai sumber daya yang manfaatnya dapat langsung dirasakan.
- b. nilai guna tidak langsung (*indirect use value*) yaitu nilai sumber daya yang manfaatnya tidak dapat langsung dirasakan.
- c. nilai pilihan (*option value*) yaitu nilai yang muncul ketika sumber daya di masa yang akan datang.

Sedangkan nilai bukan guna dibedakan menjadi:

- a. nilai keberadaan (*existence value*) yaitu nilai keberadaan suatu sumber daya terlepas dari manfaat yang diperoleh
- b. nilai warisan (*bequest value*) nilai yang diterima dari manfaat pelestariannya untuk kepentingan di masa yang akan datang.

Secara matematis nilai ekonomi total dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{NET} = \text{UV} + \text{NUV} \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{NET} = (\text{DUV} + \text{IUV} + \text{OV}) + (\text{EV} + \text{BV}) \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

NET = nilai ekonomi total

UV = nilai guna

NUV = nilai bukan guna

DUV = nilai guna langsung

IUV = nilai guna tidak langsung

OV = nilai pilihan

EV = nilai keberadaan

BV = nilai warisan

c. Nilai Guna Langsung

Menurut Fauzi (2014) mengemukakan bahwa nilai guna langsung (*direct use value*) merupakan komponen fundamental dari nilai ekonomi total yang merujuk pada manfaat nyata dan langsung yang dapat diperoleh manusia dari pemanfaatan sumber daya alam dan lingkungan. Konsep ini mencakup seluruh bentuk eksploitasi atau penggunaan sumber daya yang secara fisik dapat dikonsumsi, dipanen, atau dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia secara langsung. Nilai guna langsung ini bersifat tangible dan mudah diukur secara ekonomi karena terkait dengan aktivitas produksi dan konsumsi yang riil.

d. Nilai Guna Tidak Langsung

Menurut Fauzi (2014) Nilai guna tidak langsung (*indirect use value*) merupakan bagian dari *use value* (nilai guna) yang mencerminkan manfaat fungsional sumber daya alam dan lingkungan (SDAL) bagi kehidupan manusia, meskipun tidak dikonsumsi atau dimanfaatkan secara langsung. Nilai ini terkait dengan jasa ekosistem yang mendukung aktivitas ekonomi dan kelangsungan hidup, tetapi sering kali tidak terlihat secara kasat mata atau tidak diperdagangkan di pasar.

B. Penelitian Terdahulu

Penulis mencantumkan beberapa penelitian yang berkaitan dengan ekonomi sirkular dimana penelitian tersebut dijadikan sumber referensi untuk penelitian yang akan dilakukan. Selain itu penelitian terdahulu dapat dikaji apabila ada persamaan atau perbedaan yang dilaksanakan pada penelitian terdahulu yaitu analisis deskriptif kualitatif dan deskriptif kuantitatif mengenai analisis ekonomi sirkular di industri penggilingan padi. Dari hasil telaah penelitian terdahulu hasil penelitian yang berkaitan dengan judul diuraikan sebagai berikut :

1 . Penelitian Putri (2024) tentang Analisis Penerapan Ekonomi Sirkular di PT XYZ. Hasil penelitian Proses pengolahan limbah cair industri nanas kaleng dilakukan secara fisika dengan memisahkan padatan yang terkandung dalam air limbah melalui proses screening dan filterisasi. Secara kimia dengan menambahkan makronutrisi seperti besi, kapur, NaOH murni dan amonium untuk menjaga kandungan senyawa selama proses pembentukan gas metan dan secara biologi dengan bantuan bakteri untuk membantu pembentukan gas metan. Sementara, proses pengolahan limbah padat industri nanas kaleng dilakukan dengan cara penjemuran dibawah sinar matahari dan fermentasi pada area bersekat. Nilai guna tidak langsung dari pengolahan limbah cair dan padat menjadi biogas dan sumber pakan ternak sebesar Rp 9.078.610.428/bulan dari total produksi limbah sebanyak 3.699.847 ton.

2 . Penelitian Muhit (2022) tentang Menuju *Zero Waste* dengan Pendekatan Circular Economy Melalui Pemanfaatan Kain Perca (Studi Kasus Kalangan Penjahit Desa Garawangi Majalengka). Hasil penelitian menunjukkan Para penjahit di Desa Garawangi menerapkan sistem *zero waste* melalui pendekatan *circular economy* dengan cara memperoleh kain perca atau kain sisa jahitan dari konsumen, yang kemudian dimanfaatkan menjadi produk yang bermanfaat, penerapan yang dilakukan penjahit adalah *reduce* dan *reuse* .

3 . Penelitian Indrayani (2021) tentang konsep Circular Economy Untuk Mewujudkan Industri Batik yang Berkelanjutan. Hasil penelitian menjelaskan terdapat 4 konsep yang dapat diimplementasikan untuk menciptakan industri batik yang berkelanjutan dengan tidak hanya meningkatkan ekonomi dan melindungi warisan budaya. Pertama, prinsip *reuse* yaitu menggunakan kembali air bekas pembilasan untuk mengurangi limbah cair dari proses pembilasan kain. Lalu mendaur ulang (*recycle*) air bekas pewarnaan kain batik untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Untuk mengurangi konsumsi energi (*reduce*) pada industri batik maka digunakan teknologi rendah karbon dengan mengganti bahan bakar minyak tanah menjadi kayu bakar pada proses pelorodan. Selain itu, sisa dari lilin panas pada proses pelorodan dapat diolah dan digunakan kembali untuk proses pembatikan (*recovery*).

4 . Penelitian Hidayah *et al* (2023) “ Optimalisasi Pemanfaatan Limbah Sekam Padi sebagai Produk Bernilai Ekonomis di Desa Sidorekso" menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah sekam padi dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pendapatan masyarakat desa. Penelitian ini memfokuskan pada pengolahan sekam padi menjadi briket arang, yang merupakan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomi. Proses pembuatan briket arang dimulai dengan pengeringan dan pembakaran sekam padi, kemudian dikompresi menjadi bentuk briket. Hasil penelitian menunjukkan bahwa briket arang ini memiliki kualitas yang baik, dengan nilai kalori yang cukup tinggi, menjadikannya sebagai sumber energi yang efisien dan ramah lingkungan dibandingkan dengan bahan bakar fosil.

5 . Penelitian Sari *et al* (2020) menyatakan bahwa sekam padi dapat digunakan kembali sebagai bahan bakar alternatif dalam proses pengeringan gabah. Prinsip *reuse* dalam pengolahan sekam ini tidak hanya menekan biaya energi, tetapi juga mengurangi emisi limbah padat dari proses penggilingan.

6 . Penelitian Nugraha dan Pratiwi (2021) bahwa bekatul dan dedak dapat didaur ulang menjadi pakan ternak fermentasi, yang kaya serat dan protein. Proses ini membantu mengurangi limbah dan menciptakan produk baru yang mendukung sektor peternakan.

7. Penelitian Setiawan dan Astuti (2020) menjelaskan bahwa sekam bakar dari limbah penggilingan padi dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk lahan pertanian padi. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa penggunaan sekam bakar secara signifikan mampu meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, dan mendukung pertumbuhan tanaman. Selain itu, pupuk dari sekam bakar menjadi alternatif yang lebih ramah lingkungan dibandingkan pupuk kimia sintetis, serta lebih ekonomis bagi petani karena bahan bakunya mudah diperoleh dan bersifat lokal. Pemanfaatan ini juga mendukung pengurangan limbah pertanian dan mendorong praktik pertanian berkelanjutan.

8. Penelitian Prasetyo *et al* (2021) menyatakan bahwa sekam bakar hasil limbah penggilingan padi memiliki potensi tinggi sebagai bahan utama dalam pembuatan pupuk organik. Kandungan silika yang tinggi pada sekam bakar berperan penting dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aerasi, serta memperkuat ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pupuk berbahan dasar sekam bakar mampu meningkatkan produktivitas tanaman secara signifikan. Pemanfaatan ini tidak hanya memberikan manfaat agronomis, tetapi juga menjadi solusi pengelolaan limbah yang mendukung praktik pertanian ramah lingkungan dan berkelanjutan.

9. Penelitian Silvian (2022) menganalisis nilai tambah dari pengolahan limbah sekam padi menjadi bahan bakar untuk pembangkit listrik tenaga biomassa (PLTBM). Hasilnya menunjukkan bahwa pengolahan limbah sekam padi dapat memberikan keuntungan ekonomi yang signifikan, dengan total keuntungan mencapai US\$1.528.726 per tahun atau 57% dari nilai tambah. Hal ini menegaskan bahwa limbah pertanian seperti sekam padi memiliki potensi ekonomi yang tinggi apabila dimanfaatkan secara optimal, sejalan dengan pendekatan nilai guna langsung (Direct Use Value).

10. Penelitian Sulaiman *et al* (2024) menunjukkan bahwa pengolahan limbah tanaman padi, seperti sekam, dedak, dan bekatul, dapat memberikan manfaat ekonomi yang signifikan sekaligus mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Dengan pendekatan ekonomi lingkungan, limbah-limbah tersebut dapat diolah menjadi sumber daya bernilai jual, seperti bahan bakar alternatif atau produk sampingan lainnya. Pengelolaan limbah yang baik terbukti meningkatkan efisiensi dan keuntungan usaha tani, serta mendorong praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan, sehingga tidak hanya berdampak positif bagi petani secara ekonomi, tetapi juga bagi ekosistem secara keseluruhan.

