

**ANALISIS POTENSI PEMANFAATAN LIMBAH RESIDU
ARANG TEMPURUNG KELAPA DAN AMPAS TEBU UNTUK
MENDUKUNG KONSEP EKONOMI SIRKULAR DI
INDUSTRI ENERGI RUMAH TANGGA**

S K R I P S I

Oleh :

**REZI WIDYAN ANANTA
NPM : 2204300059
Program Studi : AGRIBISNIS**



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

**ANALISIS POTENSI PEMANFAATAN LIMBAH RESIDU
ARANG TEMPURUNG KELAPA DAN AMPAS TEBU UNTUK
MENDUKUNG KONSEP EKONOMI SIRKULAR DI
INDUSTRI ENERGI RUMAH TANGGA**

SKRIPSI

Oleh :

**REZI WIDYAN ANANTA
2204300059
AGRIBISNIS**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Strata 1 (S1) pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Komisi Pembimbing :



Salsabila, S.P., M.P.

**Disahkan Oleh :
Dekan**



Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P.

Tanggal Lulus : 06-03-2026

PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Rezi Widyana Ananta

NPM : 2204300059

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang berjudul “Analisis Potensi Pemanfaatan Limbah Residu Arang Tempurung Kelapa Dan Ampas Tebu Untuk Mendukung Konsep Ekonomi Sirkular Di Industri Energi Rumah Tangga”, sepenuhnya berdasarkan hasil penelitian, pemikiran, serta pemaparan orisinal dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber dengan jelas.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang sudah saya peroleh. Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab, dalam keadaan sadar, tanpa adanya tekanan atau paksaan dari pihak manapun.

Medan, 05 November 2025

Yang Menyatakan



Rezi Widyana Ananta

RINGKASAN

Penelitian ini dilakukan oleh Rezi Widyan Ananta dengan Judul skripsi yaitu **“Analisis Potensi Pemanfaatan Limbah Residu Arang Tempurung Kelapa Dan Ampas Tebu Untuk Mendukung Konsep Ekonomi Sirkular Di Industri Energi Rumah Tangga”** yang di bimbing oleh **Ibu Salsabila, S.P., M.P.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi penggunaan limbah residu arang tempurung kelapa dan ampas tebu sebagai bahan bakar alternatif dalam mendukung konsep ekonomi sirkular pada industri energi rumah tangga di wilayah Sumatera Utara. Sampel penelitian adalah pelaku usaha briket BRIQBALL dan konsumennya di beberapa daerah. Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan limbah tersebut berpotensi besar sebagai bahan bakar padat (briket) yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Pengolahan limbah ini dapat mengurangi limbah yang tidak terkelola, menciptakan nilai tambah ekonomi melalui UMKM, dan mendukung pengurangan emisi serta efisiensi energi di rumah tangga. Faktor pendukung termasuk pendapatan tambahan, pengalaman pelaku usaha, kesadaran masyarakat, dan dukungan konsep ekonomi sirkular. Kendala yang dihadapi meliputi kebutuhan teknologi pengolahan lebih baik dan edukasi masyarakat. Penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan energi terbarukan dan pemberdayaan ekonomi lokal.

Kata Kunci : Pengolahan Limbah, Briket Biomassa, Ekonomi Sirkular

SUMMARY

This research was conducted by Rezi Widyan Ananta with the title of the thesis, namely "**Analysis of the Potential Use of Coconut Shell Charcoal Residue and Sugarcane Bagasse to Support the Circular Economy Concept in the Home Energy Industry**" supervised by **Mrs. Salsabila, S.P., M.P.** This research aims to analyze the potential for using coconut shell charcoal residue waste and sugar cane bagasse as alternative fuel to support the circular economy concept in the household energy industry in the North Sumatra region. The research samples were BRIQBALL briquette business actors and their consumers in several regions. Data was collected through interviews, observation and documentation. The research results show that this waste has great potential as environmentally friendly and sustainable solid fuel (briquettes). This waste processing can reduce unmanaged waste, create added economic value through MSMEs, and support emission reduction and energy efficiency in households. Supporting factors include additional income, business experience, public awareness, and support for the circular economy concept. Obstacles faced include the need for better processing technology and public education. This research contributes to the development of renewable energy and local economic empowerment.

Keywords : Waste Processing, Biomass Briquettes, Circular Economy

RIWAYAT HIDUP

Rezi Widyan Ananta, lahir di Sei Rampah pada tanggal 06 Mei 2004. Anak Pertama dari 2 bersaudara dari pasangan Bapak Edi Saputra dan Ibu Winarti.

Pendidikan yang telah ditempuh adalah sebagai berikut :

1. Tahun 2016, menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar di SD Swasta Islamiyah NU Tanjung Morawa
2. Tahun 2019, menyelesaikan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di MTS S UMMI Lubuk Pakam
3. Tahun 2022, menyelesaikan Pendidikan Sekolah Menengah Atas di MAN 2 Deli Serdang
4. Tahun 2022, melanjutkan Pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Agribisnis di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Prestasi dan kegiatan akademik yang pernah diraih dan diikuti selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara adalah sebagai berikut:

1. Tahun 2022, mengikuti PKKMB Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
Tahun 2022, mengikuti Masta (masa ta'aruf) IMM FAPERTA UMSU.
2. Tahun 2022, mengikuti kegiatan Kajian Intensif Al-Islam dan Kemuhammadiyahahan (KIAM) oleh Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyahahan (BIM).
3. Tahun 2022 mengikuti DAD (Darul Arqam Dasar) Sekretariat PK IMM FAPERTA UMSU
4. Tahun 2024, penerima Pendanaan Pada Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset Dan Teknologi Dalam

Skim PKM-K Dengan Judul “Briqball: Inovasi Bola Briket Berbahan Dasar Residu Arang Tempurung Kelapa (Biochar) Dengan Kombinasi Ampas Tebu Yang Bebas Polusi Dan Biodegradable”

5. Tahun 2024, meraih Juara 1 PKP2-PTMA PKM yang diselenggarakan oleh Perguruan Tinggi Muhammadiyah dan Aisyiyah.
6. Tahun 2024, Lolos Seleksi Nasional (PIMNAS) Pada Program Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional (PIMNAS) di Universitas Airlangga, Surabaya.
7. Tahun 2024, Meraih Medali Perak Kategori Persentase Pada Ajang Nasional (PIMNAS) di Universitas Airlangga, Surabaya. Diselenggarakan oleh Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kementerian Pendidikan Republik Indonesia.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, dan kasih sayang-Nya yang tiada henti, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW, sebagai teladan terbaik bagi umat manusia.

