

PEMANFAATAN LIMBAH SEKAM PADI MENJADI KOMPOS

DENGAN MENGGUNAKAN METODE EKONOMI

SIRKULAR PADA KILANG PADI PAK HORAS

SKRIPSI

OLEH:

JUNLAMRO FIRMAN NAIBAHO

218150066



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 23/2/26

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repositori.uma.ac.id)23/2/26

**PEMANFAATAN LIMBAH SEKAM PADI MENJADI KOMPOS
DENGAN MENGGUNAKAN METODE EKONOMI
SIRKULAR PADA KILANG PADI PAK HORAS**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana di
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri
Universitas Medan Area

OLEH :

JUNLAMRO FIRMAN NAIBAHO

NPM : 218150066

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : PEMANFAATAN LIMBAH SEKAM PADI MENJADI
KOMPOS DENGAN MENGGUNAKAN METODE
EKONOMI SIRKULAR PADA KILANG PADI PAK
HORAS

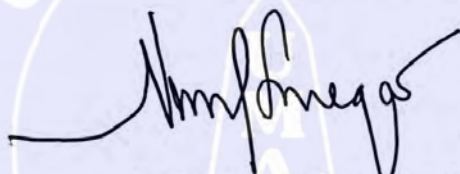
Nama : JUNLAMRO FIRMAN NAIBAHO

Npm : 218150066

Fakultas/Prodi : Teknik/Teknik Industri

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing



Ir. Hj. Ninny Siregar, M.Si

NIDN : 0127046201

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi



Dr. Eng. Sepriatno, ST.MT
NIDN : 0102027402



Nuzhe Andri Silviana, ST.MT
NIDN : 0127038802

Tanggal lulus : 28 Agustus 2025

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : JUNLAMRO FIRMAN NAIBAHO

NPM : 218150066

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 13 Oktober 2025



Junlamro Firman Naibaho
218150066

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan
dibawah ini :

Nama : JUNLAMRO FIRMAN NAIBAHO

NPM 218150066

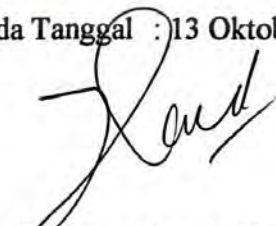
Program Studi : Teknik Industri

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Menjadi Kompos Dengan Menggunakan Metode Ekonomi Sirkular Pada Kilang Padi Pak Horas. Dengan Hak Bebas Non Eksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 13 Oktober 2025



(Junlamro Firman Naibaho)

218150066

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Perdagangan, Provinsi Sumatera Utara pada tanggal 17 Juni 2003 dari Ayah dan Ibu merupakan putra ketiga dari empat bersaudara.

Penulis pertama kali menempuh Pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 32 Huta Tinggi Kecamatan pangururan pada tahun 2009 dan selesai pada tahun 2015, pada tahun yang sama penulis melanjutkan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Kecamatan Pangururan dan selesai pada tahun 2018, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Kecamatan Pangururan dan selesai pada tahun 2021. Pada tahun tersebut, penulis mendaftar dan terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri, Universitas Medan Area.

Berkat petunjuk Tuhan Yang Maha Esa, usaha yang disertai dengan doa penulis dan juga kedua orang tua dalam menjalani aktivitas akademik Perguruan Tinggi Swasta Universitas Medan Area. Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan skripsi yang berjudul **“Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Menjadi Kompos Dengan Menggunakan Metode Ekonomi Sirkular Pada Kilang Padi Pak Horas”**

ABSTRAK

Junlamro Firman Naibaho. NPM 218150066. “Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Menjadi Kompos Dengan Menggunakan Metode Ekonomi Sirkular Pada kilang Padi Pak Horas” Dibimbing Oleh Ir. Hj. Ninny Siregar, M.Si.

Kilang padi menghasilkan limbah sekam dalam jumlah besar yang belum dimanfaatkan secara optimal dan berpotensi mencemari lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pemanfaatan limbah sekam padi menjadi kompos melalui pendekatan ekonomi sirkular di Kilang Padi Pak Horas. Metode yang digunakan meliputi studi lapangan, analisis komposisi sekam, proses pengomposan, serta evaluasi kelayakan ekonomi dan lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sekam padi dapat dikonversi menjadi kompos berkualitas baik dengan penambahan bahan organik lainnya, seperti kotoran ayam dan dolomit. Pendekatan ekonomi sirkular terbukti mampu mengurangi limbah, menciptakan nilai tambah, dan membuka peluang usaha berkelanjutan bagi kilang padi. Dengan demikian, model ini tidak hanya memberikan solusi pengelolaan limbah yang ramah lingkungan, tetapi juga mendorong penguatan ekonomi lokal. Penelitian ini merekomendasikan integrasi sistem pengomposan sebagai bagian dari operasional kilang padi untuk mencapai keberlanjutan usaha. Data-data yang dikumpulkan melalui hasil wawancara dan observasi dan dianalisis secara kualitatif. Berdasarkan hasil kajian menyimpulkan bahwa Rata-rata volume limbah padi yang dihasilkan oleh UMKM Kilang Padi Pak Horas setiap bulannya adalah 337 kg. Dari eksperimen kelayakan, dalam satu bulan limbah sekam padi sebanyak 337 kg, kotoran ayam 60,18 kg dan dolomit sebanyak 36,09 kg didapatkan pupuk kompos sebanyak 433,27 kg. Dengan tingkat efisiensi pengomposan sebesar 80% maka $433,27 \text{ kg} \times 80\% / 100 = 346,61 \text{ kg}$ atau 347 kg pupuk kompos. Dari eksperimen berikut dalam sebulan dapat menghasilkan pupuk kompos sebanyak 17 sak dengan berat yaitu 20 kg/sak. Biaya produksi per unit Rp 400.810/17 Sak adalah Rp 23.500 dan ingin mendapatkan laba sebesar 65%, maka harga jual per sak atau unit adalah Rp 39.000.

Kata kunci: sekam padi, kompos, ekonomi sirkular, limbah organik, keberlanjutan.

ABSTRACT

Junlamro Firman Naibaho. NPM 218150066. "Utilization of Rice Husk Waste into Compost Using the Circular Economy Method at the Pak Horas Rice Mill" Supervised by Ir. Hj. Ninny Siregar, M.Si.

Rice mills produce large amounts of rice husk waste that has not been optimally utilized and has the potential to pollute the environment. This study aims to examine the utilization of rice husk waste into compost through a circular economy approach at the Pak Horas Rice Mill. The methods used include field studies, analysis of rice husk composition, composting processes, and evaluation of economic and environmental feasibility. The results of the study indicate that rice husks can be converted into good quality compost with the addition of other organic materials, such as chicken manure and dolomite. The circular economy approach has been proven to reduce waste, create added value, and open up sustainable business opportunities for rice mills. Thus, this model not only provides an environmentally friendly waste management solution, but also encourages strengthening the local economy. This study recommends the integration of a composting system as part of the rice mill operations to achieve business sustainability. Data collected through interviews and observations and analyzed qualitatively. Based on the results of the study concluded that the average volume of rice waste produced by the Pak Horas Rice Mill UMKM each month is 337 kg. From the feasibility experiment, in one month of 337 kg of tea waste, 60.18 kg of chicken manure and 36.09 kg of dolomite, 433.27 kg of compost fertilizer was obtained. With a composting efficiency level of 80%, $433.27 \text{ kg} \times 80\% / 100 = 346.61 \text{ kg}$ or 347 kg of compost fertilizer. From the following experiment in a month can produce 17 sacks of compost fertilizer with a weight of 20 kg / sack. The production cost per unit of Rp 400,810/17 Sacks is Rp 23,500 and wants to get a profit of 65%, then the selling price per sack or unit is Rp 39,000.

Keywords: rice husk, compost, circular economy, organic waste, sustainability.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas Berkah Rahmat dan Hidayahnya memberikan segala kenikmatan kepada kita semua. Dengan Berkahnya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Menjadi Kompos Dengan Menggunakan Metode Ekonomi Sirkular Pada Kilang Padi Pak Horas” dapat terselesaikan dengan baik. Adapun Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan Skripsi pada Prodi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

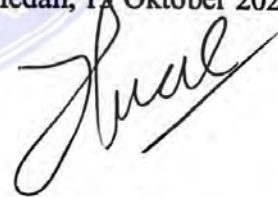
Dalam penyelesaian penyusunan Hasil Skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini melalui proses yang sangat panjang. Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan karena banyak pihak yang turut serta membantu, membimbing, memberi petunjuk, saran dan motivasi. Oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan rasa terimakasih sedalam-dalamnya, terutama kepada yang terhormat:

1. Bapak dan Mamak saya tercinta, serta Kakak dan Abang Saya atas doa, motivasi, bimbingan, nasihat dan segalanya yang telah diberikan pada penulis. Penyelesaian skripsi ini adalah wujud rasa hormat, cinta dan terima kasih saya kepada kedua orang tua.
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.S.c., selaku Rektor Universitas Medan Area.

3. Bapak Dr. Eng. Supriatno, S.T, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Ibu Nukhe Andri Silviana, S.T, M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area yang senantiasa memberikan arahan dan motivasi pada penulis.
5. Ibu Ir, Hj, Ninny Siregar, M.Si, Selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa memberikan arahan, dukungan, dan motivasi kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik.
6. Sahabat saya Daniel Rumapea, Julianri Simamora, Very purba, Jumadi Marpaung, Aprigani Karo Karo, Angelita Simanjuntak, Yohanesli Saragih Dan Teman Teman satu kontrakan yang selalu menemani saya dan juga selalu memberikan dukungan dan motivasi terhadap saya.
7. Kepada orang terkasih No Name yang selalu ada untuk mendukung dan memotivasi saya untuk tetap semangat menjalankan aktivitas saya sehari-hari.