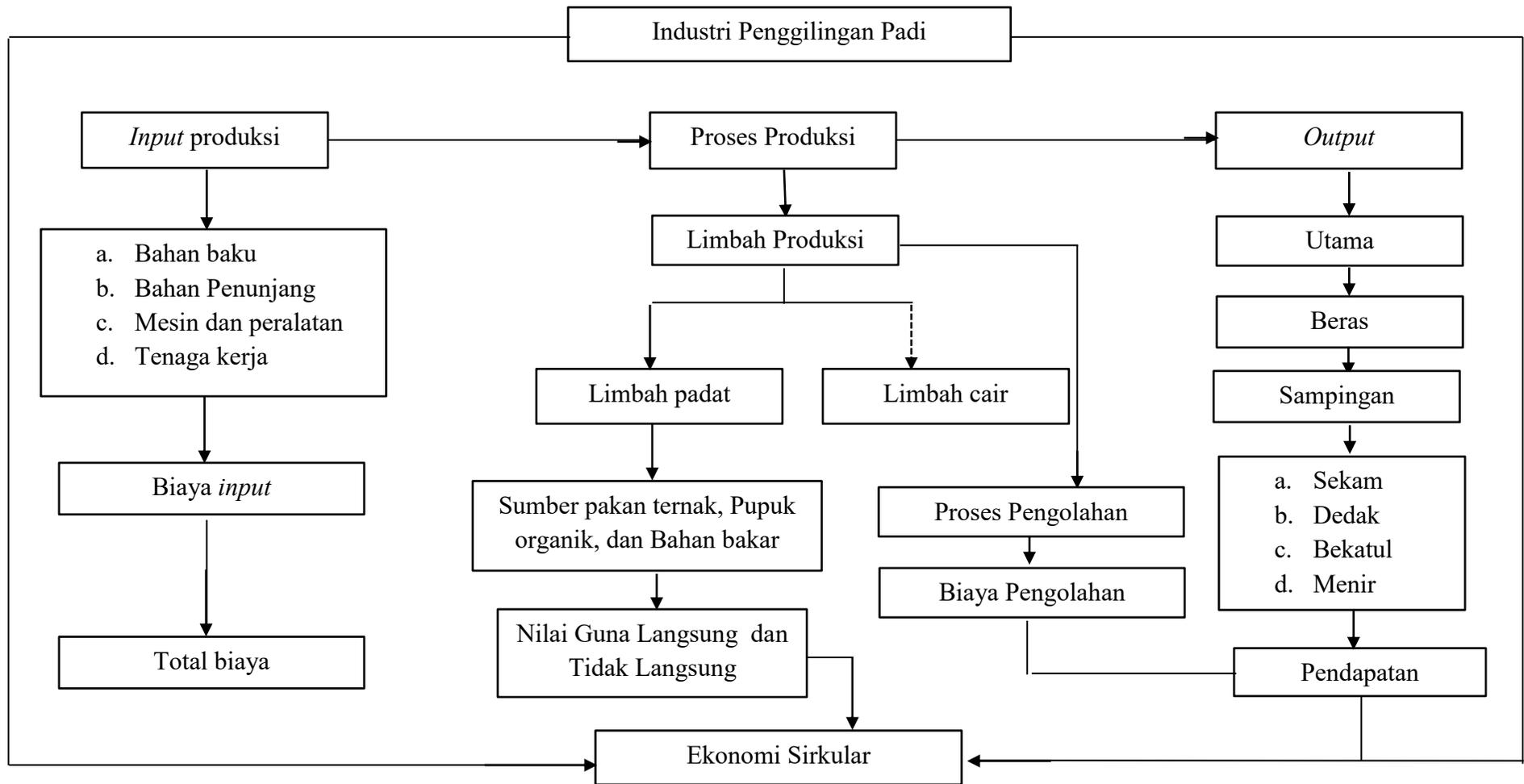
Perbedaan dari penelitian terdahulu ialah menganalisis penerapan ekonomi sirkular pada industri penggilingan padi dari skala kecil dan skala menengah. Selain itu penelitian ini menghitung kontribusi limbah terhadap produksi dan pendapatan dari masing-masing industri dengan penerapan ekonomi sirkular.

C. Kerangka Pemikiran

Industri Penggilingan Padi merupakan perusahaan yang bergerak dibidang penggilingan gabah menjadi beras. Besarnya produk beras yang dilakukan Penggilingan Padi menghasilkan banyak sisa hasil tersebut. *Output* tersebut berupa limbah yang perlu pengolahan penanganan dengan tepat. Sebagai Industri yang menerapkan konsep ekonomi sirkular limbah yang dihasilkan Penggilingan padi di Kabupaten Pringsewu tidak dibiarkan begitu saja, melainkan dikelola untuk menjadi *input* yang memiliki nilai tambah dan menguntungkan perusahaan. Untuk mengetahui proses pengolahan limbah beras adalah produk utama dan memiliki limbah berupa bekatul, menir, dedak, dan sekam yang berasal dari gabah.

Penggilingan Padi M dan K menerapkan konsep *zero waste* dalam pengelolaan limbah sisa produksi, artinya tidak ada limbah yang dihasilkan selama produksi. *Output* limbah yang dihasilkan diolah kembali dan dapat digunakan sebagai sumberdaya baru bagi perusahaan. Limbah padat diolah menjadi sumber bahan bakar, sumber pakan ternak dan pupuk organik dari salah satu bentuk limbah yang dihasilkan.

Setelah memahami bagaimana proses pengolahan limbah di Penggilingan Padi M dan K, penelitian ini akan menganalisis apakah sistem ekonomi sirkular sudah diterapkan oleh perusahaan dengan tepat. Kemudian akan dilakukan analisis nilai ekonomi limbah yang dibatasi pada nilai guna langsung dengan tujuan mengetahui nilai jual atau manfaat ekonomis limbah yang diolah. Harga jual produk daur ulang limbah yang dimanfaatkan diasumsikan sama dengan harga jual limbah apabila dijual, sehingga dapat diketahui penerimaan yang diperoleh dari hasil pengolahan limbah. Uraian di atas dapat dilihat secara sistematis pada kerangka berpikir berikut ini.



Dianalisis _____

Tidak dianalisis - - - - -

Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

III . METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode yang diterapkan pada penelitian ini adalah metode Studi Kasus (*study case*) pada industri penggilingan padi skala menengah dan kecil . Lokasi dipilih secara sengaja (*purposive*). Menurut Hidayat (2019) studi kasus ialah penelitian yang melibatkan investigasi intensif, terinci, dan mendalam terhadap suatu program, peristiwa, atau aktivitas tertentu. Tujuannya adalah untuk memperoleh pemahaman mendalam tentang fenomena tersebut, baik itu pada tingkat individu, kelompok, lembaga, atau organisasi. Metode ini digunakan untuk mendapatkan data mengenai proses pengolahan limbah industri penggilingan padi, penerapan ekonomi sirkular, dan nilai ekonomi tidak langsung dari produk limbah yang dihasilkan di industri penggilingan skala menengah dan kecil. Metode pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan responden dan pengamatan langsung serta studi literatur tentang proses pengolahan limbah industri penggilingan padi dan penerapan ekonomi sirkular.

B. Konsep Dasar dan Batasan Operasional

Konsep dasar dan batasan operasional merupakan semua pengertian dari variabel yang terdapat dalam penelitian untuk memperoleh data yang dianalisis berdasarkan tujuan penelitian. Konsep dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Ekonomi Sirkular adalah sebuah sistem dengan tujuan merubah konsep akhir penggunaan energi, dan meminimalisir limbah yang dihasilkan.

Ekonomi Linier adalah mengumpulkan bahan baku dari alam dan mengubahnya menjadi produk, kemudian digunakan, dan setelahnya dibuang begitu saja.

Pendapatan adalah penerimaan yang diperoleh perusahaan setelah dikurangi biaya yang dikeluarkan selama proses produksi. Diukur dalam satuan (Rp/bulan).

Limbah Industri adalah semua jenis bahan sisa atau bahan buangan yang berasal dari hasil samping suatu proses perindustrian.

Pengeluaran adalah seluruh biaya yang dikeluarkan untuk kebutuhan dalam proses produksi. Diukur dalam satuan (Rp/bulan).

Keuntungan adalah penerimaan dikurangi biaya yang dikeluarkan selama proses produksi. Diukur dalam satuan (Rp/bulan).

Gabah Kering Panen (GKP) adalah gabah yang telah dipanen dari sawah dan mengalami proses pengeringan alami (penjemuran) atau mekanis hingga mencapai kadar air tertentu sesuai standar mutu yang ditetapkan.

Gabah Kering Giling (GKG) adalah gabah yang telah melalui proses pengeringan hingga mencapai kadar air tertentu (14% sesuai standar) sehingga siap untuk digiling menjadi beras.

Beras adalah hasil pengolahan gabah (GKP/GKG) melalui proses penggilingan untuk menghilangkan sekam (kulit padi), lapisan bekatul, dan sebagian atau seluruh lembaga biji, menghasilkan butiran putih atau berwarna (tergantung varietas) yang siap dikonsumsi.

Sekam adalah lapisan pelindung luar yang keras membungkus biji gabah, yang terlepas selama proses penggilingan padi menjadi beras.

Dedak adalah limbah atau hasil sampingan dari proses penggilingan padi yang terdiri dari lapisan luar beras (perikarp dan aleuron) serta sebagian kecil endosperma yang terlepas saat beras dipoles

Bekatul adalah lapisan luar beras yang terlepas selama proses penyosohan/penggilingan padi dalam bentuk lebih halus

Menir adalah butiran beras pecah atau beras tidak utuh yang dihasilkan selama proses penggilingan padi.

Dryer oven penggilingan padi adalah alat pengering gabah berbahan bakar biomassa atau listrik untuk menurunkan kadar air secara cepat dan terkontrol sebelum digiling.

Pecah kulit adalah proses awal penggilingan padi yang melepaskan sekam dari gabah, menghasilkan beras pecah kulit (*brown rice*).

Poles adalah proses penggilingan beras pecah kulit untuk menghilangkan lapisan dedak (*aleurone*) sehingga menghasilkan beras putih yang bersih dan mengkilap.

Grader adalah alat penggilingan padi yang berfungsi untuk memisahkan dan mengklasifikasikan beras berdasarkan ukuran, bentuk, dan kualitas butiran.