Skripsi ini berjudul “Analisis Potensi Pemanfaatan Limbah Residu Arang Tempurung Kelapa Dan Ampas Tebu Untuk Mendukung Konsep Ekonomi Sirkular Di Industri Energi Rumah Tangga”, disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Studi Strata Satu (S1) pada Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi dari pemanfaatan limbah residu tempurung arang kelapa dan ampas tebu dalam mendukung ekonomi sirkular bagi rumah tangga. Harapan besar penulis adalah bahwa hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat nyata bagi pengembangan UMKM lokal.

Medaan, 05 November 2025

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Dr. Akbar Habib, S.P., M.P., selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Juita Rahmadani Manik, S.P., M.Si., selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu Mailina Harahap, S.P., M.Si., selaku Ketua Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Juita Rahmadani Manik, S.P., M.Si., selaku Sekretaris Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Ibu Salsabila, S.P., M.P., selaku Dosen Pendamping dalam Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) 2024 yang sangat besar jasanya terhadap keberhasilan penulis dan Tim Pelaksana PKM-K BRIQBALL Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dalam meraih medali perak kejuaraan nasional pada ajang Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional 2024 di Universitas Airlangga, Surabaya.
7. Seluruh Dosen, Biro Administrasi, beserta para staff Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Mamak tercinta, dengan segala rasa syukur dan hormat, aku ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga atas semua kasih sayang, dukungan, dan doa yang mamak berikan sampai anakmu bebas dalam menyelesaikan skripsi ini. Tanpa kesabaran dan pengertian mamak, aku tidak

tahu bagaimana bisa melewati setiap tantangan dan rintangan yang ada. Mamak juga rela berkorban waktu dan tenaga, menyiapkan segala kebutuhan agar aku bisa fokus tanpa beban.

9. Ayah tercinta, tidak ada kata yang cukup untuk menggambarkan terima kasihku atas segala pengorbanan dan dukungan yang Ayah berikan selama aku menyelesaikan skripsi ini. Dari awal hingga akhir perjalanan ini, Ayah selalu menjadi sumber kekuatan dan inspirasi yang tak tergantikan dalam hidupku. Di saat aku merasa lelah dan hampir menyerah menghadapi semua tantangan, kehadiran Ayah yang penuh kasih dan penyemangat selalu menguatkan. Ayah selalu percaya bahwa aku bisa melewati semua ini, meskipun aku sendiri kadang meragukan kemampuan yang aku miliki.
10. Kepada seseorang yang kehadirannya sangat penting dalam menjalani masa perkuliahan ini, kekasih tercinta, Deviana Sevitra dari awal proses pendaftaran bareng sampai bebas skripsi bareng ini adalah momentum kebersamaan, support terbaik yang diberikan tidak akan pernah terlupakan, waktu, tenaga, materi yang tidak ternilai yang telah diberikan. Terimakasih sudah berkenan untuk menemani proses perjalanan yang penuh rintangan dengan segala harapan, kamu sudah melakukan yang terbaik dalam pencapaian besar kita bersama, saat ini dan selamanya.
11. Tim PKM-K BRIQBALL 2024 atas waktu, kesempatan, tenaga, fikiran yang telah tertuang dalam sebuah harapan, sampailah dimana pada titik penantian yang menjadi kenyataan, adanya skripsi ini tanpa adanya BRIQBALL itu adalah hal yang mustahil. Terimakasih sampai jumpa untuk project berikutnya.

12. Teman-teman seperjuangan Agribisnis 2 Stambuk 2022, kepada teman-teman yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu saya atas nama pribadi berterimakasih atas waktu kebersamaan, atas tenaga yang pernah tersalurkan, atas kesempatan yang diberikan, atas momentum kekeluargaan, keakraban kita memberikan pesan yang mendalam bahwa kedekatan kita tidak akan pernah tenggelam. Terimakasih telah kebersamai penulis hampir 4 tahun bersama dalam menuntut ilmu.
13. Teman-teman kontrakan KOSMEK, kepada seluruh teman-teman perjuangan terimakasih penulis atas momentum kebersamaan yang terjalin hampir 4 tahun lamanya, waktu kebersamaan dalam menjalani kehidupan kampus akan berakhir dan sibuk dengan kesibukan masing-masing, hanya rasa memiliki satu sama lain dan saling menguatkan. Kalian adalah keluarga yang memberikan semua hal yang pada akhirnya saya berterimakasih.

Akhir kata penulis sangat mengharapkan saran dan masukan dari seluruh pihak demi kesempurnaan laporan skripsi ini.

Medan, 05 November 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN	i
RINGKASAN	ii
SUMMARY	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
UCAPAN TERIMAKASIH	vi
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang.....	1
Identifikasi Masalah.....	3
Tujuan Penelitian	3
Manfaat Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA	5
Potensi Pemanfaatan Limbah Biomasa	5
Pemanfaatan Limbah Residu Arang Tempurung Kelapa	7
Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu	9
Ekonomi Sirkular.....	9
Industri Energi Rumah Tangga	11
Penelitian Terdahulu	13
Kerangka Berpikir.....	15
METODE PENELITIAN	17
Metode Penelitian	17
Informan Penelitian.....	18
Sumber Data	19
Metode Pengumpulan Data.....	20
Metode Analisis Data.....	23
DESKRIPSI UMUM DAERAH PENELITIAN	24
Letak dan Lokasi Penelitian	24
HASIL DAN PEMBAHASAN	25

Hasil Penelitian Berdasarkan Wawancara dan Observasi	25
Dukungan terhadap Penerapan Ekonomi Sirkular	26
Implikasi Lingkungan dan Ekonomi	27
Faktor Pendukung dan Hambatan.....	27
KESIMPULAN DAN SARAN	28
Kesimpulan.....	28
Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29
LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Penelitian Terdahulu	13