Medan, 12 Oktober 2025



Junlamro Naibaho

DAFTAR ISI	
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
RIWAYAT HIDUP.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1. Sistem Lingkungan Industri	6
2.2. Green Productivity.....	7
2.3. Grand Theory	8
2.3.1. Teori Ekonomi Sirkular	8
2.3.2. Teori Pembangunan Berkelanjutan	9
2.3.3. Teori Ekologi Sistem.....	9
2.3.4. Pengertian Ekonomi Sirkular.....	10
2.3.5. Prinsip Ekonomi Sirkular	11

2.3.6. Faktor Utama Pendorong Ekonomi Sirkular	11
2.3.7. Dampak Positif Ekonomi Sirkular	13
2.3.8. Manfaat Penerapan Ekonomi Sirkular	14
2.4. Konsep Ekonomi Sirkular	14
2.5. Ekonomi Bisnis Berkelanjutan	19
2.6. Limbah Sekam Padi	21
2.7. Kompos	22
2.8. Unsur-Unsur Kompos	24
2.9. Alternatif Pemanfaatan	27
2.10 Penelitian Terdahulu	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
3.1. Lokasi Dan Tempat Penelitian	30
3.2. Jenis Penelitian	30
3.3. Variabel Penelitian.....	31
3.3.1. Variabel Bebas (Independent Variable).....	31
3.3.2. Variabel Terikat (Depent Variabel).....	31
3.4. Kerangka Berfikir	32
3.5. Pengumpulan Data.....	34
3.6. Teknik Pengolahan Data	35
3.7. Tahapan Penelitian	38
BAB IV	39
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	39
4.1. Ruang Lingkung Bidang Usaha	39
4.2. Jumlah Tenaga Kerja Dan Sistem Pengupahan.....	39

4.3. Data Produksi Padi	40
4.4. Data Jumlah Limbah Sekam Padi	41
4.5. Deskripsi Proses Pengolahan Limbah Sekam Padi Menjadi Kompos	42
4.5.1. Bahan Dan Alat Pembuatan Kompos	42
4.5.2. Perbandingan Campuran	43
4.5.3. Langkah-langkah Pembuatan Kompos.....	43
4.5.4. Hasil Akhir	44
4.6. Analisis Data Penelitian	44
4.6.1. Volume Limbah Sekam Padi Yang Dihasilkan.....	44
4.6.2. Efisiensi Pengomposan	44
4.6.3. Potensi Harga Jual Pupuk Kompos	49
4.7. Hasil Uji Laboratorium untuk Kompos dari Limbah Sekam Padi.....	50
4.8. Penggunaan Kompos	51
4.9. Dampak Ekonomi dan Lingkungan	51
4.10. Keberhasilan Implementasi Ekonomi Sirkular	51
4.11. Implementasi Ekonomi Sirkular Pada 3R Pembentukan Kompos	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1. Kesimpulan	54
5.2. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Ekonomi Sirkular.....	18
Gambar 3. 1 Kerangka Berfikir.....	32
Gambar 3. 2 Tahapan Penelitian.....	38
Gambar 4. 1 Scatter Diagram	40
Gambar 4. 2 Data Jumlah Limbah.....	41



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Limbah Sekam Padi Tahun 2024.....	2
Tabel 4. 1 Data Produksi Padi Tahun 2024.....	40
Tabel 4. 2 Limbah Sekam Padi Tahun 2024	41
Tabel 4. 3 Biaya Produksi.....	49



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Limbah merupakan sisa hasil suatu proses atau kegiatan baik dari industri maupun domestik. Limbah dapat berupa limbah padat. Limbah dapat menimbulkan pencemaran bagi lingkungan, baik pencemaran air, tanah, maupun udara. Limbah domestik merupakan limbah yang berasal dari kegiatan rumah tangga, seperti sisa makanan, sampah dapur, dan limbah pasar. Limbah domestik umumnya berupa limbah padat, seperti sisa makanan, daun-daunan, dan plastik.

Limbah pada UMKM Kilang Padi Pak Horas, seperti limbah padat, merupakan salah satu jenis limbah domestik yang jumlahnya cukup banyak. Limbah padat pada Padi ini biasanya hanya dibuang begitu saja, sehingga dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Salah satu upaya untuk mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah padat pada Padi adalah dengan memanfaatkannya sebagai bahan baku pembuatan pupuk kompos (Marimin et al., 2015; Putra et al., 2024). Pupuk kompos merupakan pupuk organik yang berasal dari proses dekomposisi bahan- bahan organik, seperti limbah pertanian, limbah peternakan, dan limbah domestik. Pupuk kompos memiliki banyak manfaat, antara lain: meningkatkan kesuburan tanah, meningkatkan daya cengkram tanah, meningkatkan retensi air tanah, mengurangi erosi tanah, dan meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Limbah sekam padi merupakan salah satu jenis limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk kompos. Limbah sekam padi mengandung zat diantaranya Protein, Kafein, Teobromina,

Selulosa, Serat kasar.

Ekonomi sirkular merupakan model ekonomi yang bertujuan untuk mengurangi limbah dan meningkatkan pemanfaatan sumber daya secara berkelanjutan (Solovida et al., 2020). Model ekonomi ini berfokus pada penggunaan kembali, daur ulang, dan pengomposan limbah.

Dalam observasi langsung yang dilakukan di lapangan terdapat limbah padi terbuang begitu saja. Berikut data jumlah limbah padi yang dihasilkan di tahun 2024 dapat dilihat pada tabel.

Tabel 1. 1 Limbah Padi Tahun 2024

Tahun 2024	Data Jumlah Limbah (kg)
Januari	298
Februari	260
Maret	275
April	257
Mei	323
Juni	350
Juli	394
Agustus	372
September	344
Oktober	339
November	410
Desember	427

Sumber: UMKM KILANG PADI PAK HORAS

Dari tabel berikut dapat disimpulkan bahwa UMKM Kilang Padi Pak Horas memiliki limbah setiap bulannya lumayan banyak, rata-rata sekitar 337 kilogram/bulan, dampak limbah yang bertumpuk dapat menguap dan mengeluarkan bau yang tidak enak membuat orang yang bekerja dan masyarakat sekitar di sekitar UMKM Kilang Padi Pak Horas tidak nyaman.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pemanfaatan limbah sekam padi menjadi kompos di Kilang Padi Pak Horas?
2. Bagaimana penerapan metode ekonomi sirkular dalam pengelolaan limbah sekam padi di Kilang Padi Pak Horas?
3. Apa manfaat ekonomi dan lingkungan dari pemanfaatan sekam padi menjadi kompos di Kilang Padi Pak Horas?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. proses pengolahan limbah sekam padi menjadi pupuk kompos meliputi beberapa tahapan, antara lain pengumpulan limbah, pencacahan, pengomposan, dan pengeringan.
2. Penelitian ini akan mengkaji proses pengolahan limbah sekam padi menjadi pupuk kompos di setiap tahapan tersebut.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pembuatan kompos dari limbah sekam padi di Kilang Padi Pak Horas.
2. Untuk menganalisis penerapan metode ekonomi sirkular dalam pemanfaatan limbah sekam padi.

3. Untuk mengidentifikasi manfaat ekonomi dan lingkungan dari pengelolaan limbah sekam padi menjadi kompos.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Bagi mahasiswa hasil dari penelitian dapat meningkatkan kemampuan berfikir mahasiswa untuk menyelesaikan setiap masalah yang ada pada masyarakat dan lingkungan kampus dan juga penelitian ini digunakan sebagai penerapan teori-teori sebelumnya yang telah didapat selama kegiatan perkuliahan
2. Memberikan rekomendasi praktis bagi Kilang Padi Pak Horas dalam mengelola limbah sekam padi secara berkelanjutan dan bernilai ekonomis, serta memberikan insprasi bagi pelaku industri serupa dalam menerapkan prinsip ekonomi sirkular.

1.6 Sistematika Penulisan

Skripsi ini disusun dalam lima bab dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi uraian tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah dan asumsi, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi uraian tentang teori-teori yang berupa pengertian dan definisi yang diambil dari kutipan buku maupun jurnal yang berkaitan dengan penyusunan laporan serta beberapa literatur review yang berhubungan dengan penelitian.

BAB III METOLOGI PENELITIAN

Berisi uraian tentang lokasi penelitian, sumber data dan jenis penelitian, variabel penelitian, kerangka berpikir, definisi operasional, teknik pengumpulan data, metode pengolahan data, dan metode penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini berisi tentang data-data yang dikumpulkan selama penelitian dan diolah menggunakan metode yang telah ditentukan, kemudian menganalisis hasil penelitian dan perhitungan berdasarkan pengolahan data dan pemecahan masalah.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang berkaitan dengan analisa dan optimalisasi sistem berdasarkan yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi uraian tentang bagian dari karya ilmiah yang berisi daftar referensi atau sumber-sumber yang di gunakan.sumber-sumber bisa berupa jurnal, artikel jurnal, dan ISBN.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Lingkungan Industri

Pelestarian lingkungan alam sudah menjadi isu yang penting selama beberapa dekade terakhir. Hampir setiap industri sudah memberlakukan praktik menjaga lingkungan. Sebagian besar perusahaan manufaktur bertujuan untuk mengurangi dan menghilangkan limbah yang dihasilkan selama produksi dan pembuangan produk industri dan mampu meningkatkan kinerja Perusahaan. (Arief, 2016) Keberhasilan pengelolaan lingkungan bergantung perilaku ramah lingkungan Masyarakat karena perilaku mereka meningkatkan kinerja lingkungan secara agregat. (Sembiring, 2022)

Salah satu tujuan penyelenggaraan perindustrian di Indonesia adalah mewujudkan industri yang mandiri, berdaya saing dan maju serta industri hijau. UU No 3 tahun 2014 tentang perindustrian memberikan pengertian industri hijau sebagai “industri yang dalam proses produksinya mengutamakan upaya efisiensi dan efektivitas penggunaan sumber daya secara berkelanjutan sehingga mampu menyelaraskan pembangunan industri dengan kelestarian fungsi lingkungan hidup serta dapat memberi manfaat bagi masyarakat” Di dalam konsep hijau secara luas, infrastruktur, desain dan sistem dibuat sedekat mungkin dengan karakteristik ekosistem, dimana energi dimanfaatkan secara efisien dan meteri, alat atau bahan baku dimanfaatkan dari satu entitas ke entitas yang lain dalam sistem siklus yang terbarukan (renewable inputs) dan ikut serta dalam mensejahterakan masyarakat.