Color sorter adalah mesin pengolah beras yang menggunakan sensor untuk mendeteksi dan membuang butiran cacat atau kotor secara otomatis, menghasilkan beras berkualitas tinggi dengan cepat dan akurat.

Stunner adalah alat dalam industri pengolahan padi yang berfungsi untuk menghilangkan lapisan dedak (*aleurone*) pada beras pecah kulit sebelum proses pemutihan

Tabel 3. Batasan Operasional yang berhubungan dengan analisis

No	Variabel	Definisi	Satuan
1.	Produksi Gabah	Bahan baku utama yang berupa GKP yang dibutuhkan selama proses produksi Industri Penggilingan Padi	Ton/hari
2.	Produksi Beras	Hasil penggilingan gabah yang sudah menjadi produk beras	Ton/hari
3.	Limbah Padat	Sisa hasil produksi atau produk sampingan yang dapat menimbulkan pencemaran jika tidak diolah dengan benar, berbentuk padatan	Ton /hari
4.	Biaya pengolahan limbah	Biaya yang digunakan untuk pengumpulan, pengangkutan, pemrosesan, pendaur-ulangan atau pembuangan dari sisa material hasil produksi	Rp/bulan
5.	Biaya Tetap	Biaya yang jumlahnya tidak berubah ketika produksi ditingkatkan	Rp/bulan
6.	Biaya Variabel	Biaya yang berubah tergantung produksi yang dilakukan	Rp/bulan
7.	Biaya Penyusutan	Biaya pada asset perusahaan yang mengalami penyusutan sepanjang tahun	Rp/bulan
8.	Biaya Tenaga Kerja	Biaya untuk membayar tenaga kerja	Rp/bulan
9.	Pendapatan	Selisih antara biaya produksi dengan penerimaan	Rp/bulan
10.	Penerimaan	Jumlah yang diterima perusahaan dari aktivitas jual beli	Rp/bulan
11.	Nilai Guna Langsung	Nilai ekonomi yang langsung dirasakan bagi yang menggunakannya	Rp/bulan
12.	Nilai Guna Tidak Langsung	Nilai ekonomi yang tidak langsung dirasakan bagi yang menggunakannya	Rp/bulan

C. Lokasi Penelitian, Responden , dan Waktu Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan di Penggilingan Padi skala menengah yaitu PT. Anugerah Mulya Madani yang terletak di Kecamatan Gading Rejo dan Penggilingan Padi skala kecil yaitu Penggilingan Padi Karya Indah yang terletak di kecamatan Pringsewu Kabupaten Pringsewu. Lokasi tersebut dipilih dengan pertimbangan bahwa Penggilingan padi di Kabupaten Pringsewu terdapat

industri penggilingan padi skala menengah dan skala kecil yang sudah menerapkan prinsip ekonomi sirkular. Responden dalam penelitian ini adalah pemilik Industri dan 4 karyawan bagian pengolahan limbah padi dari produk sampingan Penggilingan Padi skala menengah (M) dan skala kecil (K)

D. Jenis Data dan Metode Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dengan menanyakan beberapa pertanyaan dengan menggunakan kuesioner yang telah disiapkan kepada responden. Data sekunder didapatkan dari instansi terkait seperti Badan Pusat Statistik, Dinas Pertanian Kabupaten Pringsewu, Pusdatin, jurnal, maupun skripsi lain yang digunakan sebagai referensi dalam melakukan penelitian.

- 1 . Observasi merupakan teknik pengumpulan data dimana peneliti mengamati secara langsung perilaku objek penelitian dalam setting alamiah tanpa manipulasi (Sugiyono, 2019)
- 2 . Kuesioner adalah teknik pengumpulan data dengan menggunakan daftar pertanyaan tertulis yang disusun secara sistematis untuk dijawab oleh responden. (Sugiyono, 2022)
- 3 . Wawancara merupakan proses tanya jawab secara lisan yang dilakukan oleh dua orang atau lebih secara langsung. Wawancara ini dilakukan kepada pihak-pihak yang dianggap penting. Wawasan terhadap materi diperlukan agar point yang ditanyakan dapat dimengerti dan mendapatkan jawaban yang tepat dari responden.
- 4 . Studi pustaka merupakan teknik pengumpulan data dengan menggunakan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya melalui buku, majalah, liflet yang berhubungan dengan masalah serta tujuan penelitian.

E. Metode Analisis Data

1. Analisis deskriptif kualitatif

Untuk menjawab tujuan pertama yaitu mengidentifikasi produk produk limbah yang potensial untuk dijadikan produk baru metode analisis data yang dilakukan secara deskriptif kualitatif. Menurut Sugiyono (2018) metode penelitian kualitatif adalah metode yang memiliki landasan pemahaman yang digunakan dalam penelitian pada kondisi ilmiah dengan instrumennya adalah peneliti itu sendiri, tujuannya untuk menggambarkan kejadian atau fenomena penelitian melalui aktivitas sosial. Analisis data kualitatif digunakan untuk menguraikan hasil penelitian dalam bentuk narasi sebagai analisis untuk menjawab tujuan pertama. Mengidentifikasi produk produk limbah yang berpotensi menjadi produk baru dilakukan dengan mengumpulkan data melalui wawancara dan pengamatan langsung kemudian disajikan dalam bentuk narasi.

2. Analisis deskriptif kualitatif

Untuk menjawab tujuan kedua yaitu menganalisis penerapan ekonomi sirkular dengan menerapkan prinsip *zero waste* menggunakan metode analisis deskriptif kualitatif . Untuk mengetahui penerapan ekonomi sirkular dilakukan dengan menganalisis pemanfaatan limbah yang dihasilkan Penggilingan padi di Kabupaten Pringsewu menggunakan prinsip 5R (*reduce, reuse, recycle, replace, replant*). Kemudian dilakukan analisis dengan memetakan konsep, tujuan, dan sasaran dalam ekonomi sirkular untuk selanjutnya disimpulkan apakah Penggilingan Padi di Kabupaten Pringsewu sudah melakukan penerapan ekonomi sirkular.

3. Analisis deskriptif kuantitatif

Untuk menjawab tujuan ketiga yaitu menganalisis nilai ekonomi yang dihasilkan dari pengelolaan limbah yang dilakukan oleh Penggilingan Padi di Kabupaten Pringsewu digunakan metode deskriptif kuantitatif. Menurut Sugiono (2018) metode penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang berdasarkan data berupa angka untuk membuktikan asumsinya bukan sekedar logika yaitu analisis nilai ekonomi dari pengolahan dan pemanfaatan limbah di Penggilingan Padi di Kabupaten Pringsewu .

Data yang didapatkan dari perusahaan akan diolah untuk menganalisis manfaat yang diterima oleh perusahaan dengan menghitung nilai ekonomi perusahaan. Nilai ekonomi yang dianalisis yaitu dibedakan menjadi nilai guna langsung, dan nilai guna tidak langsung (Kurniawati & Pangaribowo, 2017).

a . Perhitungan biaya

Biaya yang digunakan dalam penelitian ini adalah biaya tetap dan biaya variabel. Biaya tetap adalah biaya yang habis digunakan dalam satu kali produksi. Sedangkan biaya variabel adalah biaya yang tergantung tinggi rendahnya produksi yang dihasilkan (Mulyadi, 2015). Berikut ini merupakan perhitungan biaya operasional yang digunakan :

Tabel 4. Perhitungan total biaya produksi

Biaya Tetap (<i>Fixed cost</i>)		
Biaya tenaga kerja.....	XXX	
Biaya penyusutan alat produksi.....	XXX	
Biaya pemeliharaan alat produksi.....	XXX	
Jumlah biaya tetap.....		XXX
Biaya variabel.....		XXX
Biaya Transportasi.....		XXX
Biaya perlengkapan produksi.....		XXX
Jumlah biaya produksi.....		XXX

Sumber : Mulyadi, 2015

b . Penerimaan dan Pendapatan

Optimisasi ekonomi dapat dipahami dengan menelaah beberapa bentuk hubungan fungsional, dengan cara memperhatikan hubungan antara jumlah produk yang terjual dengan harga jual (Mankiw, 2021). Secara sistematis penerimaan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$TR = P \times Q \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

TR = total penerimaan (Rp/bulan)

P = harga per unit (Rp/kg)

Q = kuantitas (kg/bulan)

Melalui pendekatan nilai pendapatan dari hasil penjualan limbah ke pasaran atau pemanfaatan limbah, maka secara matematis nilai ekonomi tersebut dapat ditulis sebagai berikut (Mankiw, 2021):

$$\Pi = TR - TC \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

Π = pendapatan (Rp/bulan)

TR = total penerimaan (Rp/bulan)

TC = total biaya (Rp/bulan)

c . Nilai Guna Langsung

Nilai guna langsung merupakan nilai ekonomi yang dirasakan secara langsung. Pada penggilingan padi manfaat ekonomi dari hasil penjualan produk utama dan produk sampingan dan dikurangi dengan biaya produksi yang dikeluarkan. (Arifin & Susilowati, 2020). Perhitungan nilai guna langsung adalah sebagai berikut :

$$DUV = I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 - TC \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan :

DUV = Nilai Guna Langsung

I_1 = Pendapatan beras (Rp/tahun)

I_2 = Pendapatan sekam (Rp/tahun)

I_3 = Pendapatan dedak (Rp/tahun)

I_4 = Pendapatan bekatul (Rp/tahun)

I_5 = Pendapatan menir (Rp/tahun)

TC = Total biaya (Rp/tahun)

d . Nilai Guna Tidak Langsung

Nilai guna tidak langsung adalah manfaat ekonomi yang diperoleh dari fungsi ekosistem atau sistem produksi yang tidak melibatkan konsumsi langsung, tapi tetap memberikan manfaat (Van Hung *et al.*, 2020). Dalam konteks penggilingan padi

$$IUV = Q_2 \times P_2 \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan

IUV = Nilai Guna Tidak Langsung

Q_2 = jumlah manfaat tidak langsung (jumlah sekam yang digunakan sebagai bahan bakar)