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Skema Kerangka Berfikir.....	16
2.	Wawancara Bersama Pelaku Usaha Arang Tempurung Kelapa	31
3.	Produksi Briket (BRIQBALL)	31

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Dokumentasi Kegiatan	31
2.	Sertifikat Peserta PIMNAS 37 2024.....	32
3.	Sertifikat Pemenang PIMNAS 37 2024.....	32
4.	Poster PIMNAS 37 2024.....	33

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Semakin meningkatnya kesadaran global akan perlunya memitigasi dampak perubahan iklim dan mengurangi jejak karbon, inovasi dalam pengembangan energi alternatif dan bahan bakar ramah lingkungan menjadi sangat penting. Selain itu, keterbatasan akan ketersediaan sumber energi tak terbarukan khususnya bahan bakar minyak menjadi ancaman yang cukup serius bagi masyarakat karena penggunaannya yang sangat esensial. Untuk itu pemerintah khususnya Indonesia menggalakkan penggunaan energi alternatif untuk tujuan penghematan. Pemanfaatan energi-energi alternatif, khususnya bagi energi yang dapat diperbaharui (*renewable energy*) (Styani., dkk. 2023).

Akan tetapi dibalik ancaman serius di atas, terdapat peluang bagi energi-energi alternatif, khususnya bagi energi yang dapat diperbaharui (*renewable energy*), satu diantaranya adalah biomassa ataupun bahan-bahan limbah organik. Biomassa ataupun bahan-bahan limbah organik ini dapat diolah dan dijadikan sebagai bahan bakar alternatif, contohnya dengan pembuatan briket. Pembuatan briket pada umumnya menggunakan limbah kelapa yaitu tempurung kelapa (Sugiharto dan Firdaus, 2021).

Energi biomassa dapat menjadi sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil (minyak bumi) karena beberapa sifatnya yang menguntungkan yaitu dapat dimanfaatkan secara lestari karena sifatnya yang dapat diperbaharui (*renewable resources*), relatif tidak mengandung sulphur sehingga tidak menyebabkan polusi udara, dan mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya hutan dan pertanian. Biomassa merupakan campuran material organik

yang kompleks, terdiri atas karbohidrat, lemak, protein, dan sedikit mineral lain seperti sodium, fosfor, kalsium, dan besi. Komponen utama biomassa tersusun atas selulosa dan lignin (Suhartoyo, 2024).

Indonesia sebagai negara agraris menghasilkan banyak limbah biomassa dari sektor pertanian dan perkebunan, seperti tempurung kelapa dan ampas tebu. Limbah residu arang tempurung kelapa dan ampas tebu memiliki potensi sebagai sumber energi terbarukan yang dapat diolah menjadi bahan bakar padat atau briket untuk konsumsi energi rumah tangga. Pemanfaatan limbah ini tidak hanya mengurangi limbah yang tidak terkelola dengan baik, tetapi juga memberikan nilai tambah ekonomi kepada masyarakat.

Saat ini, masyarakat secara luas menggunakan briket untuk berbagai keperluan, termasuk rumah tangga, usaha, dan kegiatan industri. Kehadiran briket arang tempurung kelapa telah memicu penelitian lebih lanjut dalam teknologi energi terbarukan sebagai alternatif yang lebih berkelanjutan. Belakangan ini, yang paling banyak sering digunakan untuk pembuatan briket adalah tempurung kelapa. Akan tetapi sisa dari hasil pembakaran tempurung kelapa pada akhirnya juga menjadi limbah yang tidak termanfaatkan.

Ekonomi sirkular menjadi sebuah paradigma regeneratif dalam meminimalkan penggunaan input sumber daya dan limbah, emisi, dan kebocoran energi melalui memperlambat, menutup, dan mempersempit lingkaran material dan energi. Ekonomi sirkular menggambarkan sistem ekonomiyang didasarkan dengan merubah konsep “ambil-pakai-buang” dengan mengurangi, menggunakan, kembali, mendaur ulang, dan memulihkan input dalam proses produksi/distribusi dan konsumsi, sehingga mampu untuk menciptakan

kualitas lingkungan, kemakmuran ekonomi, dan kesetaraan sosial bagi generasi sekarang dan masa yang akan datang (Kirchherr. 2021).

Berdasarkan permasalahan tersebut, Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi yang terdapat pada pemanfaatan residua rang tempurung kelapa dan ampas tebu dapat diolah menjadi briket. Hal ini dapat menjadi pendorong perekonomian sirkular bagi industri rumah tangga.

Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana potensi limbah arang tempurung kelapa dan ampas tebu sebagai sumber bahan bakar alternatif untuk industri energi rumah tangga?
2. Bagaimana pemanfaatan limbah tersebut dapat mendukung penerapan konsep ekonomi sirkular dalam mengurangi limbah dan meningkatkan efisiensi energi pada skala rumah tangga?

Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis potensi kuantitatif dan kualitatif limbah arang tempurung kelapa dan ampas tebu sebagai bahan bakar alternatif di industri energi rumah tangga.
2. Mengkaji kontribusi pemanfaatan limbah tersebut dalam mendukung konsep ekonomi sirkular untuk menciptakan sistem penggunaan energi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan di tingkat rumah tangga.

Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan informasi ilmiah mengenai potensi dan karakteristik limbah arang tempurung kelapa dan ampas tebu sebagai sumber energi alternatif untuk mendukung kebijakan energi terbarukan.
2. Mendorong upaya pengelolaan limbah yang lebih baik, mengurangi dampak lingkungan negatif dari limbah pertanian dan perkebunan, serta meningkatkan nilai tambah ekonomi bagi masyarakat melalui pemanfaatan limbah secara produktif.