2.2. *Green Productivity*

Green Productivity adalah strategi peningkatan produktivitas bisnis dan kinerja lingkungan secara bersamaan, untuk keseluruhan pembangunan sosial-ekonomi. Penerapan GP merupakan teknik, teknologi, dan sistim manajemen yang tepat untuk menghasilkan barang dan jasa yang ramah lingkungan. Produktivitas didefinisikan sebagai hubungan antara input dan output suatu sistim produksi. Hubungan ini sering lebih umum dinyatakan sebagai rasio output dibagi input. Jika lebih banyak output yang dihasilkan dengan input yang sama, maka disebut terjadi peningkatan produktivitas. Begitu juga kalau input yang lebih rendah dapat menghasilkan output yang tetap, maka produktivitas dikatakan meningkat. Dengan diketahuinya produktivitas, maka akan diketahui pula seberapa efisien sumber- sumber input telah berhasil dihemat (Santoso & Nugrahaeni, 2016).

Konsep *Green Productivity* (Produktivitas Hijau) adalah strategi untuk meningkatkan produktivitas dan kinerja lingkungan secara bersamaan. Ini bertujuan untuk mencapai pembangunan berkelanjutan dengan menyeimbangkan pertumbuhan ekonomi, peningkatan kualitas hidup, dan perlindungan lingkungan. Berikut adalah beberapa prinsip utama dari *Green Productivity*:

1. Fokus pada efisiensi: Mengurangi penggunaan sumber daya seperti bahan baku, energi, dan air dalam proses produksi.
2. Peningkatan daur ulang: Menggunakan kembali bahan daur ulang dalam proses produksi untuk mengurangi ketergantungan pada sumber daya alam baru.

3. Desain produk yang berkelanjutan: Mengembangkan produk yang mudah didaur ulang, diperbaiki, dan dibongkar, sehingga memperpanjang umur produk dan mengurangi limbah.
4. Adopsi teknologi bersih: Menggunakan teknologi yang lebih efisien dan ramah lingkungan dalam proses produksi.

Berikut ada beberapa manfaat dari *Green Productivity* yaitu:

1. Keuntungan Ekonomi: Mengurangi biaya produksi melalui efisiensi sumber daya dan pengurangan limbah, yang pada gilirannya meningkatkan profitabilitas.
2. Keberlanjutan Lingkungan: Mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, termasuk pengurangan emisi gas rumah kaca, penggunaan air yang lebih efisien, dan pengurangan polusi.
3. Kepatuhan Terhadap Regulasi: Memenuhi atau melampaui persyaratan lingkungan yang ditetapkan oleh pemerintah dan badan regulasi.
4. Reputasi dan Citra Positif: Meningkatkan reputasi perusahaan di mata konsumen dan investor sebagai perusahaan yang bertanggung jawab terhadap lingkungan.

2.3. Grand Theory

2.3.1 Teori Ekonomi Sirkular

Teori ekonomi sirkular menjelaskan bahwa suatu sistem produksi dan konsumsi sebaiknya dirancang agar limbah yang dihasilkan dapat kembali dapat kembali masuk kedalam siklus produksi sebagai sumber daya baru. Dengan demikian, nilai dari suatu produk, material, maupun sumber daya dapat bertahan selama mungkin dalam system ekonomi (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

Prinsip utama dari ekonomi sirkular adalah *reduce, reuse, recycle* (3R) yang berfokus pada efisiensi sumber daya dan berkelanjutan.

Dalam penelitian ini, teori ekonomi sirkular menjadi grand theory utama karena sekam padi yang semula dianggap limbah diolah kembali menjadi kompos yang bernilai guna. Proses ini menggambarkan praktik ekonomi sirkular di mana limbah diubah menjadi produk baru yang bermanfaat.

2.3.2 Teori Pembangunan Berkelanjutan

Teori pembangunan berkelanjutan menjelaskan bahwa pembangunan harus mampu memenuhi kebutuhan generasi sekarang tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang untuk memenuhinya (World Commission on Environment and Development, 1987). Teori ini menekankan keseimbangan antara aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan.

Pemanfaatan limbah sekam padi menjadi kompos sejalan dengan teori pembangunan berkelanjutan. Proses ini tidak hanya memberikan manfaat lingkungan dengan mengurangi pencemaran serta manfaat social melalui ketersediaan pupuk organik yang ramah lingkungan.

2.3.3 Teori Ekologi Sistem

Teori ekologi sistem memandang lingkungan sebagai suatu sistem yang berkaitan, di mana setiap komponen berperan dalam menjaga keseimbangan ekosistem (Bertalanffy, 1968). Dalam perspektif ini, limbah organik tidak boleh dianggap sebagai sesuatu yang terbuang, tetapi sebagai bagian dari siklus alami yang dapat dikembalikan ke lingkungan.

Dalam penelitian ini, teori ekologi sistem relevan karena sekam padi yang semula limbah dikembalikan ke ekosistem dalam bentuk kompos. Dengan cara ini, siklus alami dapat berjalan lebih seimbang dan keberlanjutan lingkungan

dapat terjaga.

2.3.4 Pengertian Ekonomi Sirkular

Ekonomi sirkular merupakan sebuah konsep ekonomi yang mengimplementasikan tujuan pembangunan berkelanjutan yang terkait dengan tingkat konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab dan berkelanjutan. Konsep ekonomi ini memberikan sebuah solusi dari permasalahan sampah yang diproduksi oleh masyarakat, dengan tujuan membuat produk baru dari sumber daya sampah yang bermanfaat dan bernilai ekonomi. Ekonomi sirkular merupakan sebuah konsep yang diterapkan untuk menciptakan tata kelola sampah yang berkelanjutan dengan memanfaatkan sumber sampah menjadi produk bernilai manfaat dan ekonomis. Konsep ini juga dapat memberikan peluang usaha berbasis daur ulang yang pada akhirnya dapat meningkatkan peluang kerja, investasi, pertumbuhan ekonomi, mengurangi kemiskinan dan meningkatkan pendapatan daerah. (Putri Chiquita, 2022)

Secara umum ekonomi sirkular merupakan sebuah langkah untuk ekonomi linier yang menggunakan prinsip buat-gunakan-buang. Di mana yang menjadi pelaku ekonomi berbuat agar sumber daya yang digunakan selama mungkin, mendapatkan nilai (Ilmi et al., 2024) yang maksimal dari penggunaan, lalu memulihkan produk dan bahan pada setiap akhir layanan. Ekonomi sirkular adalah perubahan dimana kita perlu menjaga sumber daya yang dapat dipakai selama mungkin, mengetahui nilai maksimum dari penggunaan, kemudian memulihkan dan meregenerasi produk dan bahan.

Pengelolaan limbah adalah salah satu bentuk implementasi ekonomi sirkular. Komunitas yang mempopulerkan ekonomi sirkular berpendapat bahwa inti dari ekonomi sirkular adalah; pertama, untuk mendesain limbah, produk-

produk yang dikonsumsi dapat didaur ulang dan dijadikan sumber produksi kembali. Kedua, terpilahnya limbah jangka panjang dan jangka pendek. Ketiga, energi yang diperlukan pada sistem ini adalah energi hijau, sekaligus untuk mengurangi pemakaian sumber energi yang tidak dapat diperbaharui. Pernyataan ini menjadikan pengelolaan limbah sebagai desain utama konsep ekonomi sirkular dengan menelaah komponen produk dan memperhatikan sumber energi yang dipakai untuk mengelola produk tersebut. Pada gambar dapat diperhatikan bahwa limbah dari konsumsi terpilih menjadi dua jenis yaitu manufaktur dan pangan. Sebelum dibuang secara langsung, sebagai konsumen, kita dapat mendaur ulang sampah tersebut ke dalam berbagai macam produk olahan (Sari et al., 2023).

2.3.5 Prinsip Ekonomi Sirkular

Forum Ekonomi Dunia menyatakan bahwa beberapa prinsip ekonomi sirkular antara lain bertujuan untuk merancang keluarnya limbah karena produk yang dioptimalkan untuk dapat dibongkar dan digunakan kembali. Lalu, sirkularitas memperkenalkan pada diferensiasi antara komponen habis pakai dan tahan lama pada suatu produk. Selain itu, energi yang diperlukan untuk siklus ini harus terbarukan oleh alam agar dapat mengurangi ketergantungan sumber daya dan meningkatkan sistem ketahanan (seperti guncangan minyak). Sedangkan menurut Kementerian Perindustrian Republik Indonesia (Kemenperin), prinsip utama yang terdapat pada ekonomi sirkular adalah 5R, yaitu *Reduce*, *Reuse*, *Recycle*, *Recovery* dan *Repair*. Lima prinsip tersebut dapat dilakukan melalui pengurangan pemakaian material mentah dari alam (*reduce*) melalui optimasi penggunaan material yang dapat digunakan kembali (*reuse*) dan penggunaan material hasil dari proses daur ulang (*recycle*)

maupun dari proses perolehan kembali (*recovery*) atau dengan melakukan perbaikan (*repair*) (Rusiadi et al., 2024).

2.3.6 Faktor Pendorong Utama Ekonomi Sirkular

Penerapan ekonomi sirkular, sebuah model ekonomi yang berfokus pada meminimalkan limbah dan memaksimalkan nilai sumber daya, didorong oleh berbagai faktor. Berikut adalah lima faktor pendorong utama yang signifikan yaitu:

1. Investasi Berbasis Dampak

Semakin banyak investor yang mencari peluang untuk mendanai proyek dan perusahaan yang berfokus pada keberlanjutan dan dampak positif. Investasi ini yaitu:

- a. Mendukung pengembangan teknologi dan infrastruktur baru untuk ekonomi sirkular.
- b. Membiayai model bisnis inovatif yang mengeksplorasi solusi sirkular untuk berbagai sektor.
- c. Meningkatkan kesadaran dan minat publik terhadap ekonomi sirkular.