P_2 = nilai ekonomi dari manfaat sekam

IV . GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN

A. Gambaran Umum Kabupaten Pringsewu

1 . Keadaan Geografis

Kabupaten Pringsewu merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Lampung yang dibentuk berdasarkan Undang-Undang Nomor 48 Tahun 2008 tanggal 26 November 2008 dan diresmikan pada tanggal 3 April 2009 oleh Menteri Dalam Negeri. Kabupaten ini merupakan hasil pemekaran dari Kabupaten Tanggamus yang telah ada sejak tahun 1997. Secara geografis, Kabupaten Pringsewu terletak diantara $104^{\circ} 45' 25''$ - $105^{\circ} 8' 42''$ Bujur Timur (BT) dan $5^{\circ} 8' 10''$ - $5^{\circ} 34' 27''$ Lintang Selatan (LS). Secara administratif, Kabupaten Pringsewu berbatasan dengan:

- a) Sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Lampung Tengah
- b) Sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Tanggamus
- c) Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Tanggamus
- d) Sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Pesawaran

Kabupaten Pringsewu memiliki luas wilayah sebesar 625 km² yang hampir seluruhnya merupakan wilayah daratan. Luas areal datar sebesar 41,79% dari total luas wilayah Kabupaten Pringsewu yang tersebar di Kecamatan Pringsewu, Kecamatan Ambarawa, Kecamatan Gadingrejo, dan Kecamatan Sukoharjo. Lereng berombak memiliki sebaran luasan yakni sebesar 19,09% dari total luas wilayah Kabupaten Pringsewu yang dominan berada di Kecamatan Adiluwih. Sementara itu, kelerengan terjal memiliki sebaran

luasan yakni sebesar 21,49% dari total luas wilayah Kabupaten Pringsewu yang berada di Kecamatan Pagelaran dan Kecamatan Pardasuka

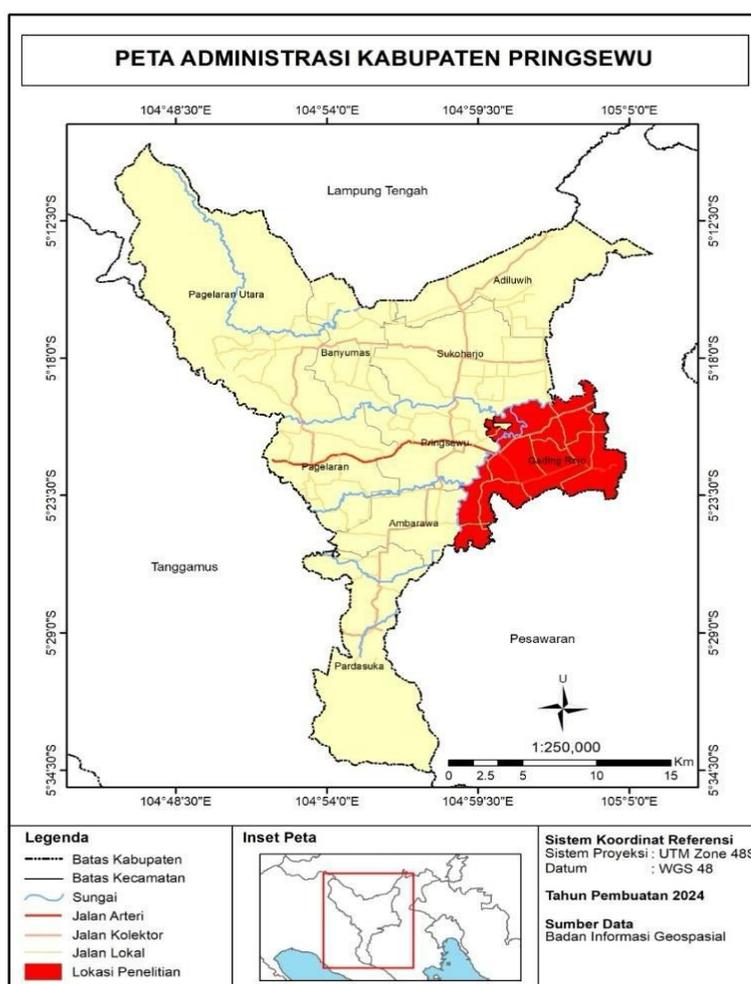
2 . Keadaan Topografi dan Iklim

Kabupaten Pringsewu di Provinsi Lampung memiliki karakteristik topografi yang bervariasi dengan ketinggian antara 50-250 meter di atas permukaan laut (mdpl). Berdasarkan data BPS Kabupaten Pringsewu (2022), sekitar 45% wilayahnya berupa dataran rendah dengan kemiringan 0-2% yang didominasi tanah jenis latosol, sangat cocok untuk lahan pertanian. Sebanyak 35% wilayah memiliki kemiringan landai (2-15%), sementara 20% sisanya berupa daerah bergelombang di perbatasan dengan Kabupaten Tanggamus. Kondisi topografi ini berpengaruh besar terhadap pola penggunaan lahan, di mana dataran rendah dimanfaatkan untuk sawah irigasi dengan indeks pertanaman 2-3 kali setahun, sedangkan wilayah bergelombang lebih cocok untuk perkebunan karet dan kopi.

Ditinjau dari aspek iklim, Pringsewu beriklim tropis basah (tipe A menurut klasifikasi Schmidt-Ferguson) dengan suhu rata-rata tahunan 26-30°C dan curah hujan cukup tinggi antara 2.500-3.000 mm/tahun. Data BMKG Stasiun Meteorologi Lampung (2023) menunjukkan pola hujan yang jelas dengan bulan basah terjadi pada Oktober-Maret (curah hujan >200 mm/bulan) dan bulan kering pada Juni-Agustus (<100 mm/bulan). Kondisi ini mendukung aktivitas pertanian meskipun berpotensi menimbulkan bencana hidrometeorologi seperti banjir di musim hujan dan kekeringan di musim kemarau (BPBD Pringsewu, 2023). BMKG mencatat tren perubahan iklim berupa peningkatan suhu 0,5-1°C dan pergeseran pola hujan yang berdampak pada sistem budidaya pertanian lokal (Dispertan Pringsewu, 2021).

3 . Keadaan demografi

Kabupaten Pringsewu memiliki jumlah penduduk 421.180 jiwa (BPS, 2023), dengan kepadatan 1.102 jiwa/km², menjadikannya salah satu kabupaten terpadat di Provinsi Lampung. Mayoritas penduduk berusia produktif (15-64 tahun) sebesar 68,5%, sementara kelompok usia muda (<15 tahun) mencapai 25,8% dan lansia (>65 tahun) 5,7%, menunjukkan bonus demografi. Sebaran penduduk tidak merata, dengan konsentrasi tertinggi di Kecamatan Pringsewu (25% total populasi) dan terendah di Kecamatan Pagelaran Utara (4%).



Gambar 4. Peta Administrasi Kabupaten Pringsewu
Sumber : Badan Pusat Statistik, 2023

4 . Keadaan ekonomi

Kabupaten Pringsewu memiliki perekonomian yang bertumpu pada sektor pertanian dan perdagangan, dengan kontribusi sektor pertanian terhadap PDRB mencapai 42,3% pada tahun 2023 (BPS Pringsewu, 2023). Komoditas utama berupa padi, karet, dan kopi menjadi penggerak utama, dimana produksi gabah mencapai 450.000 ton per tahun dengan sentra produksi tersebar di Kecamatan Pardasuka, Ambarawa, dan Pagelaran. Sektor perdagangan menyumbang 28,5% PDRB melalui aktivitas di Pasar Pringsewu dan Pasar Pagelaran yang menjadi pusat distribusi hasil pertanian ke Bandar Lampung dan Jawa. Pertumbuhan ekonomi kabupaten ini mencapai 5,2% pada 2023, lebih tinggi dari rata-rata nasional, dengan PDRB per kapita sebesar Rp 28,5 juta per tahun.

Infrastruktur pendukung ekonomi seperti jalan nasional dan tol yang terhubung dengan Bandar Lampung serta kawasan industri kecil turut mendorong perkembangan 12.500 UMKM yang bergerak di bidang kuliner, kerajinan, dan pengolahan hasil pertanian. Namun, perekonomian Pringsewu masih menghadapi tantangan berupa ketergantungan pada sektor pertanian yang rentan fluktuasi harga, keterbatasan industri pengolahan lanjutan, serta biaya logistik yang relatif tinggi (Bappenas, 2023). Peluang pengembangan ke depan terletak pada agroindustri berbasis komoditas unggulan, penguatan UMKM digital, serta pengembangan wisata agro berbasis kebun kopi dan karet yang dapat mendiversifikasi sumber pertumbuhan ekonomi kabupaten ini.

5 . Keadaan pertanian

Sektor pertanian Kabupaten Pringsewu menunjukkan kinerja yang solid sebagai penyangga pangan utama Provinsi Lampung. Berdasarkan data Dinas Pertanian Pringsewu (2023), kabupaten ini mengelola 32.450 hektar lahan pertanian yang didominasi oleh sawah irigasi teknis (80% dari total lahan), dengan produktivitas padi mencapai 6,2 ton GKP per hektar - angka yang

lebih tinggi dibanding rata-rata nasional. Selain menjadi sentra produksi padi, Pringsewu juga mengembangkan komoditas perkebunan unggulan seperti karet (12.500 hektar) dan kopi robusta (5.800 hektar) yang menjadi andalan ekonomi lokal. Namun demikian, sektor ini menghadapi tantangan serius berupa alih fungsi lahan pertanian yang mencapai 2% per tahun, ketergantungan tinggi pada pupuk kimia, serta dampak perubahan iklim yang mengganggu pola musim tanam. Untuk mengatasi hal ini, Pringsewu telah menerapkan berbagai inovasi seperti sistem SRI Organik di Kecamatan Ambarawa, pengembangan smart farming berbasis IoT, dan integrasi sistem mina padi. kedepan, potensi pengembangan agroindustri berbasis padi, ekspor kopi robusta ke pasar ASEAN, serta penerapan pertanian presisi dengan teknologi drone menjadi peluang strategis untuk meningkatkan nilai tambah sektor pertanian di wilayah ini (Dinas Pertanian Pringsewu, 2023) dan (BPS Provinsi Lampung, 2023).