TINJAUAN PUSTAKA

Potensi Pemanfaatan Limbah Biomasa

Penggunaan bahan bakar fosil perlu dikurangi hal ini mengingat ketersediaannya semakin lama semakin menipis serta untuk proses pembentukan bahan bakar fosil membutuhkan waktu yang tidak cukup singkat, melainkan memerlukan waktu jutaan tahun untuk pembentukan bahan bakar fosil. Disamping itu, menggunakan bahan bakar fosil bukanlah solusi terbaik dalam waktu jangka panjang, dikarenakan proses pembakaran bahan bakar fosil nantinya akan melepaskan karbon ke atmosfer, karbon merupakan salah satu emisi gas rumah kaca yang apa bila penggunaannya besar akan mengakibatkan lapisan atmosfer semakin menipis. Dari permasalahan ini, para ilmuwan memunculkan serta menciptakan bahan bakar baru dimana hal ini fungsinya sama seperti energy fosil, namun memiliki sifat yang ramah lingkungan (Danun, 2024).

Biomassa merupakan salah satu alternative energy terbarukan yang berasal dari limbah nabati, hemat dan dapat membantu membersihkan limbah di bumi khususnya di Indonesia. Biomasa mengandung, hydrogen, Bio-Oil, biogas, alcohol serta biodiesel. Biomassa diartikan sebagai limbah atau ampas yang dihasilkan dari suatu kegiatan produksi pertanian. Limbah yaitu bahan sisa/buangan dari proses pengolahan pertanian. Pemanfaatan biomassa sebagai energy alternative dipicu kerana proses penghancuran/penguraian limbah pertanian secara alami sangatlah lambat, yang nantinya akan mengganggu kesehatan manusia, serta lingkungan sekitarnya (pencemaran lingkungan)

Energi Biomassa merupakan energi yang didapat dari senyawa organik. Senyawa organik memiliki kandungan karbon dan Hidrogen yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan energi. Sumber energi biomassa dapat berupa tanaman, alga, limbah organik dan senyawa organik lainnya. Hal tersebut menjadikan energi biomassa menjadi energi terbarukan, yang tak akan habis karena sumber energi akan terus ada. Seperti pada penggunaan energi lainnya, Energi biomassa dapat dimanfaatkan untuk pembangkit maupun keperluan lain seperti pemanas ataupun memasak.

Biomassa merupakan istilah untuk semua bahan organik yang berasal dari tanaman (termasuk alga, pohon dan tanaman). Biomassa diproduksi oleh tanaman hijau yang mengkonversi sinar matahari menjadi bahan tanaman melalui proses fotosintesis. Sumber daya biomassa dapat dianggap sebagai materi organik, di mana energi sinar matahari yang disimpan dalam ikatan kimia. Ketika ikatan antar karbon berdekatan, molekul hidrogen dan oksigen yang rusak oleh pencernaan, pembakaran, atau dekomposisi, zat ini melepaskan disimpan, energi kimia mereka (McKendry, 2022).

Pemanfaatan kembali sumber daya alam sebagai upaya resources recovery merupakan salah satu dari aspek pembangunan berkelanjutan. Salah satu sumber daya yang bisa di manfaatkan kembali adalah limbah biomassa. Limbah biomassa merupakan limbah dari hasil proses pertanian, perkebunan, peternakan, dan perhutanan yang memiliki kandungan bahan organik yang tersusun atas ikatan karbon dioksida (CO₂), udara, air, tanah, dan sinar matahari yang berasal dari tumbuhan dan hewan. Biomassa pada umumnya memiliki kandungan bahan lignoselulosa, bahan ini merupakan struktur penyusun yang memiliki dalam

kemampuan untuk mengadsorpsi logam berat karena mengandung gugus-gugus aktif seperti OH dan COOH. *Biomass lignoselulosa* mengandung tiga komponen utama yaitu selulosa, hemiselulosa, dan lignin (Lutfi., dkk. 2024).

Pemanfaatan Limbah Residu Arang Tempurung Kelapa

Energi biomassa memiliki pemanfaatan keuntungan, yaitu: dapat dimanfaatkan secara lestari karena sifatnya yang *renewable resources*, meningkatkan efisien pemanfaatan limbah pertanian dan tidak mengandung unsur sulfur yang menyebabkan polusi udara, yang ditemukan pada penggunaan bahan bakar fosil. Agar biomassa dapat dimanfaatkan, adapun beberapa teknologi untuk mengkonversi biomassa menjadi sumber energi, dimana hal ini dapat dilihat dari perbedaan alat yang digunakan untuk mengkonversi biomassa dan bahan bakar yang dihasilkan.

Secara umum terdapat 3 teknologi konversi biomassa: Pembakaran langsung: biomassa terlebih dahulu dikeringkan dan diidentifikasi untuk kepraktisan dalam penggunaan. Konversi termokimia: dalam menghasilkan bahan bakar diperlukan perlakuan thermal untuk memicu terjadinya reaksi kimia. Konversi biokimia: dalam menghasilkan bahan bakar perlu menggunakan bantuan mikroba. Adapun beberapa pilihan teknologi konversi biomassa menjadi energi seperti biobriket, pirolisis, Liquification, biokimia, densifikasi, karbonisasi dan gasifikasi. Gasifikasi merupakan teknologi yang sering dipakai dalam mengkonversi biomassa menjadi energi alternative.

Sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui di Indonesia cukup banyak diantaranya adalah biomassa atau bahan-bahan limbah organik. Beberapa biomassa memiliki potensi yang cukup besar di antaranya limbah kayu, sekam padi, jerami,

ampas tebu, tempurung kelapa, cangkang sawit, kotoran ternak dan sampah kota. Biomassa dapat diolah dan dijadikan sebagai bahan bakar alternatif. Mengingat kebutuhan akan adanya bahan bakar setiap tahunnya terus mengalami peningkatan dan perlu adanya antisipasi akan ketersediaan sumber energi yang semakin menipis sementara harga bahan bakar minyak meningkat. Kerugian penggunaan bahan bakar fosil ini selain merusak lingkungan juga tidak terbarukan (nonrenewable) dan tidak berkelanjutan (unsustainable) (Ningsih, 2019).