2. Komitmen Manajemen

Kepemimpinan yang kuat dan komitmen dari manajemen perusahaan sangat penting untuk keberhasilan penerapan ekonomi sirkular. Hal ini termasuk:

- a. Menetapkan tujuan dan target yang jelas untuk mengurangi limbah dan meningkatkan sirkularitas.
- b. Mengintegrasikan prinsip-prinsip sirkular ke dalam strategi

bisnis dan operasi perusahaan.

- c. Menciptakan budaya perusahaan yang menghargai keberlanjutan dan inovasi.

3. Infrastruktur

Infrastruktur yang memadai seperti:

- a. Fasilitas pengumpulan dan daur ulang yang efisien.
- b. Jaringan logistik yang mendukung pergerakan material daur ulang.
- c. Akses ke energi terbarukan untuk proses manufaktur dan daur ulang.

4. Kebijakan Pemerintah

Kebijakan pemerintah yang mendukung, seperti:

- a. Insentif pajak untuk mendorong investasi dalam teknologi dan infrastruktur sirkular.
- b. Peraturan yang mewajibkan pengurangan limbah dan penggunaan material daur ulang.
- c. Standarisasi dan sertifikasi untuk produk dan proses sirkular.

2.3.7 Dampak Positif Ekonomi Sirkular

Berdasarkan Hasil Studi Manfaat Ekonomi, Sosial, dan Lingkungan dari Ekonomi Sirkular di Indonesia tahun 2021 yang dilakukan oleh (Dwiningsih & Harahap, 2022) Bappenas bersama United Nations Development Programme (UNDP) dan didukung oleh Pemerintah Kerajaan Denmark menunjukkan adanya dampak positif pada lima sektor industri, yaitu makanan dan minuman, konstruksi, elektronik, tekstil, dan retail yang berfokus pada kemasan plastik sebagai berikut:

- a. Penghematan biaya operasional lebih dari Rp431, 91 miliar.
- b. Penciptaan lapangan pekerjaan.

- c. Pengurangan emisi lebih dari 1,4 juta ton CO₂e.
- d. Penghematan energi lebih dari 4,8 juta MWh.
- e. Penurunan konsumsi air lebih dari 252 ribu m³.
- f. Pengurangan sampah lebih dari 827 ton.

2.3.8 Manfaat Penerapan Ekonomi Sirkular

Beberapa manfaat dari adanya penerapan ekonomi sirkular sebagai

Berikut:

- 5. Membantu mencegah sampah masuk ke lingkungan, mengurangi pemborosan dan meminimalkan dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh sampah.
- 6. Meningkatkan nilai dan potensi ekonomi dari sampah dengan menciptakan peluang usaha baru di sektor industri pengelolaan sampah dan memfasilitasi produksi produk-produk bernilai tambah yang terbuat dari limbah atau sampah.
- 7. Membantu pemerintah dan masyarakat meningkatkan kesadaran tentang masalah sampah dan bagaimana cara untuk mengurangi pemborosan, mencegah masalah sampah di tempat dan menciptakan sumber daya yang lebih bernilai.
- 8. Mengubah cara pandang tentang lingkungan dan memajukan ekonomi secara bersamaan.

2.4. Konsep Ekonomi Sirkular

Konsep Ekonomi Sirkular berpedoman pada prinsip mengurangi sampah dan memaksimalkan sumber daya yang ada. Pendekatan ekonomi sirkular ini berbeda dengan ekonomi linier tradisional yang menggunakan prinsip ambil-pakai- buang (*take-make-dispose*). Dalam ekonomi sirkular, penggunaan

sumber daya, sampah, emisi dan energi terbangun diminimalisir dengan menutup siklus produksi- konsumsi dengan memperpanjang umur produk, inovasi desain, pemeliharaan, penggunaan kembali, remanufaktur, daur ulang ke produk semula (*recycling*), dan daur ulang menjadi produk lain (*upcycling*) (Yulistika et al., 2023).

Konsep ekonomi sirkular dapat meminimalkan tingkat timbulan sampah yang dihasilkan dengan adanya desain produk baru yang ramah lingkungan dengan proses yang cermat pada setiap aspek dalam mengimplementasikan metode *close loop system*. Dalam jangka waktu yang lama, produksi sumber daya dari limbah buangan dapat mengurangi emisi hingga 70%, meningkatkan jumlah tenaga kerja sebesar 4%, dan dapat mereduksi limbah dalam jumlah yang cukup besar. Implementasi ekonomi sirkular dapat meningkatkan ketahanan lingkungan, kesejahteraan sosial masyarakat, mengurangi kerusakan lingkungan, meningkatkan pembentukan *new product added value* sekaligus dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi hijau yang searah dengan tujuan pembangunan berkelanjutan. (Syarif Agustin & Rianingrum, 2021)

Ekonomi sirkular pada prinsipnya berdasarkan pada konsep 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) dengan tingkat produksi optimal dalam memanfaatkan sumber daya alam dengan meminimalkan eksploitasi alam, meminimalkan pencemaran lingkungan, mengurangi kadar emisi dan limbah dengan mengimplementasikan konsep yang berkelanjutan. Model ekonomi sirkular merupakan model yang lebih baik dari model ekonomi linier (produksi – konsumsi – disposal) dengan tujuan untuk mengoptimalkan dan memaksimalkan potensi dari setiap material serta dapat memulihkan material yang telah sampai pada usia akhir dengan

inovasi teknologi yang ramah lingkungan. Untuk tahapan dalam penyelesaian siklus Ekonomi Sirkular yaitu:

a. Production

Tahap produksi mencakup kegiatan pembuatan produk dari bahan baku. Pada tahap ini, perusahaan berusaha untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya alam dan energi serta mengurangi limbah yang dihasilkan selama proses produksi. Prinsip-prinsip desain berkelanjutan dapat diterapkan di sini untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan dapat didaur ulang atau diuraikan dengan mudah setelah digunakan.

b. Use

Tahap penggunaan melibatkan konsumen atau pengguna akhir dalam menggunakan produk. Konsumen diharapkan menggunakan produk dengan bijak, memperpanjang umur pakai produk, merawatnya dengan baik, dan jika memungkinkan, memperbaiki produk yang rusak daripada menggantinya dengan yang baru. Dalam tahap ini, upaya juga dilakukan untuk mempromosikan model bisnis berbasis layanan di mana produk disewakan atau diserahkan kepada konsumen dengan tanggung jawab perusahaan untuk pemeliharaan dan pembaruan.

c. Recycling

Tahap daur ulang melibatkan proses mengumpulkan, memisahkan, dan mengolah kembali material bekas menjadi bahan baku baru untuk produk baru atau produk yang sama. Daur ulang dapat

melibatkan berbagai teknologi dan proses, termasuk daur ulang mekanis (penggilingan, pencucian, dan peleburan) serta daur ulang kimia (penguraian material menjadi bahan baku kimia). Daur ulang juga dapat memperluas umur pakai produk dan mengurangi kebutuhan akan bahan baku baru, sehingga mengurangi tekanan terhadap lingkungan dan menyimpan sumber daya alam.

Penerapan konsep 3R sangat relevan, khususnya pada aspek **Recycle**.

- a. **Recycle (Daur Ulang)** merupakan aspek paling dominan dalam penelitian ini. Hal ini ditunjukkan melalui kegiatan pengolahan limbah sekam padi yang sebelumnya tidak dimanfaatkan menjadi kompos yang bermanfaat bagi pertanian. Proses ini memerlukan tahapan biodegradasi melalui pencampuran bahan tambahan seperti kotoran ayam dan dolomit sehingga menghasilkan produk baru dengan nilai ekonomi dan ekologis.
- b. **Reduce** juga terlibat secara tidak langsung, karena dengan mengolah sekam menjadi kompos, jumlah limbah sekam yang dibuang ke lingkungan menjadi berkurang.
- c. **Reuse** tidak terlalu dominan, sebab sekam padi tidak digunakan ulang secara langsung, melainkan melalui proses pengomposan terlebih dahulu.

Kesimpulan Penerapan 3R

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa konsep Recycle menjadi prinsip utama dalam penerapan ekonomi sirkular pada penelitian ini, karena menekankan pada pengolahan limbah produk baru yang bernilai ramah lingkungan.

Ekonomi Sirkular dimulai untuk menjembatani aspek lingkungan dan

ekonomi yang sering berseberangan. Ekonomi Sirkular dapat mengintegrasikan

berbagai aspek dalam meningkatkan nilai ekonomi tanpa menurunkan nilai lingkungan atau sosial. Pada awalnya sampah padat berarti barang yang tidak berguna. Akan tetapi, saat ini sampah padat mulai didefinisi ulang menjadi material/ bahan baku alternatif pengganti bahan baku yang diekstrak langsung dari alam. Pengelolaan sampah padat yang awalnya berkonsep linear (kumpul-angkut-buang) diubah menjadi konsep *circular resource management*. *Circular resource management* (pengelolaan sumber daya melingkar) adalah pendekatan untuk mengelola sumber daya alam dan material dalam siklus yang berkelanjutan, mirip dengan konsep ekonomi sirkular (Ilmi et al., 2024). Pendekatan ini bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya dengan cara mengurangi limbah, memperpanjang umur pakai produk, dan mendaur ulang material sehingga dapat diintegrasikan kembali ke dalam siklus produksi atau konsumsi. Konsep melingkar ini dapat terwujud dengan menutup *circle loop* atau menghindari kebocoran dalam sistem.



Gambar 2. 1 Siklus Ekonomi Sirkular

2.5. Ekonomi Bisnis Berkelanjutan

Ekonomi bisnis berkelanjutan dan ekonomi sirkular adalah dua konsep yang saling terkait dan saling memperkuat. Ekonomi bisnis berkelanjutan berfokus pada penciptaan nilai jangka panjang bagi seluruh pemangku kepentingan melalui praktik bisnis yang bertanggung jawab secara sosial dan lingkungan. Ekonomi sirkular, di sisi lain, berfokus pada memaksimalkan nilai sumber daya dan meminimalkan limbah dengan cara melingkarkan siklus hidup produk dan material.