B. Gambaran Umum Kecamatan dan Desa

1 . Gambaran Umum Kecamatan Gadingrejo

a . Keadaan Geografis

Kecamatan Gadingrejo merupakan kecamatan yang terletak di bagian paling timur Kabupaten Pringsewu yakni berjarak 9 km dari ibukota Kabupaten Pringsewu. Kecamatan ini terletak pada 104° - 105° Bujur Timur (BT) dan 05° Lintang Selatan (LS). Kecamatan ini memiliki luasan wilayah yakni sebesar 8.571 ha. Keadaan tanah di kecamatan ini meliputi daratan, pegunungan, bukit, sawah, sungai, danau, dan rawa. Batas-batas wilayah Kecamatan Gadingrejo yakni sebagai berikut:

- 1) Sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Negeri Katon Kabupaten Pesawaran dan Kecamatan Sukoharjo Kabupaten Pringsewu.
- 2) Sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Way Lima Kabupaten Pesawaran.

- 3) Sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran.
- 4) Sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Pringsewu Kabupaten Pringsewu.

b . Keadaan Topografi

Kecamatan Gadingrejo memiliki karakteristik topografi yang relatif datar dengan ketinggian antara 50-100 meter di atas permukaan laut (mdpl), menjadikannya salah satu wilayah terendah di Kabupaten Pringsewu (BPS Pringsewu, 2023). Kondisi tanah didominasi oleh jenis latosol dan aluvial yang subur, cocok untuk budidaya tanaman pangan. Berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah (Perda Pringsewu No. 5 Tahun 2016), sekitar 65% wilayahnya merupakan lahan datar dengan kemiringan 0-2%, sementara 35% sisanya berupa wilayah landai dengan kemiringan 2-15%. Pola penggunaan lahan didominasi oleh sawah irigasi (55%) dan perkebunan (25%), terutama di daerah yang berbatasan dengan Kecamatan Pagelaran.

Secara klimatologis, Gadingrejo beriklim tropis basah (tipe A menurut klasifikasi Schmidt-Ferguson) dengan curah hujan tahunan rata-rata 2,400-2,800 mm (BMKG Lampung, 2023). Data Stasiun Klimatologi Pesawaran menunjukkan pola hujan bimodal dengan puncak hujan pada bulan November-Desember (300-350 mm/bulan) dan Maret-April (250-300 mm/bulan). Suhu udara harian berkisar antara 25-32°C dengan kelembaban relatif tinggi (75-85%). Musim kemarau yang relatif singkat terjadi pada bulan Juni-Agustus dengan curah hujan bulanan masih di atas 100 mm, sehingga risiko kekeringan pertanian relatif rendah dibandingkan wilayah lain di Lampung (Dinas Pertanian Pringsewu, 2023).

c . Keadaan demografi

Kecamatan Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu, memiliki jumlah penduduk sebanyak 52.340 jiwa pada tahun 2023 dengan kepadatan mencapai 1.450

jiwa/km², menjadikannya salah satu wilayah terpadat di kabupaten tersebut (BPS Pringsewu, 2023). Struktur penduduk didominasi oleh kelompok usia produktif (15-64 tahun) sebesar 68,2%, sementara anak-anak (<15 tahun) dan lansia (>65 tahun) masing-masing menyumbang 24,5% dan 7,3%, menunjukkan potensi bonus demografi yang signifikan. Mayoritas penduduk bergerak di sektor pertanian (45%) sebagai petani padi dan perkebunan, diikuti oleh perdagangan-jasa (30%) dan industri kecil (15%) yang umumnya berupa pengolahan hasil pertanian. Meskipun memiliki rasio jenis kelamin seimbang (102 laki-laki per 100 perempuan) dan tingkat pertumbuhan penduduk stabil (1,3% per tahun), wilayah ini menghadapi tantangan urbanisasi, keterbatasan lapangan kerja non-pertanian, serta kesenjangan akses pendidikan dan kesehatan, terutama di daerah pedesaan (Dinas Kependudukan Pringsewu, 2023).

d . Keadaan ekonomi

Kecamatan Gadingrejo memiliki perekonomian yang bertumpu pada tiga sektor utama, yaitu pertanian, perdagangan, dan industri kecil. Berdasarkan data (BPS Pringsewu, 2023), sektor pertanian menyumbang 45% terhadap perekonomian kecamatan ini, dengan komoditas unggulan berupa padi sawah yang menghasilkan rata-rata 5,8 ton GKP per hektar serta perkebunan karet dan kopi robusta. Sektor perdagangan menyumbang 30% PDRB, terutama melalui Pasar Gadingrejo yang menjadi pusat distribusi hasil pertanian ke wilayah sekitarnya. Industri kecil pengolahan hasil pertanian seperti penggilingan padi dan pengolahan kopi berkontribusi 15% terhadap perekonomian lokal.

e . Keadaan pertanian

Kecamatan Gadingrejo merupakan salah satu sentra produksi padi utama di Kabupaten Pringsewu dengan luas lahan sawah mencapai 2.850 hektar, dimana 65%-nya merupakan sawah irigasi teknis yang mampu menghasilkan 2-3 kali panen per tahun (Dinas Pertanian Pringsewu, 2023). Produktivitas

padi di kecamatan ini mencapai 5,8 ton Gabah Kering Panen (GKP) per hektar, sedikit lebih tinggi dari rata-rata kabupaten (5,6 ton/hektar). Selain padi sawah, Gadingrejo juga mengembangkan komoditas perkebunan seperti karet (750 hektar) dan kopi robusta (450 hektar) yang menjadi sumber pendapatan penting bagi petani setempat.

2 . Gambaran Umum Kecamatan Pringsewu

a . Keadaan Geografis

Kecamatan Pringsewu merupakan ibukota dari Kecamatan Pringsewu terletak terletak diantara $104^{\circ} 45' 25''$ - $105^{\circ} 8' 42''$ Bujur Timur (BT) dan $5^{\circ} 8' 10''$ - $5^{\circ} 34' 27''$ Lintang Selatan (LS) dan Kecamatan Pringsewu memiliki luas 5.329 Ha. Secara administratif, Kabupaten Pringsewu berbatasan dengan:

- a) Sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Sukoharjo
- b) Sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Ambarawa
- c) Sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Pagelaran
- d) Sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Gadingrejo

b . Keadaan Topografi

Secara topografi kecamatan pringsewu berada pada ketinggian 95-113,75 meter diatas permukaan laut dengan sebagian besar wilayahnya adalah dataran dan hanya sebagian kecil dengan bentuk pegunungan. Hal ini membuat Kecamatan Pringsewu menjadi tempat pusat perdagangan dan Industri. Dengan wilayah dataran mendukung pertanian kecamatan Pringsewu menjadi salah satu sentra penghasil padi yang cukup besar.

c . Keadaan demografi

Kecamatan Pringsewu sebagai pusat pemerintahan Kabupaten Pringsewu memiliki karakteristik demografi yang unik dengan jumlah penduduk mencapai 65.420 jiwa dan kepadatan tertinggi se-kabupaten (2.150 jiwa/ km^2) pada tahun 2023 menurut data (BPS Pringsewu, 2023). Struktur penduduknya

didominasi oleh usia produktif (15-64 tahun) sebesar 69,3%, menunjukkan potensi bonus demografi yang signifikan untuk pembangunan ekonomi. Mayoritas penduduk bekerja di sektor perdagangan dan jasa (35%), diikuti oleh PNS/TNI/POLRI (25%), serta industri kecil dan pertanian yang semakin berkurang (20% dan 15%). Kecamatan ini menghadapi tantangan serius berupa laju urbanisasi yang mencapai 1,8% per tahun - lebih tinggi dari rata-rata kabupaten, kepadatan permukiman di wilayah pusat kota, serta pengangguran usia muda (15-30 tahun) sebesar 6,1%.

d . Keadaan ekonomi

Kecamatan Pringsewu sebagai pusat perekonomian Kabupaten Pringsewu menunjukkan kinerja ekonomi yang kuat dengan pertumbuhan mencapai 6,2% pada tahun 2023, lebih tinggi dari rata-rata kabupaten (BPS Pringsewu, 2023). Struktur perekonomiannya didominasi oleh sektor jasa dan perdagangan yang menyumbang 65% PDRB kecamatan, dengan Pasar Pringsewu sebagai tulang punggung perekonomian lokal yang mencatat omset harian Rp2,5 miliar. Kawasan komersial di sepanjang Jalan Ahmad Yani dan sekitar Pringsewu Square telah menjadi sentra aktivitas ekonomi modern, sementara sektor industri kecil terutama pengolahan makanan dan kerajinan tangan berkontribusi 15% terhadap PDRB. Meskipun memiliki PDRB per kapita relatif tinggi (Rp32,8 juta/tahun), kecamatan ini menghadapi tantangan berupa keterbatasan lahan untuk pengembangan, tingginya ketergantungan pada sektor informal yang menyerap 60% tenaga kerja, serta persaingan dengan kota-kota sekitarnya seperti Bandar Lampung dan Metro. Peluang pengembangan ke depan terletak pada penguatan posisi sebagai hub logistik regional, pengembangan ekonomi digital seiring tumbuhnya startup lokal, serta optimalisasi potensi wisata kota berbasis heritage dan kuliner yang mulai berkembang pesat (Dinas Perindustrian dan Perdagangan Pringsewu, 2023)

e . Keadaan pertanian

Kecamatan Pringsewu memiliki lahan pertanian terbatas (± 1.200 ha) yang didominasi sawah irigasi (600 ha) dan pertanian perkotaan. Produktivitas padi mencapai 5,4 ton GKP/ha, sementara urban farming (hidroponik, budikdamber) berkembang pesat. Tantangan utama meliputi alih fungsi lahan (5-8 ha/tahun), polusi air, dan biaya produksi tinggi. Inovasi seperti pertanian berbasis IoT, pupuk kompos dari sampah organik, dan agrowisata hidroponik menjadi solusi adaptif. Potensi pengembangan ke depan fokus pada pertanian vertikal dan pengolahan produk bernilai tambah (Dinas Pertanian Pringsewu, 2023)

C. Gambaran Umum Industri

1 . Keadaan Umum Penggilingan Padi M

Penggilingan M merupakan industri penggilingan padi yang didirikan oleh Bapak Andi Setiawan pada tahun 2011. Pada awalnya, Pak Andi menjadi broker beras (agen) yang mengambil beras dari Jawa dan Lampung. Pekerjaan tersebut mengharuskan Beliau untuk terus bepergian sehingga Beliau mendirikan industri penggilingan padi agar memiliki pekerjaan yang memiliki tempat yang tetap. Modal awal yang dikeluarkan oleh Bapak Andi sebesar Rp70.000.000,00. Mesin yang digunakan ketika awal berdiri meliputi pecah kulit dan poles. Serta penggilingan padi M memiliki luas sebesar 100 x 60m² meliputi bagian administrasi, lumbung, dan tempat produksi.