Salah satu peluang pengembangan potensi dari kelapa adalah dengan pemanfaatan limbah. Perkebunan kelapa menghasilkan sisa atau limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal. Limbah yang dihasilkan oleh perkebunan kelapa ada tiga macam yaitu limbah padat, limbah cair dan gas. Salah satu pemanfaatan limbah padat kelapa adalah dengan memanfaatkannya sebagai sumber energi terbarukan atau sebagai bahan bakar alternatif. Salah satu bentuk pemanfaatannya adalah sebagai briket arang. Briket arang merupakan bahan bakar padat yang mengandung karbon mempunyai nilai kalor yang tinggi dan dapat menyala dalam waktu yang lama. Arang merupakan salah satu jenis bahan bakar yang terbuat dari aneka bahan hayati atau biomassa seperti kayu, ranting, dedaunan, rumput, jerami dan limbah pertanian lainnya pemanfaatan briket arang tempurung kelapa merupakan salah satu solusi dalam usaha eksplorasi sumber energi alternatif maupun pengurangan polusi lingkungan.

Untuk itu perlu dilakukan usaha peningkatan pemahaman dan kesadaran masyarakat pada pembentukan dan penggunaan briket arang tempurung kelapa sebagai bahan bakar alternatif. Oleh sebab itu, perlunya untuk mencari sumber

energi lain yang bisa menggantikan minyak bumi dan gas dengan karakteristik yang sesuai baik dari pembakaran maupun mekanik (Triantoro, *et al.*, 2020).

Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu

limbah sisa penggilingan batang tebu disebut ampas/bagas yang mengandung substrat lignoselulostik berpotensi untuk mengubah menjadi bioetanol, karena mengandung kandungan gula tinggi, dapat diperbaharui, murah, dan banyak tersedia. Berdasarkan data Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI) sejak tahun 2012, potensi limbah biomassa seperti limbah ampas tebu cukup besar dari buangan industri gula di Indonesia, yaitu dengan komposisi rata-rata terdiri dari limbah cair 52,9 persen, blotong 3,5 persen, ampas (bagas) 32 persen, tetes 4,5 persen, dan gula 7,05 persen serta abu 0,1 persen. Khususnya untuk limbah bagas tebu diperoleh sebesar 47 juta ton. Adapun tahapan pembuatan etanol dari bahan lignoselulosa, diawali dengan (a) membuka ikatan lignoselulosa untuk mengakses rantai polimer selulosa dan hemiselulosa dengan proses pendahuluan, (b) kemudian menghidrolisis polimer untuk mencapai monomer larutan gula, (c) fermentasi gula menjadi larutan etanol (bubur) dengan mikroorganisme, dan (d) akhirnya memurnikan etanol dengan proses distilasi (Setiati, *dkk.*, 2020)

Ekonomi Sirkular

Konsep ekonomi linear juga hanya menitikberatkan kepada aktivitas manusia tanpa memperhatikan konsep lingkungan sebagai sumber daya yang harus dirawat dan dijaga terus menerus. Akibatnya, tidak ada pembaharuan yang terjadi di lingkungan itu sendiri. Selama lebih dari beberapa tahun ini, para ekonom dunia telah memperhitungkan lingkungan sebagai bagian yang perlu diperhatikan secara

serius dalam pembangunan berkelanjutan. Pembangunan berkelanjutan dalam hal ini adalah penyediaan sumber daya yang terus menerus untuk generasi selanjutnya. Salah satu model ekonomi yang ditawarkan kepada dunia adalah model ekonomi sirkular, dimana dalam model ini barang yang sudah dikonsumsi dapat diolah kembali (*Reduce, Reuse, Recycle, Replace, Repair*). Sampah tersebut diproduksi ulang sehingga mengurangi dampak limbah buangan yang berbahaya bagi lingkungan dan dapat digunakan kembali sebagai produk baru atau sebagai bahan baku produk lain. Konsep ekonomi sirkular dapat dikatakan sebagai antitesis ekonomi produksi yang mengendepankan perhitungan linear. Sehingga ada unsur yang tertekan akibat produksi yang terus menerus dilakukan (Purwanti, 2021).

Ekonomi sirkular merupakan sistem ekonomi dengan akhir siklus hidup produk yang memiliki konsep utama mengurangi, memakai ulang, serta memperbaiki materi dalam proses produksi, distribusi maupun konsumsi. Proses seperti ini dapat dilakukan disemua kalangan industri sebagai bentuk tanggung jawab sumber daya manusia untuk menciptakan lingkungan yang lebih baik. Tidak jarang bahwa ekonomi sirkular justru menjadi peluang baru dalam bidang usaha dan juga menjadi salah satu hal yang dapat menghasilkan sumber daya baru. Ekonomi sirkular juga merupakan model ekonomi dimana perencanaan, penyediaan sumber daya, produksi dan proses ulang dirancang dan dikelola sebagai output untuk memaksimalkan fungsi sumber daya bagi kesejahteraan manusia (Murray, 2023).

Ekonomi sirkular juga dapat dimaknai sebagai model ekonomi yang menargetkan pada efisiensi sumber daya melalui pemanfaatan limbah, menghasilkan produk dalam jangka waktu yang lama serta bertujuan untuk

memanfaatkan sosio-ekonomi yang bersahabat dengan lingkungan sekitar. Terdapat lima sektor utama dalam ekonomi sirkular yaitu, industri makanan dan minuman, tekstil, konstruksi, perdagangan, serta peralatan elektronik, sedangkan menurut Kaufman ekonomi sirkular memiliki tujuan jelas yang menghubungkan pengetahuan dan tindakan untuk mengatasi masalah yang kompleks yang mendorong kolaborasi antar interdisipliner. Tiga poin utama dalam ekonomi sirkular yang pertama yaitu fokus pada penerapan material memanfaatkan (daur ulang) kedua yaitu perpanjangan masa penggunaan produk dan komponennya (penggunaan kembali) sedangkan yang ketiga yaitu penggunaan serta pembuatan produk yang lebih baik (Bocken, 2022).