Dalam ekonomi sirkular diperlukan pengelolaan limbah yang baik oleh produsen ataupun konsumen. Ekonomi sirkular memiliki tujuan untuk merubah serta menjadikan pengelolaan limbah menjadi pengelolaan sumber daya. Dengan kata lain bahwa bahan mentah yang biasa digunakan untuk kegiatan industri didapatkan dari limbah yang telah diolah. Pabrik pengolahan limbah menjadi suatu industri yang perlu dikembangkan keberadaannya, karena pabrik pengolahan limbah ini akan dapat membuka kesempatan kerja bagi masyarakat dan juga menjadi ekonomi berkelanjutan serta mampu bersinergi dengan para pelaku industri besar untuk berpartisipasi dalam bisnis pengelolaan limbah mereka. Sehingga model ekonomi sirkular yang demikian diharapkan dapat memberikan manfaat positif bagi masyarakat dan lingkungan disekitarnya. (Syarif Agustin & Rianingrum, 2021)

Ekonomi Bisnis Berkelanjutan, atau Sustainable Business, adalah konsep bisnis yang berfokus pada penciptaan nilai jangka panjang dengan menyeimbangkan tiga pilar utama:

1. *Profit* (Keuntungan): Bisnis yang berkelanjutan haruslah menguntungkan. Hal ini berarti mereka harus mampu menghasilkan pendapatan yang cukup untuk menutupi biaya dan menghasilkan laba yang wajar bagi pemiliknya.
2. *People* (Manusia): Bisnis yang berkelanjutan haruslah mempertimbangkan dampaknya terhadap manusia, baik di dalam maupun di luar perusahaan. Ini termasuk karyawan, pelanggan, komunitas, dan masyarakat secara luas. Bisnis harus berusaha untuk menciptakan nilai bagi semua pemangku kepentingan ini dan meminimalkan dampak negatifnya.
3. *Environment* (Lingkungan): Bisnis yang berkelanjutan haruslah ramah lingkungan dan bertanggung jawab atas dampaknya terhadap planet ini. Ini berarti mereka harus berusaha untuk mengurangi emisi gas rumah kaca, menghemat sumber daya, dan menggunakan bahan yang berkelanjutan.

Ada banyak manfaat dari menerapkan Ekonomi Bisnis Berkelanjutan, baik bagi bisnis maupun masyarakat secara luas. Manfaat ini termasuk:

1. Meningkatkan laba: Bisnis yang berkelanjutan seringkali lebih menguntungkan daripada bisnis yang tidak berkelanjutan karena mereka lebih hemat biaya dan memiliki basis pelanggan yang lebih setia.
2. Meningkatkan reputasi: Bisnis yang berkelanjutan memiliki reputasi yang lebih baik dan lebih dipercaya oleh pelanggan, karyawan, dan investor.

3. Mengurangi risiko: Bisnis yang berkelanjutan lebih mampu mengurangi risiko yang terkait dengan perubahan iklim, kelangkaan sumber daya, dan peraturan lingkungan.
4. Menciptakan lapangan kerja: Bisnis yang berkelanjutan dapat menciptakan lapangan kerja baru dalam sektor-sektor seperti energi terbarukan, efisiensi energi, dan daur ulang.
5. Melestarikan lingkungan: Bisnis yang berkelanjutan dapat membantu melestarikan lingkungan dengan mengurangi emisi gas rumah kaca, menghemat sumber daya, dan mengurangi limbah.

2.6. Limbah Sekam Padi

Limbah sekam padi adalah sisa hasil penggilingan gabah menjadi beras yang berupa kulit luar dari butir padi (*Oryza sativa*). Sekam padi tidak termasuk bagian yang dikonsumsi manusia, sehingga dikategorikan sebagai limbah pertanian. Sekitar 20–30% dari total berat gabah merupakan sekam, sehingga dalam proses pengolahan beras, limbah ini dihasilkan dalam jumlah yang cukup besar (Sutrisno, 2018).

Secara umum, limbah sekam padi memiliki karakteristik fisik ringan, kering, berserat kasar, dan mengandung kadar silika (SiO_2) yang tinggi. Meskipun termasuk limbah, sekam padi memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti energi biomassa, bahan baku kompos, media tanam, pembuatan arang sekam, hingga sebagai bahan dasar pembuatan silika aktif (Handoko & Wulandari, 2020).

Dalam konteks pengelolaan limbah pertanian, sekam padi termasuk dalam kategori limbah organik lignoselulosa yang dapat dikembangkan menjadi

produk yang bernilai tambah tinggi melalui pendekatan teknologi tepat guna dan prinsip ekonomi sirkular.

2.7. Kompos

Kompos adalah hasil dari proses penguraian bahan organik oleh mikroorganisme seperti bakteri dan jamur dalam tanah. Proses ini menghasilkan bahan organik yang terurai, yang disebut humus, yang kaya akan nutrisi dan dapat digunakan sebagai pupuk untuk meningkatkan kesuburan tanah. Kompos dibuat dari bahan-bahan seperti sisa-sisa pengolahan (seperti sisa sekam padi yang tidak terpakai).

Kompos sekam padi adalah pupuk organik yang dihasilkan dari proses dekomposisi atau pengomposan bahan organik berupa sekam padi, baik dalam bentuk mentah (sekam padi biasa) maupun dalam bentuk arang sekam (sekam yang dibakar tidak sempurna). Sekam padi memiliki kandungan karbon tinggi, sehingga sangat baik digunakan sebagai bahan baku kompos, terutama jika dikombinasikan dengan bahan lain yang kaya nitrogen (seperti kotoran ternak atau limbah dapur organik).

Kompos, dalam pemahaman yang lebih luas, bukan hanya sekedar pupuk organik. Kompos melambangkan konsep yang lebih menyeluruh, menekankan transformasi sampah organik menjadi sumber daya berharga melalui proses alami. Pemahaman kompos yang luas ini mencakup beberapa aspek penting yaitu:

1. Regenerasi Ekologis Kompos bukan hanya mendaur ulang sampah organik; kompos secara aktif mendorong regenerasi ekologis. Dengan meniru dan meningkatkan proses dekomposisi alami, kompos berkontribusi pada siklus hara, peningkatan kesehatan tanah, dan

pemulihan ekosistem secara keseluruhan.

Pemulihan Sumber Daya dan Penciptaan Nilai Kompos mengubah sampah organik, yang sering dianggap sebagai beban, menjadi sumber daya berharga. Transformasi ini tidak hanya mengurangi masalah pembuangan sampah tetapi juga menciptakan amandemen tanah kaya nutrisi, biogas untuk produksi energi, dan bahkan bahan untuk konstruksi dan pengemasan.

2. Praktik Berkelanjutan dan Ekonomi Sirkular

Kompos selaras dengan prinsip ekonomi sirkular, mempromosikan efisiensi sumber daya dan meminimalkan timbunan sampah. Kompos mendorong pergeseran dari pola konsumsi linier menuju pendekatan yang lebih berkelanjutan yang menghargai dan menggunakan kembali.

3. Keterlibatan dan Edukasi Masyarakat

Kompos menumbuhkan keterlibatan masyarakat dan pendidikan lingkungan. Dengan melibatkan individu dan komunitas dalam praktik kompos, hal ini meningkatkan kesadaran tentang pengelolaan sampah, hidup berkelanjutan, dan keterkaitan aktivitas manusia dengan lingkungan.

4. Ekspresi Budaya dan Artistik

Kompos juga memiliki dimensi budaya dan artistik. Teknik dan pengetahuan kompos tradisional telah diturunkan dari generasi ke generasi, mencerminkan nilai dan praktik budaya. Instalasi seni kompos dan proyek edukasi menunjukkan potensi kreatif kompos dan perannya dalam menghubungkan manusia dengan alam.

Pada intinya, kompos, dalam pengertian yang luas, mewakili pendekatan holistik untuk pengelolaan sampah, pemanfaatan sumber daya, dan pengelolaan lingkungan. Kompos mencakup tidak hanya proses dekomposisi fisik tetapi juga dimensi budaya, sosial, dan ekologis yang berkontribusi pada hubungan yang lebih berkelanjutan dan harmonis antara manusia dan dunia alami.

2.8. Unsur-Unsur Kompos

Pupuk kompos merupakan salah satu jenis pupuk organik yang dihasilkan dari proses dekomposisi bahan-bahan organik seperti sisa-sisa pengolahan limbah sekam padi. Pupuk kompos mengandung berbagai unsur hara yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Berikut adalah unsur yang terkandung dalam pupuk kompos:

1. Nitrogen (N)
 - a. Berfungsi untuk pertumbuhan daun dan batang.
 - b. Penting dalam proses fotosintesis dan sintesis protein.
2. Fosfor (P)
 - a. Diperlukan untuk pembentukan akar yang kuat dan perkembangan bunga serta buah.
 - b. Penting dalam transfer energi dalam bentuk ATP (Adenosine Triphosphate).
3. Kalium (K)
 - a. Mendukung kekuatan dan kesehatan tanaman secara keseluruhan.
 - b. Berperan dalam regulasi air dan keseimbangan ion dalam tanaman.

4. Kalsium (Ca)

- a. Membantu dalam pembentukan dinding sel dan struktur tanaman.
- b. Penting dalam pertumbuhan akar dan pembentukan jaringan baru.

5. Magnesium (Mg)

- a. Komponen penting dari klorofil, molekul yang berperan dalam fotosintesis.
- b. Mendukung aktivasi enzim yang terlibat dalam metabolisme karbohidrat dan fosfor.

6. Sulfur (S)

- a. Komponen dari beberapa asam amino dan vitamin.
- b. Penting dalam pembentukan protein dan enzim.

7. Unsur Mikro (Trace Elements)

- a. Terdapat dalam jumlah kecil namun sangat penting untuk kesehatan tanaman. Beberapa di antaranya adalah:
 1. Besi (Fe)
 2. Mangan (Mn)
 3. Tembaga (Cu)
 4. Zink (Zn)
 5. Boron (B)
 6. Molibdenum (Mo)

8. Bahan Organik

- a. Komponen utama dari pupuk kompos.