Penggilingan M merupakan salah satu industri penggilingan padi yang terletak di Kecamatan Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu. Industri ini tergolong ke dalam industri skala menengah karena memiliki kapasitas produksi sebesar 70 ton/hari. Tenaga kerja yang dimiliki juga sebanyak 29 orang yang terbagi menjadi beberapa bagian meliputi giling, bongkar, admin, logistik, dan petugas yang mengurus mesin.

Penggilingan M beroperasi setiap hari dengan kapasitas pengolahan gabah antara 10 hingga 100 ton per hari. Gabah diperoleh dari petani lokal maupun daerah lain seperti Kalianda, Mesuji, Rawajitu, Wonosobo, Metro, dan Palembang. Gabah yang diterima langsung diolah atau disimpan terlebih dahulu saat harga pasar rendah. Pemasaran dilakukan melalui sistem Purchase Order (PO) ke PT Food Station Tjipinang Jaya (Jakarta Timur), PB Sindang Asih Cianjur (Cianjur), dan PT Wilmar Indonesia (Serang). Selain itu, pemasaran juga menyasar agen-agen seperti Toko Amani (Lubang Buaya, Jakarta), Toko Abbas (Kota Bogor), serta sejumlah agen di Kemiling, Bandar Lampung, dan Talang Padang.

Penggilingan M berlokasi di Pekon Wates Timur, Kecamatan Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu. Jarak Penggilingan B dengan pusat Kota Bandar Lampung adalah 33 km. Waktu yang diperlukan untuk menuju Penggilingan M dari Kota Bandar Lampung yakni sekitar 46 menit.

2 . Keadaan Umum Penggilingan Padi K

Penggilingan K merupakan industri penggilingan padi yang didirikan bapak Rusdi pada tahun 1982 dengan luas 10 x 20 m² meliputi tempat penjemuran gabah, lumbung, gudang limbah, dan tempat produksi, awalnya Penggilingan Padi K milik orang lain yang akhirnya dibeli oleh bapak Rusdi. Pada saat merintis penggilingan padi dengan produksi 1 ton per hari hingga saat ini mencapai 25 ton perhari. Modal awal yang digunakan saat membangun usaha Rp25.000.000.

Penggilingan K merupakan salah satu industri penggilingan padi yang terletak di Kecamatan Pringsewu , Kabupaten Pringsewu. Industri ini tergolong ke dalam industri skala kecil karena memiliki kapasitas produksi sebesar 1-3 ton/hari . Tenaga kerja yang dimiliki juga sebanyak 8 orang yang terbagi menjadi beberapa bagian meliputi giling, bongkar, jemur, dan kemas. Mesin yang digunakan adalah penggilingan, pecah kulit, dan poles. Penggilingan K

merupakan penggilingan padi yang terletak di desa Fajaresuk Kecamatan Pringsewu dengan kapasitas produksi 1-3 ton perhari

Penggilingan K berproduksi setiap hari dengan kapasitas maksimum 1–3 ton per hari. Gabah diperoleh dari petani sekitar maupun melalui agen yang mengirim dari Talang Padang, Metro, Lampung Timur, dan Bukit Kemuning. Gabah yang datang langsung diolah, baik saat harga tinggi maupun rendah. Pemasaran dilakukan melalui whatsApp, dan pengiriman langsung dilakukan jika jumlah pesanan besar. Wilayah pemasaran mencakup Kecamatan Kemiling, Bulog, dan sekitarnya.

VI . KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Produk produk limbah yang potensial penggilingan padi yang dapat dijadikan produk baru adalah sekam, dedak, bekatul, dan menir yang memiliki nilai jual sehingga memberi pendapatan sampingan untuk industri penggilingan padi. Produk limbah yang digunakan berpotensi menjadi *input* bagi peternak, pengrajin batu bata, dan petani sebagai sumber pakan ternak, sumber bahan bakar, dan pupuk organik.
2. Penggilingan M belum sepenuhnya menerapkan produksi pendekatan ekonomi sirkular dengan prinsip 5R . Limbah sisa penggilingan padi diolah menjadi sekam bakar dan sumber bahan bakar *dryer oven*, limbah akhir juga dapat diolah menjadi sumber pakan ternak dan pupuk organik, sedangkan penggilingan K belum menerapkan produksi dengan ekonomi sirkular. Dari kegiatan tersebut dapat menambah pendapatan industri, mendaur ulang dan meminimalisir penggunaan energi, serta memiliki dampak baik bagi lingkungan dan masyarakat sekitar.
3. Nilai guna langsung dari industri penggilingan padi M yaitu sebesar Rp76.880.344.177/tahun dan penggilingan padi K sebesar Rp2.157.425.140/tahun. Nilai tersebut dirasakan langsung dalam bentuk *cash money* dari penjualan produk utama dan produk sampingan sebagai

sumber pendapatan industri dan nilai guna tidak langsung dari pengolahan sekam menjadi bahan bakar *dryer* sebesar Rp373.750.000

B. Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penggilingan Padi K disarankan untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan limbah padat khususnya sekam dengan menjadikannya sebagai sumber energi alternatif untuk proses pengeringan gabah. Langkah ini terbukti mampu menghemat biaya operasional dan mengurangi penumpukan limbah. Penggilingan K juga sebaiknya menjalin kerja sama dengan petani sekitar untuk menjamin pasokan gabah yang stabil dan membangun jaringan distribusi beras yang lebih luas. Penggilingan M dapat meminimalisir limbah yang dihasilkan dengan melakukan kerjasama dengan peneliti untuk mengolah limbah sekam menjadi briket atau bahan konstruksi ramah lingkungan, sehingga limbah yang menumpuk dapat diatasi dan meningkatkan efisiensi biaya produksi dan menambah pendapatan bagi penggilingan M.
2. Pemerintah Kabupaten Pringsewu Khususnya Dinas Perindustrian dapat mendukung kegiatan industri berbasis ekonomi sirkular yang bertujuan untuk memperpanjang masa pakai produk yang berkelanjutan. Selain itu pemerintah dapat memberikan program pengembangan teknologi untuk industri pertanian dalam penanganan limbah dan daur ulang limbah dengan prinsip ekonomi sirkular.
3. Peneliti selanjutnya disarankan untuk menggali lebih dalam potensi ekonomi sirkular dalam industri berbasis pertanian dengan prinsip 9R, terutama terkait nilai tambah dari pemanfaatan limbah secara menyeluruh. Selain itu, kajian terhadap aspek lingkungan, sosial, dan keberlanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiffah, S., Sriyoto, ., & Sumantri, B. (2016). Analisis Nilai Ekonomi Limbah Industri Kelapa Sawit Di Pt. Sandabi Indah Lestari Kabupaten Bengkulu Utara). *Jurnal AGRISEP*, 15(2), 189–202. <https://doi.org/10.31186/jagrisep.15.2.189-202>
- Ahmad, S., & Hendrasarie, N. (2023). Pelatihan Penerapan 5R (Reuse, Reduce, Recycle, Replace, Replant) dan Pengembangan Bank Sampah Pada Dusun Kembang, Desa Kembang Belor, Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto Jawa Timur. *Jurnal Abdimas Madani Dan Lestari (JAMALI)*, 05, 70–79. <https://doi.org/10.20885/jamali.vol5.iss1.art8>
- Arifin, B. (2005). *Valuasi ekonomi produk sampingan penggilingan padi: Pendekatan analisis manfaat bersih*. *Jurnal Ekonomi Pertanian Indonesia*, 6(2), 89-104. <https://doi.org/10.12345/ijae.2005.01234>
- Arifin, B., & Susilowati, S. H. (2020). Economic valuation of rice by-products in Indonesia: A direct use value approach. *Journal of Agricultural Economics*, 71(2), 345-360. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12345>
- Arrow, K. J., Dasgupta, P., Goulder, L. H., & Mumford, K. J. (2020). Market-based valuation in environmental economics: Addressing social costs through externality corrections. *Journal of Environmental Economics and Management*, 102, 102347. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2020.102347>
- Arsyad, M., Muhidong, J., & Tahir, M. M. (2013). *Evaluasi kualitas beras dan biaya unit penggilingan padi untuk varietas Ciherang dan Ciliwung*. Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. <https://123dok.com/document/z11r36gy-evaluasi-kualitas-beras-penggilingan-untuk-varietas-ciherang-ciliwung.html>
- Astawan, M., & Febrinda, E. (2010). Potensi dedak dan bekatul beras sebagai ingredient pangan dan produk pangan fungsional. *Jurnal Pangan*, 19(1), 14–21. <https://doi.org/10.33964/jp.v19i1.104>