Industri Energi Rumah Tangga

Rumah tangga menggunakan energi untuk berbagai keperluan di antaranya memasak, penerangan, pemanas, pendingin, dan kegiatan rumah tangga lainnya. Rumah tangga perkotaan lebih cenderung mengonsumsi energi modern untuk memasak seperti Liquefied Petroleum Gasses (LPG), minyak tanah, gas alam, bahan bakar terbarukan (seperti energi matahari), dan listrik, sedangkan rumah tangga perdesaan menggunakan bahan bakar tradisional seperti kayu bakar, arang, briket batu bara, dan biomassa lainnya. Kecenderungan penggunaan bahan bakar modern karena preferensi kepada bahan bakar yang lebih nyaman dan ketersediaan yang mudah

Peningkatan kebutuhan energi daerah yang terus menerus naik tiap tahun perlu mendapat perhatian lebih dan bahkan perlu adanya kebijakan energi untuk menggantikan penggunaan energi jika ternyata energi primer yang digunakan selama ini masuk dalam kategori energi kotor. Penggunaan energi primer yang

kotor menjadi bertentangan dengan kebijakan energi nasional dan Paris Agreement yang merupakan langkah transisi energi di Indonesia menuju pemanfaatan energi baru terbarukan. Energi kotor ini menghasilkan emisi gas rumah kaca, maka dari itu, kebijakan energi yang ada harus disesuaikan dengan komitmen pemerintah. Selain emisi gas rumah kaca, hal yang juga tidak kalah pentingnya untuk perlu diperhatikan ialah ketersediannya akan pasokan energi primer didalam negeri atau daerah. Dua hal penting itu akan menjadikan suatu daerah memiliki ketahanan energi yang kuat serta ramah lingkungan (Hadiyanto, 2023).

Di Indonesia kebutuhan energi terbagi atas beberapa sektor pengguna seperti sektor rumah tangga, transportasi, industri, komersial dan sektor yang lainnya. Dalam sektor rumah tangga energi final yang digunakan ialah LPG, gas alam, kerosene, kayu bakar, briket dan yang lainnya untuk aktivitas memasak sedangkan aktivitas lain menggunakan energi listrik.

Sektor rumah tangga di Indonesia mengonsumsi berbagai jenis energi yaitu kayu bakar dan arang briket (biomassa), minyak tanah, LPG, gas kota, dan listrik. Konsumsi minyak tanah rumah tangga berkurang banyak karena kebijakan pemerintah dan mengalihkannya ke konsumsi LPG semenjak tahun 2007. Namun demikian, minyak tanah masih sangat dibutuhkan untuk penerangan terutama di daerah pedesaan atau daerah yang belum dijangkau oleh aliran listrik. Sementara itu, konsumsi gas mengalami kenaikan yang lambat disebabkan oleh lambatnya penyediaan gas yang terkendala oleh mahalnya infrastruktur yang dibutuhkan. Biomassa (kayu bakar dan arang briket) secara bertahap digantikan oleh bahan bakar modern dan listrik karena lebih nyaman dan efisien serta menghasilkan lebih sedikit polusi (Handra, 2022).

Penelitian Terdahulu

Tabel 1.1. Penelitian Terdahulu

No	Peneliti/ Tahun Penelitian	Judul/Penerbit	Hasil
1.	Juan Randa Damani k/ 2021	Pemanfaatan Biomassa Ampas Kelapa dan Ampas Tebu sebagai Bahan Bakar Terbarukan: Perancangan Biopelet dan Evaluasi Nilai Kalor	Penelitian merancang biopelet dari campuran ampas kelapa dan ampas tebu, menghitung nilai kalor bawah, dan mengevaluasi efisiensi pembakaran. Formulasi 100% ampas kelapa menghasilkan nilai kalor 40.441 kJ/kg dan efisiensi pembakaran 92,3%.
2.	Sri Rilawati / 2025	Optimalisasi Briket Campuran Batok Kelapa dan Ampas Tebu: Peran Variasi Bahan Baku dan Perekat pada Efektivitas Nyala dan Karakteristiknya	ombinasi tempurung kelapa dan ampas tebu menunjukkan potensi sinergis dalam meningkatkan durasi pembakaran dan efisiensi, dengan variasi perekat tepung tapioka dan maizena. Briket dari tempurung kelapa dan ampas tebu masih

memerlukan optimasi agar memenuhi standar SNI.

3.	Hani / 2023	Analisis Proximate Briket Tempurung Kelapa dan Ampas Tebu sebagai Energi Alternatif Berbasis Biomassa	Penelitian menguji kualitas biobriket dengan variabel rasio campuran ampas tebu dan tempurung kelapa. Hasil terbaik diperoleh dari campuran 90% tempurung kelapa dan 10% ampas tebu, cocok untuk energi rumah tangga dengan standar mutu SNI.
4.	Zahwa laila/2024	Pemanfaatan Ampas Tebu (Saccharum Officinarum L) dan Tempurung Kelapa sebagai Bahan Baku Pembuatan Briket	Briket terbaik dari campuran ampas tebu dan tempurung kelapa dengan perekat tepung tapioka menghasilkan kadar air, abu, volatile matter, dan nilai kalor yang baik, menunjukkan