- b. Memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas retensi air, dan menyediakan habitat bagi mikroorganisme tanah.

9. Silika (SiO_2)

Sekam padi sangat kaya akan silika. Meskipun bukan unsur hara esensial, silika membantu memperkuat jaringan tanaman, meningkatkan ketahanan terhadap hama, dan mengurangi kerusakan akibat kekeringan.

10. Karbon (C)

Kandungan karbon tinggi, mendukung struktur tanah dan mikroba tanah.

Secara SNI (Standar Nasional Indonesia) yang mengatur tentang spesifikasi kompos dari sampah organik domestik adalah **SNI 19-7030-2004**. SNI ini menetapkan persyaratan kandungan kimia, fisik, dan mikrobiologi yang harus dipenuhi oleh kompos yang dihasilkan dari pengolahan sampah organik domestik. Unsur-unsur kimia yang diatur dalam **SNI 19-7030-2004** meliputi:

1. Kandungan Bahan Organik: Minimal 30%
2. C/N Ratio: 10-20:1
3. Kadar Air: Maksimal 30%
4. Keasaman (pH): 6,0-8,5
5. Unsur Hara Makro:
 - a. Nitrogen (N): Minimal 0,40%
 - b. Fosfor (P): Minimal 0,10%
 - c. Kalium (K): Minimal 0,20%

6. Unsur Hara Mikro:
 - a. Tembaga (Cu): Maksimal 100 mg/kg
 - b. Seng (Zn): Maksimal 400 mg/kg
 - c. Timbal (Pb): Maksimal 50 mg/kg
 - d. Kadmium (Cd): Maksimal 1 mg/kg
 - e. Merkuri (Hg): Maksimal 0,5 mg/kg
 - f. Arsen (As): Maksimal 10 mg/kg
7. Unsur-unsur fisik yang diatur dalam SNI 19-7030-2004 meliputi:
 - a. Warna: Hitam kecoklatan
 - b. Tekstur: Halus dan mudah dihancurkan
 - c. Bau: Tanah yang segar dan tidak berbau busuk
 - d. Bebas dari Benda Asing: Biji gulma, plastik, kaca, dan logam
8. Unsur-unsur mikrobiologi yang diatur dalam SNI 19-7030-2004 meliputi:
 - a. Jumlah Bakteri Patogen: Maksimal 1000 MPN/gram
 - b. Jumlah Telur Cacing Ascaris: Maksimal 2 butir/gram
 - c. Jumlah Salmonella sp.: Negatif dalam 100 gram

Kompos yang memenuhi persyaratan SNI 19-7030-2004 terjamin kualitasnya.

2.9. Alternatif Pemanfaatan

Selain diolah menjadi kompos, limbah sekam padi juga memiliki potensi lain yang dapat dimanfaatkan, antara lain:

a. Bahan Bakar Biomassa.

Sekam padi dapat digunakan langsung sebagai bahan bakar padat atau diolah menjadi briket sekam. Karena kandungan silika dan karbonnya

tinggi, sekam memiliki nilai kalor cukup untuk digunakan dalam tungku, boiler, atau pembangkit listrik biomassa.

b. Bahan Bangunan.

Abu sekam padi (Rice Husk Ash / RHA) digunakan sebagai bahan tambahan pada campuran beton atau semen karena kandungan silika amorfnya tinggi. Digunakan dalam pembuatan batako, paving block, atau bata ringan ramah lingkungan.

2.10 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Peneliti Terdahulu

No	Judul	Nama penulis	Metode	Hasil
1	Peranan Kompos Sekam Padi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Kucai	Sukasih, Kurniawati, Sinaga dan Saputra (2022)	Rancangan Acak Kelompok (RAK) dosis kompos bervariasi (0, 2, 4, 6 kg)	Sekam padi merupakan limbah pengolahan padi. Pembuatan kompos berbahan sekam padi merupakan salah satu upaya pemanfaatan limbah pengolahan padi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peranan kompos sekam padi terhadap tanaman bawang kucai dan mengetahui dosis kompos sekam padi yang memberikan pertumbuhan dan hasil tertinggi pada tanaman bawang kucai. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian kompos sekam padi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan, dan berat segar bawang kucai. Dosis optimal 4 kg menghasilkan tinggi tanaman rata-rata 39,4 cm dan berat segar 31,6 g. Artinya, sekam padi mampu meningkatkan produktivitas bawang kucai sekaligus mengurangi ketergantungan pupuk kimia

2	Penggunaan Kompos yang Diperkaya dengan Trichoderma sp. Dan Biochar Sekam Padi untuk Pertumbuhan Bibit Porang	Ardana, Oklima, dan Ayu (2023)	Rancangan Acak lengkap Faktorial (RAL) kombinasi kompos, Trichoderma sp., dan biochar sekam	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan media kompos yang diperkaya dengan jamur Trichoderma sp dan biochar sekam padi untuk pertumbuhan Bibit Tanaman Porang (<i>amorphopallus mulleri blume</i>). Penelitian membuktikan bahwa pengayaan kompos dengan Trichoderma sp. dan biochar sekam padi berpengaruh terhadap bibit porang. Perlakuan terbaik meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun diameter umbi, dan berat basah umbi. Temuan ini menunjukkan potensi pemanfaatan biochar dan agen hayati untuk meningkatkan efektivitas kompos sekam.
3	Pemanfaatan Biochar Sekam dan Kompos Jerami Padi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi pada Tanah Ultisol	Herman dan Resigia (2018)	RAK, variasi dosis biochar (0 – 20 ton/ha) dan kompos jerami (0 – 20 ton/ha)	Kombinasi terbaik ditemukan pada 75% biochar sekam + 25% kompos jerami, menghasilkan gabah 8,238 ton/ha, lebih tinggi dibanding kontrol. Perpaduan ini meningkatkan C -organik tanah, memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan efisiensi pupuk NPK.
4	Pengaruh Limbah Kotoran Sapi, Sisa pakan, dan Sekam Padi terhadap Kualitas Kompos (Vermikomposting)	Vina Nur Rahmawati, Tauny Akbari, Fitriyah, Risma Rizka Nurdianti (2023)	Metode Vermikomposting	Pemanfaatan kotoran sapi, pakan ternak dan sekam padi sebagai kompos memerlukan waktu yang sangat lama, sehingga diperlukan bahan pembantu seperti cacing tanah dengan metode vermicomposting. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi kotoran sapi, sisa pakan dan sekam padi menghasilkan kompos dengan kualitas yang baik.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di UMKM Kilang Padi Pak Horas yang berlokasi di Desa Huta Tinggi, Kecamatan Pangururan, Kabupaten Samosir, Sumatra Utara. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2025 sampai selesai.

3.2. Jenis Penelitian

Pada dasarnya metode penelitian ialah cara ilmiah agar bisa mendapatkan tujuan dan kegunaan tertentu dalam penelitian dengan data tertentu pula. Data didapatkan melalui penelitian merupakan data yang dilakukan dengan cara pengamatan oleh peneliti yang tentunya mempunyai kriteria yang valid atau data yang berada dalam objek penelitian dengan data yang dikumpulkan oleh peneliti itu tepat.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode penelitian kualitatif yang bertujuan untuk memahami fenomena yang dialami oleh subjek penelitian, seperti perilaku, persepsi, motivasi, tindakan, secara holistik dan melalui deskripsi berupa kata-kata dan bahasa dalam konteks alam tertentu, dan dengan metode ilmiah. Penelitian kualitatif adalah teknik penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dan perilaku orang yang diamati dan penelitian ini menghasilkan prosedur analisis yang tidak menggunakan prosedur analisis statistik atau cara kuantifikasi lainnya. Penelitian kualitatif bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian misalnya, perilaku, persepsi, motivasi, tindakan, dan dengan

cara deskriptif dalam bentuk kata-kata bahasa, pada suatu konteks khusus yang alamiah dan dengan memanfaatkan berbagai metode alamiah.

Jenis penelitian yang digunakan untuk menyusun proposal ini adalah penelitian lapangan (*field research*) dengan pendekatan kualitatif yaitu penelitian yang bersifat untuk mengembangkan teori. Penelitian kualitatif merupakan prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati. Dengan demikian, pendekatan penelitian diharapkan akan terangkat gambaran mengenai aktualitas, realitas, dan persepsi sasaran penelitian.

3.3. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah semua hal yang ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari untuk mendapatkan informasi tentangnya, kemudian menentukan pengertiannya.

3.3.1. Variabel Bebas (Independent Variable)

Salah satu variabel yang mempengaruhi variabel bebas adalah *variable independent*. Dengan kata lain, variabel bebas dapat didefinisikan sebagai kondisi atau nilai yang memiliki kemampuan untuk mengubah kondisi yang lain jika muncul (Purwanto, 2019). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa variabel bebas, atau variabel independen, adalah variabel yang bertanggung jawab atau memiliki kemungkinan teoritis untuk mempengaruhi variabel yang lain. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel bebas adalah jumlah limbah sekam padi.

3.3.2. Variabel Terikat (Dependent Variable)

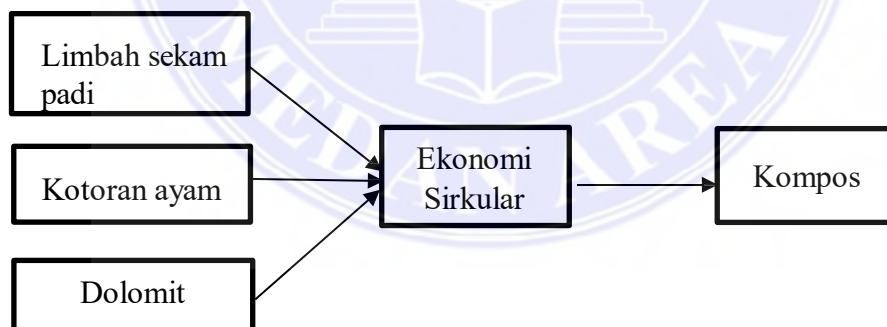
Dalam perspektif keilmuan, variabel terikat (*Variable dependent*) adalah variabel yang berubah karena perubahan dari variabel lainnya (Purwanto, 2019).