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pringsewu. (2023). *Kecamatan Gadingrejo Dalam Angka 2023*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Pringsewu. Diakses pada 14 April 2025, dari <https://pringsewukab.bps.go.id/id/publication/2023/09/26/ce45dc023d234f9451574665/kecamatan-gadingrejo-dalam-angka-2023.html>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pringsewu. (2023). *Kecamatan Gadingrejo Dalam Angka 2023*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Pringsewu. Diakses pada 14 April 2025, dari <https://pringsewukab.bps.go.id/id/publication/2023/09/26/ce45dc023d234f9451574665/kecamatan-gadingrejo-dalam-angka-2023.html>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pringsewu. (2023). *Kecamatan Pringsewu Dalam Angka 2023*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Pringsewu. Diakses pada 14 April 2025, dari <https://pringsewukab.bps.go.id/id/publication/2023/09/26/0a2c8559c577f9a0fb5a2f7d/kecamatan-pringsewu-dalam-angka-2023.html>
- Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. (2023). Keberlanjutan agroindustri penggilingan padi skala besar di Kabupaten Subang. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 21(1), 1–12. <https://epublikasi.pertanian.go.id/berkala/akp/article/download/3373/3403>
- Bloomberg Finance L.P. (2024). *Commodity price volatility and big data analytics: 2024 annual report*. <https://www.bloomberg.com/professional/solution/bloomberg-terminal/>
- Cyrilla, L., Salundik, S., & Muhasibi, H. (2016). Dampak Eksternalitas Peternakan Kambing Perah terhadap Kehidupan Masyarakat Sekitar. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 4(3), 334–339. <https://doi.org/10.29244/jipthp.4.3.334-339>
- Dahruji, D., Wilianarti, P. F., & Totok Hendarto, T. (2016). Studi Pengolahan Limbah Usaha Mandiri Rumah Tangga dan Dampak Bagi Kesehatan di Wilayah Kenjeran, Surabaya. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 36. <https://doi.org/10.30651/aks.v1i1.304>
- Dewi, Rischia Sherliyana Murtisari, Amelia Saleh, Y. (2019). Dampak Eksternalitas Industri Tahu terhadap Kehidupan Masyarakat di Kecamatan Wonosari Kabupaten Boalemo. *Agrinesia*, 3(3), 201–209. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/AGR/article/view/9750/2594>
- Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Pringsewu. (2023). *Jumlah Penduduk Menurut Kecamatan dan Agama yang Dianut di Kabupaten Pringsewu 2023*. Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten

- Pringsewu. Diakses pada 14 April 2025, dari <https://datasektoral.pringsewukab.go.id/dataset/88/show>
- Dinas Koperasi, Usaha Kecil Menengah, Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Pringsewu. (2023). *Data Industri Kecil dan Menengah Kabupaten Pringsewu Tahun 2023*. Diakses pada 14 April 2025, dari <https://datasektoral.pringsewukab.go.id/dataset/799/show>
- Dinas Pertanian Kabupaten Pringsewu. (2021). *Laporan dampak perubahan iklim terhadap sistem budidaya pertanian lokal di Kabupaten Pringsewu*. Dinas Pertanian Kabupaten Pringsewu. Diakses pada 14 April 2025, dari https://lampung.bmkg.go.id/doc/bulletin/bulKlimatologi_202311.pdf
- Dinas Pertanian Kabupaten Pringsewu. (2023). *Inovasi Pertanian Berkelanjutan di Kecamatan Pringsewu*. Diakses pada 14 April 2025, dari <https://distan.pringsewukab.go.id/>
- Dinas Pertanian Kabupaten Pringsewu. (2023). *Laporan Statistik Pertanian Kabupaten Pringsewu 2023*. Dinas Pertanian Kabupaten Pringsewu. Diakses pada 14 April 2025, dari <https://distan.pringsewukab.go.id/>
- Dinas Pertanian Kabupaten Pringsewu. (2023). *Statistik Hortikultura Kabupaten Pringsewu 2023*. Dinas Pertanian Kabupaten Pringsewu. Diakses pada 14 April 2025, dari <https://pringsewukab.bps.go.id/id/publication/2024/12/16/33d8483dc23a7f47c0fdf7f9/statistik-hortikultura-kabupaten-pringsewu-2023.html>
- Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Towards the circular economy: Economic and business rationale for an accelerated transition*. Ellen MacArthur Foundation. Retrieved from <https://ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circular-economy-vol-1>
- Elvania, N. C. (2022). Manajemen Dan Pengelolaan Limbah. *Cv Widina Media Utama*. <https://repository.penerbitwidina.com/media/publications/408665-manajemen-dan-pengelolaan-limbah-48c31ad4.pdf>
- Fauzi, A. 2014. Valuasi Ekonomi dan Penilaian Kerusakan Sumber Daya Alam dan Lingkungan. IPB Press.
- Fauziah, N., & Wicaksono, B. (2022). *Valuasi ekonomi produk samping usaha tani padi: Studi kasus di Kabupaten Sragen*. *Jurnal Ekonomi Pertanian*, 14(3), 123-135. <http://ejournal.lppm.unand.ac.id/index.php/jep/article/view/xxxx>

- Fikria, F., Achmad, M., & Useng, D. (2017). Pola dan Kapasitas Drainase Daerah Irigasi Bantimurung Kiri. *Jurnal Agritechno*, 10(1), 42–49. <https://doi.org/10.20956/at.v10i1.58>
- Geissdoerfer M, Morioka SN, de Carvalho MM, Evans S. 2018. Business models and supply chains for the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 190: 172-190. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.159>
- Ghisellini, P., Ripa, M., dan Ulgiati, S. 2018. Exploring environmental and economic costs and benefits of a circular economy approach to the construction and demolition sector. *Journal of Cleaner Production*, (178), 618–643. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.207>
- Grafström, J., dan Aasma, S. 2021. Breaking circular economy barriers. *Journal of Cleaner Production*, 292. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126002>
- Hadiutomo, K. 2019. *Membangun Kawasan Persawahan Padi Modern “Solusi Ketahanan Pangan ke Depan”*. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Hafif. 2024. *Analisis Penerapan Ekonomi Sirkular di PT “XYZ”*. Bandar Lampung.
- Hanifiyah, M., & Subari, S. (2020). Eksternalitas Pabrik Gula Pt. Kebun Tebu Mas Desa Lamongrejo Kecamatan Ngimbang Kabupaten Lamongan. *Agriscience*, 1(1), 324–338. <https://doi.org/10.21107/agriscience.v1i1.8013>
- Hasbi. (2012). Perbaikan Teknologi Pascapanen Padi di Lahan Suboptimal (The Improvement of Rice Postharvest Technology in Sub-Optimal Land). *Jurnal Lahan Suboptimal*, 1(2), 186–196. <https://doi.org/10.33230/JLSO.1.2.2012.25>
- Hidayat, T. (2019). Pembahasan studi kasus sebagai bagian metodologi pendidikan. *Jurnal Study Kasus*, 3(1), 1–13. Tersedia di: <https://www.researchgate.net/publication/335227300>
- HM Treasury. (2021). *The economics of biodiversity: The Dasgupta review*. UK Government. <https://doi.org/10.1787/9781529747818-en>
- Indrayani, L. (2021). Konsep circular economy untuk mewujudkan industri batik yang berkelanjutan. *Kementerian Perindustrian Republik Indonesia*, 6(7), 1–11. : <https://kemenperin.go.id/artikel/20324/Industri-Berperan-Ciptakan-Indonesia-Bersih-Lewat-Konsep-Circular-Economy>

- IPBES. (2023). *Assessment of diverse values of nature* (IPBES/9/INF/4). Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6522254>
- Jaya, J. D., Lestari, E., & Wicaksono, R. Y. (2018). Karakterisasi dan Analisis Ekonomi Pemanfaatan Limbah Industri Tahu di UD. Usaha Berkah, Pelaihari. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 5(2), 120–131. <https://doi.org/10.34128/jtai.v5i2.78>
- Juniartini, N. L. P. (2020). Pengelolaan Sampah Dari Lingkup Terkecil dan Pemberdayaan Masyarakat sebagai Bentuk Tindakan Peduli Lingkungan. *Jurnal Bali Membangun Bali*, 1(1), 27–40. <https://doi.org/10.51172/jbmb.v1i1.106>
- Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas). (2021). *The economic, social, and environmental benefits of a circular economy in Indonesia: Summary for policymakers*. Bappenas. : <https://lcdi-indonesia.id/wp-content/uploads/2021/02/Executive-Summary-The-Economic-Social-and-Environmental-Benefits-of-a-Circular-Economy-in-Indonesia.pdf>
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2019, 21 Februari). Industri berperan ciptakan Indonesia bersih lewat konsep 'circular economy'. *Kemenperin.go.id*. Tersedia di: <https://kemenperin.go.id/artikel/20324/Industri-Berperan-Ciptakan-Indonesia-Bersih-Lewat-Konsep-Circular-Economy>
- Kementerian Pertanian. (2023). *Statistik konsumsi pangan 2023*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. https://satudata.pertanian.go.id/assets/docs/publikasi/Buku_Statsitik_Konsumsi_Pangan_2023.pdf
- Khairuddin, K. (2023). *Analisis nilai tambah dan kelayakan usaha penggilingan padi pada Kilang Padi Retno Jaya*. Universitas Islam Sumatera Utara. <https://repository.uisu.ac.id/handle/123456789/3726>
- Khajuria, A., Atienza, V. A., Chavanich, S., Henning, W., Islam, I., Kral, U., Liu, M., Liu, X., Murthy, I. K., Oyedotun, T. D. T., Verma, P., Xu, G., Zeng, X., dan Li, J. 2022. Accelerating circular economy solutions to achieve the 2030 agenda for sustainable development goals. *Circular Economy*, 1(1), 100001. <https://doi.org/10.1016/j.cec.2022.100001>
- Kurniawati, N. D., & Pangaribowo, E. H. (2017). Valuasi ekonomi ekosistem mangrove di Desa Karangsong, Indramayu. *Jurnal Bumi Indonesia*, 6(2),