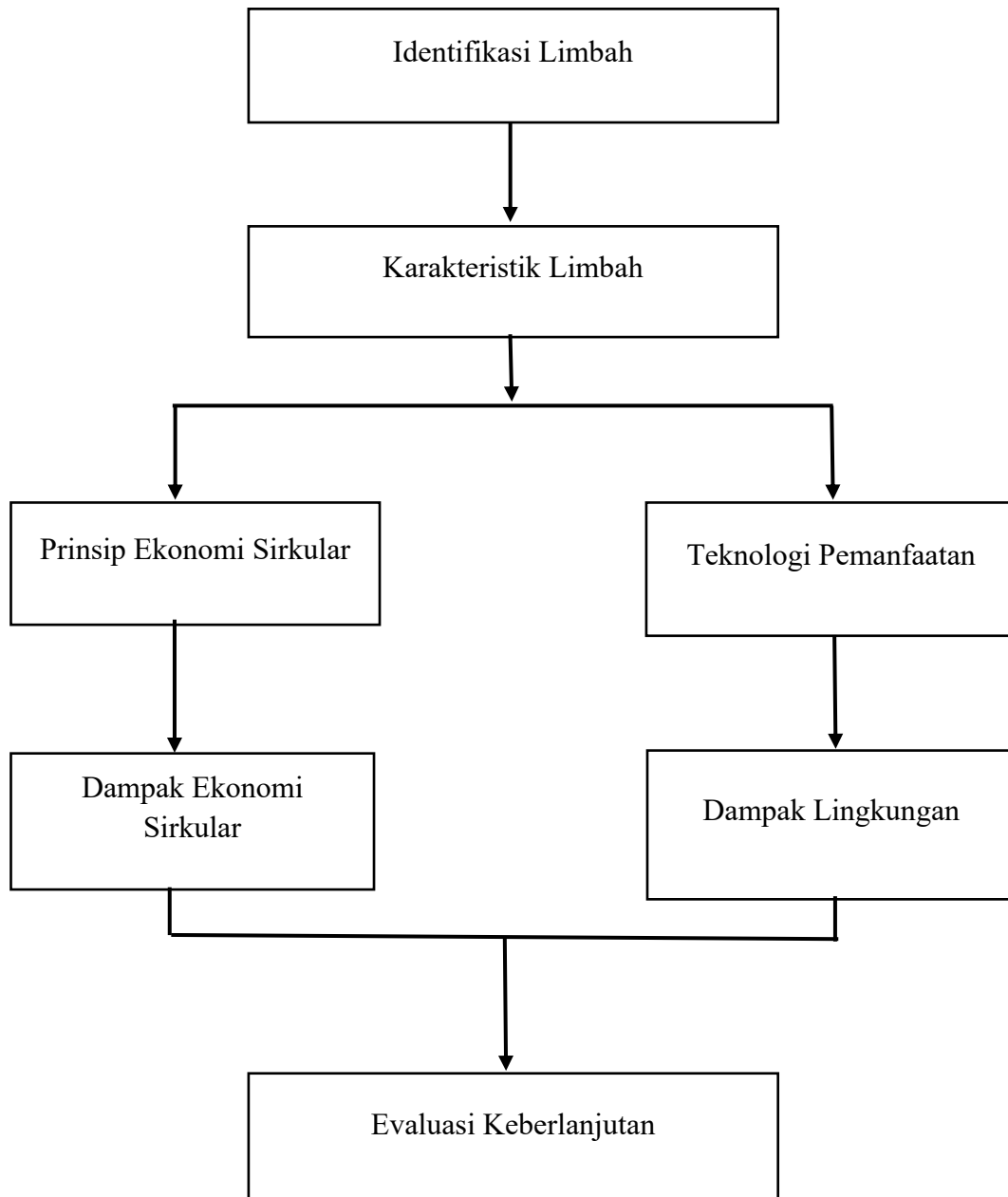
potensi bahan baku alternatif yang layak untuk energi rumah tangga.

Kerangka Berpikir

Analisis potensi pemanfaatan limbah residu arang tempurung kelapa dan ampas tebu dalam mendukung konsep ekonomi sirkular pada industri energi rumah tangga didasarkan pada kebutuhan untuk mengoptimalkan sumber daya alam secara berkelanjutan sekaligus mengurangi dampak lingkungan dari limbah agroindustri. Limbah residu arang tempurung kelapa dan ampas tebu sebagai hasil samping dari industri kelapa dan tebu memiliki karakteristik yang berpotensi menjadi sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Dengan pendekatan ekonomi sirkular, limbah ini tidak lagi dianggap sebagai bahan buangan yang mencemari lingkungan, melainkan sebagai sumber energi yang dapat dimanfaatkan kembali secara efisien dan berkelanjutan.

Kerangka berpikir ini mengkaji terlebih dahulu karakterisasi fisik dan kimia limbah residu tersebut, termasuk kandungan energi dan emisi yang dihasilkan saat dimanfaatkan sebagai bahan bakar rumah tangga. Selanjutnya, analisis dilakukan terhadap daya dukung teknologi pengolahan dan aplikasi limbah tersebut dalam sistem energi rumah tangga, serta evaluasi aspek ekonomi dan sosial yang mencakup pengurangan biaya energi, peningkatan kesejahteraan masyarakat, serta potensi penciptaan lapangan kerja. Integrasi konsep ekonomi sirkular juga menekankan siklus nilai limbah yang berkelanjutan, seperti pengembangan model bisnis daur ulang energi yang melibatkan pemangku kepentingan lokal.

Melalui pendekatan sistematis ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran ilmiah yang komprehensif mengenai potensi pemanfaatan limbah residu arang tempurung kelapa dan ampas tebu sebagai solusi energi terbarukan dalam industri rumah tangga, sekaligus mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan dan mitigasi dampak lingkungan.



Gambar 1. Skema Kerangka Berfikir.

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, metode yang menggunakan data dalam penelitian tidak diperoleh melalui prosedur statistik atau bentuk hitung lainnya. Menurut Marindu (2025) Salah satu jenis penelitian yang digunakan untuk menjawab permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat adalah metode penelitian kuantitatif. Dalam perjalanannya, metode penelitian kuantitatif merupakan salah satu metode penelitian yang memegang peranan penting, terutama karena kemampuannya dalam menghasilkan data yang objektif dan dapat diukur secara statistik. Metode ini sering digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antar variabel, menguji hipotesis, serta membuat generalisasi dari hasil penelitian.

Pendekatan penelitian kuantitatif bersifat konfirmasi karena berfokus pada pengujian hipotesis dan teori. Dalam aktivitas penelitian, seorang peneliti menyatakan hipotesis terlebih dahulu, kemudian mengujinya dengan data empiris untuk melihat apakah hipotesis tersebut didukung.

Menurut Creswell (2023), penelitian kuantitatif merupakan pendekatan sistematis dan objektif dalam pengumpulan dan analisis data yang melibatkan penggunaan data numerik untuk mengumpulkan dan menganalisis informasi yang valid dan andal tentang fenomena atau masalah tertentu.

Menurut pendapat Kittur (2023), penelitian kuantitatif adalah penyelidikan sistematis yang mengumpulkan data terukur untuk melakukan analisis matematika dan statistik, yang secara fundamental mengukur aspek-aspek seperti sikap, keyakinan, dan perilaku untuk menarik kesimpulan.