Variabel *dependent* ialah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi dampak karena adanya variabel bebas. Pada penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah implementasi ekonomi sirkular dengan pemanfaatan limbah sekam padi.

3.4. Kerangka Berfikir

Kerangka berpikir adalah suatu dasar pemikiran yang mencakup penggabungan antara teori, fakta, observasi, serta kajian pustaka, yang nantinya dijadikan landasan dalam melakukan menulis karya tulis ilmiah. Karena menjadi dasar, kerangka berpikir ini dibuat ketika akan memaparkan konsep-konsep dari penelitian

Kerangka berpikir juga bisa dibilang sebagai visualisasi dalam bentuk bagan yang saling terhubung. Dengan bagan itu dapat dikatakan bahwa kerangka berpikir adalah suatu alur logika yang berjalan di dalam suatu penelitian. Namun, kerangka berpikir ilmiah juga bisa dibuat dalam bentuk poin-poin yang sesuai dengan variabel.



Gambar 3. 1 Kerangka Berfikir

Variabel Independent dalam kerangka berfikir ini ialah limbah sekam padi, kemudian mempunyai campuran atau kandungan yaitu kotoran ayam dan dolomit, berikut defenisi dari kerangka berfikir beserta campurannya:

1. Limbah Sekam Padi

- a. Nutrisi: Mengandung berbagai nutrisi seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K) dan Silika (SiO_2) yang bermanfaat untuk tanaman.
- b. Karbohidrat: Mengandung karbohidrat yang dapat digunakan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme tanah.
- c. Serat: Kaya akan serat yang membantu meningkatkan struktur tanah

2. Kotoran Ayam

- a. Nitrogen (N): Kandungan nitrogen yang tinggi membantu dalam pertumbuhan vegetatif tanaman.
- b. Fosfor (P): Mendukung perkembangan akar dan bunga.
- c. Kalium (K): Meningkatkan kualitas buah dan ketahanan tanaman terhadap penyakit.
- d. Mikronutrien: Seperti magnesium, kalsium, dan sulfur yang penting bagi kesehatan tanaman.

3. Dolomit

- a. Kalsium (Ca): Menyediakan kalsium yang penting untuk struktur sel tanaman.
- b. Magnesium (Mg): Penting untuk fotosintesis dan aktivitas enzim dalam tanaman.
- c. pH Tanah: Meningkatkan pH tanah yang bersifat asam, membuatnya lebih netral sehingga nutrisi tanah lebih mudah diserap oleh tanaman.

Pada Langkah selanjutnya hal yang dilakukan adalah mengubah limbah Sekam padi menjadi kompos dengan cara Ekonomi Sirkular dengan menerapkan 3R yaitu *Reduce* (Mengurangi), *Reuse* (Menggunakan Kembali), dan *Recycle* (Mendaur Ulang).

Prinsip ekonomi sirkular berfokus pada perlindungan lingkungan dan meningkatkan produktivitas dengan menyeimbangkan peningkatan produktivitas dengan Pembangunan berkelanjutan. Target penerapan ekonomi sirkular ini adalah untuk pemanfaatan limbah sekam padi menjadi kompos, peningkatan produktivitas dan mengurangi pencemaran akibat limbah sekam padi.

3.5. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan metode sebagai berikut:

1. Wawancara

Pada penelitian ini teknik wawancara dilakukan dengan diskusi dan tanya jawab secara langsung pada narasumber yang berwewenang, untuk mendapatkan informasi yang diperlukan yang berkaitan pada studi kasus yang berkaitan dengan penelitian.

2. Observasi Langsung

Observasi dilakukan secara langsung ke lapangan khususnya limbah sekam padi yang dihasilkan. Pengamatan langsung juga dilakukan terhadap lingkungan kerja dan hasil akhir padi yang di produksi. Pada observasi juga dilakukan untuk mencatat gambaran umum perusahaan yang berupa data umum perusahaan.

3. Studi Pustaka

Studi pustaka yaitu salah satu metode pengumpulan data yang diperoleh dari catatan-catatan, laporan, buku dan bagian terkait seperti data yang telah dimiliki perusahaan, baik data umum perusahaan seperti sejarah perusahaan, struktur organisasi dan proses produksi maupun data yang diperlakukan dalam pengukuran produktivitas.

Sedangkan data yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 yaitu sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer yaitu data yang bersumber dari hasil pengamatan langsung dari hasil observasi maupun hasil wawancara yaitu proses pemanfaatan limbah sekam padi, cara kerja ekonomi sirkular, dan kondisi lingkungan perusahaan. Data primer adalah bentuk data berupa informasi maupun data orisinal yang dikumpulkan dan berhubungan pada objek yang akan diteliti (Sugiyono, 2019).

2. Data sekunder

Data sekunder yaitu data yang telah dikumpulkan oleh pihak lain untuk tujuan yang mungkin berbeda dengan tujuan penelitian kita. Data ini tidak diperoleh secara langsung dari objek penelitian, melainkan melalui sumber lain, baik lisan maupun tertulis.

3.6. Teknik Pengolahan Data

Teknik pengolahan data dilakukan dengan menggunakan penerapan ekonomi sirkular yaitu:

1. Pemahaman Konsep

Edukasi dan pemahaman yang mendalam tentang konsep ekonomi sirkular

bagi semua pemangku kepentingan termasuk pemerintah, industri, dan masyarakat umum. Ini termasuk pemahaman tentang prinsip-prinsip dasar ekonomi sirkular, seperti penggunaan ulang, daur ulang, dan rancang ulang produk.

2. Menerapkan Prinsip 3R

Menerapkan prinsip-prinsip ini di seluruh proses produksi dan pengelolaan limbah untuk meminimalkan pemborosan dan meningkatkan efisiensi sirkular.

Prinsip 3R yaitu:

a. *Reduce* (Mengurangi)

Prinsip ini menekankan pada upaya untuk mengurangi jumlah limbah yang dihasilkan dengan mengurangi konsumsi sumber daya. Ini bisa dilakukan dengan mengadopsi praktik-praktik seperti membeli barang-barang yang dibutuhkan saja, mengurangi pemborosan makanan, menggunakan kemasan yang lebih sedikit, dan menghindari produk yang memiliki kemasan sekali pakai.

b. *Reuse* (Menggunakan Ulang)

Prinsip ini mengajarkan untuk memperpanjang umur pakai barang atau bahan dengan cara menggunakan kembali produk atau komponennya. Misalnya, menggunakan kembali botol minuman, tas belanja kain, atau wadah makanan dari plastik yang bisa dicuci dan digunakan kembali.

c. *Recycle* (Mendaur Ulang)

Prinsip ini melibatkan proses pengumpulan, pemrosesan, dan pengolahan kembali material atau barang bekas menjadi produk baru. Contohnya adalah daur ulang kertas, kardus, logam, kaca, dan plastik. Mendaur ulang

membantu mengurangi jumlah limbah yang berakhir di tempat pembuangan akhir dan meminimalkan penggunaan sumber daya alam baru.

3. Kemitraan dan Kolaborasi

Membangun kemitraan antara pemerintah, perusahaan dan organisasi masyarakat sipil untuk mengatasi tantangan bersama dan mengidentifikasi peluang dalam menerapkan ekonomi sirkular.

4. Pengembangan Model Bisnis Berkelanjutan

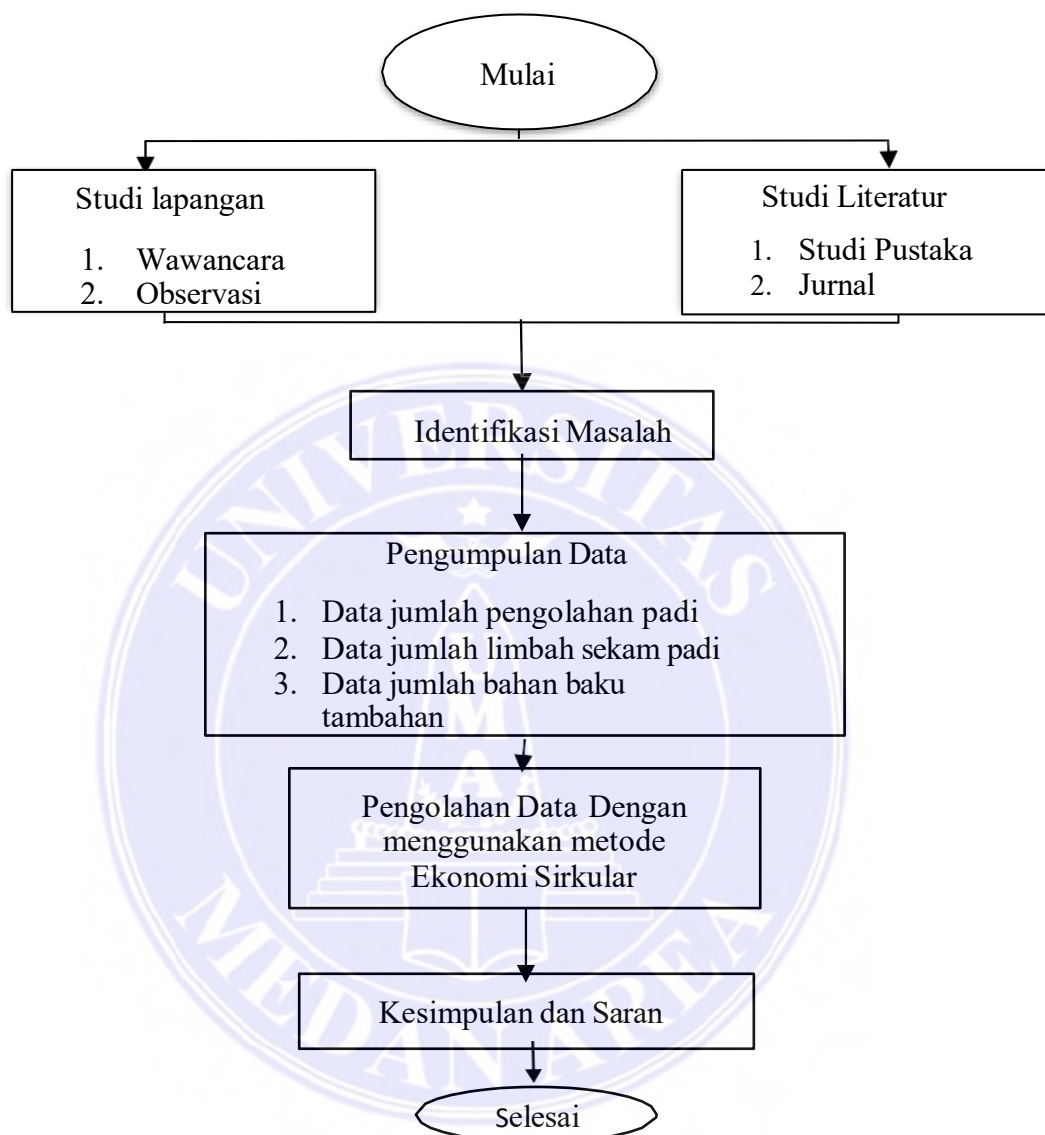
Pengembangan model bisnis berkelanjutan adalah proses merancang, mengimplementasikan, dan mengelola model bisnis yang tidak hanya menghasilkan keuntungan ekonomi, tetapi juga memperhatikan dampak sosial dan lingkungan dari kegiatan bisnis tersebut. Model bisnis berkelanjutan bertujuan untuk menciptakan nilai jangka panjang yang seimbang bagi pemegang saham, masyarakat, dan lingkungan.