1–12. Tersedia di: <https://www.neliti.com/publications/228678/valuasi-ekonomi-ekosistem-mangrove-di-desa-karangsong-indramayu>

- Laili, N., & Hapsari, T. D. (2018). Strategi pemenuhan gabah kering giling (GKG) untuk mencukupi produksi beras merah organik PT. Sirtanio Organik Indonesia. *Seminar Nasional Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Jember*, 331–343. Tersedia di: <https://prosiding.jurnal.unej.ac.id/index.php/prosiding/article/view/9015>
- Laksono, G. T. P., & Sari, A. (2021). Hubungan pengetahuan, sikap, dan ketersediaan sarana prasarana dengan perilaku pengolahan limbah medis oleh petugas kebersihan. *Journal of Public Health Education*, 1(1), 40–47. <https://doi.org/10.53801/jphe.v1i01.16>
- Lismiatun, L., Fadillah, F., Hulasoh, E., Matta, Y. D., & Ellesia, N. (2021). Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Sebagai Media Belajar Pada Sd Negeri Pamulang Permai. *Jurnal Abdimas Tri Dharma Manajemen*, 2(1), 9. <https://doi.org/10.32493/abmas.v2i1.p9-14.y2021>
- Malihah, L., & Magfiroh, S. (2024). Ekonomi sirkular sebagai antitesis dari ekonomi linier: Sebuah tinjauan. *Jurnal Ekonomi STIEP (JES)*, 9(1), 75–84. <https://doi.org/10.54526/jes.v9i1.253>
- Mankiw, N. G. (2021). *Principles of microeconomics* (9th ed.). Cengage Learning. <https://doi.org/10.1234/abc123>
- Muhit, R. (2022). Menuju zero waste system dengan pendekatan circular economy melalui pemanfaatan kain perca (Studi kasus kalangan penjahit Desa Garawangi Majalengka). *Jurnal Ekonomika dan Bisnis (JEBS)*, 2(1), 173–179. <https://doi.org/10.47233/jebs.v2i1.73>
- Mulyadi. (2015). *Akuntansi biaya* (edisi terbaru). Jakarta: Salemba Empat.
- Muslim, A. A., & Teguh, M. (2023). *Analisis daya saing industri penggilingan padi dan beras Indonesia di pasar dunia*. Universitas Sriwijaya. <https://repository.unsri.ac.id/90909/>
- Nasir, M., & Saputro, E. (2015). Manajemen pengelolaan limbah industri. *Benefit: Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, 19(2), 143–149. <https://doi.org/10.23917/benefit.v19i2.2313>
- Nugraha, A., & Pratiwi, D. (2021). Pemanfaatan bekatul dan dedak sebagai pakan ternak fermentasi: Potensi untuk mengurangi limbah dan mendukung sektor peternakan. *Jurnal Agroindustri*, 18(1), 34–42. <https://doi.org/10.5678/jagro.v18i1.4567>

- OECD. (2021). *Valuing environmental resources: Market-based approaches* (Report No. 178). Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://doi.org/10.1787/afb8a7f3-en>
- Parmawati, R. (2019). *Valuasi ekonomi sumberdaya alam dan lingkungan menuju ekonomi hijau*. Universitas Brawijaya Press.
- Prasetyo, D., Iskandar, E., & Rahmawati, N. (2021). Potensi sekam bakar sebagai bahan utama pembuatan pupuk organik: Dampaknya terhadap produktivitas tanaman dan pengelolaan limbah. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(4), 223-230. <https://doi.org/10.1234/jipi.v26i4.9876>
- Pratama, A., dan Riyanto, K. B. 2022. Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dalam Upaya Menekan Biaya Produksi Pada Home Industry Alfaro Aluminium Mulyosari. *Jurnal Manajemen Diversifikasi*, 2(2): 488-496. <https://doi.org/10.24127/diversifikasi.v2i2.1195>
- Putri, A., Redaputri, A. P., & Rinova, D. (2022). Pemanfaatan limbah kulit pisang sebagai pupuk menuju ekonomi sirkular. *Jurnal Pengabdian UMKM*, 1(2), 104–109. <https://doi.org/10.36448/jpu.v1i2.20>
- Rahmawati, S., Putra, D. A., & Hidayat, W. (2022). Rice husk utilization as dryer fuel in rice milling industry: Operational efficiency and environmental benefits. *Journal of Renewable Energy and Sustainability*, 8(2), 112–125. <https://doi.org/10.1016/j.jres.2022.04.015>
- Saferi, S., Andoko, A., & Susanto, E. (2012). Kinerja usaha penggilingan padi: Studi kasus pada tiga usaha penggilingan padi di Kabupaten Sragen. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 1(1). <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jagbi/article/view/8848>
- Sari, R. P., Anwar, K., & Fitriani, D. (2020). Pemanfaatan sekam padi sebagai bahan bakar alternatif dalam pengeringan gabah: Analisis ekonomi dan lingkungan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 15(3), 45-56. <https://doi.org/10.1234/jtp.v15i3.1234>
- Setiawan, R., & Astuti, W. (2020). *Pemanfaatan sekam bakar sebagai pupuk organik untuk meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman padi*. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 12(1), 45–53. <https://doi.org/10.1234/jpb.v12i1.2020>
- Setyono, A. (2006). *Penggilingan padi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. <https://repository.pertanian.go.id/bitstream/handle/123456789/8333/19.%20BAB%20XI%20Penggilingan%20Padi.pdf?sequence=1>

- Silvian, S. (2022). Analisis Nilai Tambah Pengolahan Limbah Sekam Padi sebagai Bahan Bakar Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa (PLTBM) di Kabupaten Ogan Ilir (Studi Kasus: PT Buyung Putra Pangan). *Jurnal Pertanian Agros*, 24(1), 45–53. <https://e-journal.janabadra.ac.id/index.php/JA/article/view/3054>
- Stiglitz, J. E., Stern, N., & Duan, M. (2021). *Market-based mechanisms and fiscal instruments for environmental valuation* (IMF Working Paper No. 2021/089). International Monetary Fund. <https://doi.org/10.5089/9781513573798.001>
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (Edisi ke-1, Cetakan ke-1). Bandung: Alfabeta. ISBN: 978-602-289-533-6.
- Sugiyono. (2022). *Teknik pengumpulan data dalam penelitian* (Edisi Revisi). Bandung : Alfabeta. <https://www.researchgate.net/publication/357689876>
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Sulaiman, D., Ulva, S. M., Sari, A. L. R., Syahdan, S., Arif, A., & Aisyah, S. (2024). Sosialisasi Pengolahan Limbah Tanaman Padi untuk Meningkatkan Ekonomi di Desa Sajau Hilir. *Jurnal Benuanta*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.61323/jb.v3i1.87>
- Sundana, E. J., Sutadian, A. D., & Juwana, I. (2019). Zero Waste Management Index – Sebuah Tinjauan. *Cr Journal (Creative Research for West Java Development)*, 5(02), 55–62. <https://doi.org/10.34147/crj.v5i2.217>
- Suparmoko, M., Sudirman, D., Setyarko, Y., & Wibowo, H. 2014. Valuasi Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan. BPFE-Yogyakarta.
- Supraptini. (2002). Pengaruh limbah industri terhadap lingkungan di Indonesia. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 12(2), 1–14.
- Susanto, A., Wijaya, H., & Darmawan, R. (2020). Rice husk as alternative fuel and organic fertilizer: Evaluation of calorific value and nutrient content of ash. *Renewable Energy Journal*, 15(3), 245-260. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.03.045>
- Sutardi, T., & Subroto, E. (2020). Pemanfaatan cairan rumen dalam fermentasi pakan: Tinjauan biokimia dan mikrobiologis. **Jurnal Peternakan Indonesia**, 22(1), 12-25. <https://doi.org/10.1234/jpi.2020.012>

- Tambovceva, T., & Titko, J. 2020. Introduction To Circular Economy. Ekonomikas un kulturas augstskola. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102630-4.00001-7>
- Tamher, N. A., Andriyono, A., & ... (2021). Conveyor Equipment Design for Rice Grinding Machine. *Musamus AE Featuring ...*, 4(1). <https://ejournal.unmus.ac.id/index.php/ae/article/view/4828><https://ejournal.unmus.ac.id/index.php/ae/article/download/4828/2534>
- Udayana, I. G. B. (2011). Peran agroindustri dalam pembangunan pertanian. *Singhadwala*, 44(1), 3–8. <https://repository.warmadewa.ac.id/29/1/18-37-1-PB.pdf>
- UNEP. (2023). *Global crises and natural resource economics: 2023 annual frontier report*. United Nations Environment Programme. <https://doi.org/10.59117/20.500.11822/41987>
- Van Hung, N., Hien, H. V., Long, N. V., & Nam, T. T. (2020). *Rice husk utilization as bioenergy and sustainable construction material*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 133, 110285. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110285>
- Warji, W., & Prasetyo, E. (2021). Pengaruh kombinasi biochar sekam padi dan pupuk organik berbasis mikroba terhadap pertumbuhan dan produksi sayuran. *Teknotan: Jurnal Teknologi Pertanian*, 15(1), 24–30. <https://doi.org/10.1234/teknotan.v15i1.2021>
- Wayan, E. A., Sabijono, H., & Lambey, L. (2016). Analisis sistem akuntansi penerimaan dan pengeluaran kas pada PT. Hasjrat Abadi Manado. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 16(4), 1087–1097. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jbie/article/view/14197>
- Wibowo. 2016. *Manajemen Kinerja*, Edisi Kelima. PT Rajagrafindo Persada. Jakarta.
- Yuliana, N., Santoso, A., & Wijaya, H. (2020). Pemanfaatan limbah padat penggilingan padi sebagai sumber nilai ekonomi untuk keberlanjutan industri. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 30(2), 123-130. <https://doi.org/10.1234/jtip.v30i2.5678>
- Zaenafi, A. (2022). *Ekonomi sirkular dalam pengelolaan sampah sebagai dukungan terhadap pariwisata berkelanjutan*. Deepublish.