5. Edukasi dan Masyarakat

Melibatkan masyarakat melalui program edukasi dan kesadaran untuk mendorong perilaku konsumen yang lebih berkelanjutan, seperti penggunaan dan pemanfaatan limbah, produk ramah lingkungan dan praktik daur ulang.

3.1 Tahapan Penelitian

Diagram penelitian dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. 2 Tahapan Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Pemanfaatan limbah sekam padi menjadi kompos di Kilang Padi Pak Horas merupakan langkah inovatif yang mendukung pengelolaan limbah ramah lingkungan. Proses ini tidak hanya mengurangi limbah yang sebelumnya hanya di bakar atau di buang , tetapi juga menghasilkan produk bernilai guna tinggi, yaitu kompos yang dapat dimanfaatkan oleh petani sekitar.
2. Penerapan metode ekonomi sirkular dalam pengolahan sekam padi menjadi kompos berhasil menciptakan siklus produksi yang berkelanjutan. Limbah dari proses utama (penggilingan padi) tidak dibuang, melainkan dimanfaatkan kembali dalam sistem produksi lain, yaitu sebagai bahan baku kompos. Hal ini mendorong efisiensi sumberdaya dan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia.
3. Dari eksperimen studi kelayakan, dalam satu bulan limbah sekam padi sebanyak 337 kg, kotoran ayam 60.18 kg dan dolomit sebanyak 36.09 kg didapatkan pupuk kompos sebanyak 433,27 kg. Dengan tingkat efisiensi pengomposan sebesar 80% maka $433,27 \text{ kg} \times 80\%$
 $/ 100 = 346,61 \text{ kg}$ atau 347 kg pupuk kompos. Jadidari eksperimen tersebut dalam sebulan dapat menghasilkan pupuk kompos sebanyak 17 sak dengan berat 20 kg/sak. Biaya produksi per unit Rp 400.810/17 Sak adalah Rp 23.500 dan ingin mendapatkan laba 65%, maka harga jual per unit adalah Rp 39.000.

5.2. Saran

1. Optimalisasi Siklus Material

Kilang padi sebaiknya terus mengembangkan sistem produksi yang berkelanjutan dengan memastikan bahwa limbah sekam padi tidak berakhir sebagai sampah, tetapi kembali masuk ke dalam siklus produksi sebagai kompos atau produk bernilai tambah lainnya.

2. Inovasi Produk dari Limbah Sekam

Selain kompos, kilang padi bisa mengembangkan inovasi produk turunan dari sekam padi, seperti media tanam organik, briket, atau bahan baku industri kreatif, untuk memperluas nilai ekonomi dari satu jenis limbah – sesuai dengan prinsip ekonomi sirkular tentang pemanfaatan maksimal sumber daya.

3. Pendidikan dan Pelibatan Komunitas dalam Sirkularitas

Kilang padi dapat memberikan pelatihan kepada masyarakat sekitar tentang ekonomi sirkular dan pemanfaatan limbah, sehingga tercipta kesadaran kolektif untuk mendukung dan memperluas penerapan model ekonomi sirkular di daerah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, M. (2016). Dasar-dasar Pengetahuan Sistem Lingkungan Industri (E. Risanto (ed.)). Andi.
- Dwiningsih, N., & Harahap, L. (2022). Pengenalan ekonomi sirkular (circular economy) bagi masyarakat umum empowerment : jurnal pengabdian masyarakat. *Empowerment: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 135–141.
- Gunawan, M. (2009). Pemanfaatan limbah dalam praformulasi tabir surya. *Pemanfaatan Limbah*, 19(19), 19.
- Ilmi, Y. F., Mulyati, B., Nurlaili, F., Prihatin, K. S., & Fajri, D. R. (2024). Praktek Composting sebagai Pengenalan Konsep Ekonomi Sirkular untuk Siswa Sekolah Dasar di SDN Pamarayan 1. Kaibon Abhinaya : Jurnal Pengabdian Masyarakat, 6(1), 126–132. <https://doi.org/10.30656/ka.v6i1.7383>
- Marimin, Machfud, Darmawan, A., Martini, S., Rukmayadi, D., Wiguna, B., Islam, M. P., & Adhi, W. (2015). Teknik Dan Aplikasi Produktivitas Hijau (Green Productivity) Pada Agroindustri. IPB Press. ISBN : 978-623-256-775-7
- Purwanto. (2019). Variabel Dalam Pendidikan. *Teknodik*, 10(18), 1–20.
- Putra, D. P., Nugraha, N. S., Suparyanto, T., & Firmansyah, E. (2024). Ekonomi Sirkular Lokal : Pemanfaatan Limbah Organik Pasar Menjadi Pupuk Organik Cair dan Pupuk Kompos di Pasar Cokro , Desa Daleman , Kecamatan Tulung , Kabupaten Klaten. 9(2).
- Putri Chiquita, A. (2022). Ekonomi sirkular dalam gagasan dan praktik lokal. In M. Hapsari (Ed.), *Bukel* (p. 298). Gadjah Mada University.
- Rusiadi, Adivia, M., & Aliza, Y. (2024). TEORI EKONOMI SIRKULAR, EKONOMI HIJAU, DAN BIOEKONOMI. Tahta Media Group. ISBN : 978-623-147-485-8
- Santoso, H., & Nugrahaeni, P. (2016). Penerapan “Green Productivity” Untuk Peningkatan Produktivitas Dan Kinerja Lingkungan Di Pabrik Gula Sragi. *E-Proceeding of Management*, 426–433.

- Sari, J. D. P., Chalil, R. D., Safarida, N., & Midesia, S. (2023). Mewujudkan Ekonomi Sirkular Untuk Kesejahteraan Masyarakat Aceh Tamiang Melalui Pelatihan Pemanfaatan Limbah Sawit. *DEDIKASI: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 58–69.
- Sembiring, N. (2022). *MEMAHAMI SISTEM LINGKUNGAN INDUSTRI*.
- Solovida, G. T., Puryandani, E. S., & Sumiyati, S. (2020). *Beralih Ke Ekonomi Sirkular: Perspektif Indonesia*. CV.EUREKA MEDIA AKSARA. ISBN : 978-623-151-930-6
- Syarif Agustin, A. E., & Rianingrum, C. J. (2021). PENDEKATAN EKONOMI SIRKULAR DALAM PEMIKIRAN DESAIN SEBAGAI MATERI PENDIDIKAN DESAIN UNTUK PEMBANGUNAN KEBERLANJUTAN. *Jurnal Seni Dan Reka Rancang: Jurnal Ilmiah Magister Desain*, 2(1), 93–106. <https://doi.org/10.25105/jsrr.v2i1.10100>
- Yulistika, E., Suprihatin, & Purwoko. (2023). Potensi Penerapan Konsep Ekonomi Sirkular Untuk Pengembangan Industri Tahu Yang Berkelanjutan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 33(2022), 254–266. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2023.33.3.254>
- Bertalanffy, L. von. (1968). *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. New York: George Braziller.
- Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the Circular Economy: Economic and Business rationale for an accelerated transition*. Cowes: Ellen MacArthur Foundation.
- World Commision on Environment and Development. (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press.
- Sukasih, D., Kurniawati, H., Sinaga, J., & Saputra, R. (2022). Peranan kompos sekam padi terhadap pertumbuhan dan hasil bawang kucai. *Piper: Jurnal Agronomi dan Sains Pertanian*, 1(2), 1–8. Diakses dari <https://jurnal.unka.ac.id/index.php/piper/article/view/936>
- Ardana, A., Oklima, O., & Ayu, R. (2023). *Penggunaan kompos yang diperkaya*

dengan *Trichoderma* sp. dan biochar sekam padi untuk pertumbuhan bibit porang (*Amorphophallus muelleri* Blume). *Jurnal Agroteknologi*, 13(1), 15–24. Diakses dari <https://ejournalppmunsa.ac.id/index.php/agroteknologi/article/view/1295>

Herman, H., & Resigia, L. (2018). Pemanfaatan biochar sekam dan kompos jerami padi terhadap pertumbuhan dan produksi padi pada tanah ultisol. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 15(2), 87–96. Diakses dari <https://journal.unilak.ac.id/index.php/jip/article/view/1487>

Lestari, N., & Wahyuni, T. (2023). Pengaruh limbah kotoran sapi, sisa pakan, dan sekam padi terhadap kualitas kompos melalui vermikomposting. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 12(1), 45–53. Diakses dari <https://ejournal.lppmunbaja.ac.id/index.php/jls/article/view/2438>