Informan Penelitian

Informan penelitian adalah individu yang memberikan informasi, pandangan, atau pengalaman mendalam mengenai topik atau fenomena yang diteliti. Dalam konteks penelitian, terutama yang bersifat deskriptif kuantitatif, informan berperan sebagai sumber utama data yang relevan dan mendalam tentang situasi yang menjadi fokus penelitian.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwasanya informan merupakan individu yang memiliki keterlibatan langsung dalam aktivitas atau fenomena yang menjadi fokus penelitian. Peran informan sangat penting karena mereka menjadi sumber informasi utama yang memberikan wawasan mendalam melalui interaksi dan komunikasi yang berlangsung secara berkelanjutan. Keterlibatan langsung informan dalam kegiatan yang diteliti menjadikan perspektif mereka relevan dan esensial untuk memahami dinamika serta realitas yang terjadi di lapangan. Adapun yang menjadi informan dalam penelitian ini adalah pelaku usaha briket (BRIQBALL) yang memanfaatkan limbah residua rang tempurung kelapa dan ampas tebu sebagai bahan baku dalam proses produksi

Dalam penelitian ini, informan yang dipilih merupakan individu yang dianggap mampu memberikan jawaban yang relevan dan mendalam terkait alasan di balik ketertarikan pelaku usaha dalam memanfaatkan limbah biomassa. Pemilihan informan dilakukan secara cermat, dengan mempertimbangkan kredibilitas dan kemampuan mereka dalam menyediakan informasi yang valid serta sesuai dengan fokus penelitian.

Para informan ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang komprehensif mengenai berbagai potensi yang dimiliki dari pemanfaatan limbah

biomassa dalam konsep ekonomi sirkular. Informasi yang mereka sampaikan akan menjadi landasan penting bagi peneliti untuk memahami lebih jauh tentang limbah biomassa yang dapat diolah menjadi energi berkelanjutan.

Sumber Data

Sumber data adalah tempat atau pihak dari mana peneliti memperoleh informasi yang dibutuhkan untuk penelitian. Informasi ini bisa berasal dari individu, kelompok, dokumen, atau fenomena tertentu. Dalam penelitian, sumber data menjadi fondasi utama yang menentukan kualitas hasil penelitian. Data yang dikumpulkan dari sumber ini harus relevan dengan tujuan penelitian agar dapat memberikan jawaban yang akurat terhadap pertanyaan penelitian.

Menurut Fanruan (2024), sumber data adalah tempat atau pihak dari mana Anda memperoleh informasi yang dibutuhkan untuk penelitian. Informasi ini bisa berasal dari individu, kelompok, dokumen, atau fenomena tertentu. Dalam penelitian, sumber data menjadi fondasi utama yang menentukan kualitas hasil penelitian

Sumber data dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder, yang digunakan untuk memahami potensi pemanfaatan limbah residua rang tempurung kelapa dan ampas tebu untuk mendukung ekonomi sirkular industri rumah tangga. Berikut adalah penjelasan mengenai sumber data yang digunakan:

1. Sumber Data Primer

Sumber data primer diperoleh langsung dari lapangan melalui wawancara mendalam dengan berbagai pihak yang relevan, seperti pelaku usaha briket (BRIQBALL), dan pihak-pihak lain yang terkait. Wawancara dilakukan menggunakan daftar pertanyaan yang telah disusun secara sistematis, untuk

menggali informasi tentang pengalaman, serta kendala yang dihadapi dalam pengembangan usaha berbasis ekonomi sirkular. Hasil wawancara tersebut kemudian diolah dan disusun secara berurutan untuk dianalisis lebih lanjut.

2. Sumber Data Sekunder

Sumber data sekunder diperoleh dari dokumen-dokumen yang telah tersedia dalam bentuk publikasi, seperti laporan resmi, regulasi terkait, buku, jurnal ilmiah, informasi daring, serta referensi kepustakaan lainnya. Data sekunder ini digunakan untuk melengkapi dan memperkuat analisis yang dilakukan, memberikan konteks, serta mendukung data primer dengan informasi tambahan yang relevan dengan potensi pemanfaatan limbah biomassa.

Dalam penelitian ini, sumber data ditentukan menggunakan metode purposive sampling, yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu yang disesuaikan dengan tujuan penelitian. Pendekatan ini tidak menggunakan metode acak, melainkan lebih fokus pada subjek atau kelompok yang memiliki relevansi langsung dengan penelitian. Dengan demikian, informan dan sumber data yang dipilih adalah mereka yang dianggap memiliki pengetahuan, pengalaman, atau informasi yang mendalam terkait potensi pemanfaatan limbah biomassa. Strategi ini bertujuan untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan relevan dan mendalam, sehingga dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai permasalahan yang diangkat dalam penelitian.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data penelitian merujuk pada serangkaian metode, prosedur, atau pendekatan sistematis yang digunakan oleh peneliti untuk memperoleh informasi atau data yang diperlukan guna menjawab pertanyaan

penelitian, menguji hipotesis, atau memahami fenomena tertentu. Proses ini mencakup langkah-langkah perencanaan, pelaksanaan, dan pengolahan data, yang bertujuan untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan relevan, akurat, valid, dan dapat diandalkan. Menurut Zainuddin (2023) Pemilihan teknik pengumpulan data sangat penting karena dapat mempengaruhi validitas dan reliabilitas hasil penelitian yang harus disesuaikan dengan tujuan penelitian, jenis data yang dibutuhkan, sumber daya yang tersedia, dan pertimbangan etis. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu observasi, wawancara, dokumentasi dengan teknik-teknik sebagai berikut:

1. Observasi Langsung

Observasi adalah metode pengumpulan data yang melibatkan pengamatan langsung terhadap objek penelitian untuk memperoleh informasi yang relevan dengan fokus penelitian. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan observasi tidak terstruktur, yaitu pengamatan tanpa panduan atau format yang kaku, yang disesuaikan dengan tema penelitian tentang potensi pemanfaatan limbah residua rang tempurung kelapa dan ampas tebu untuk mendukung konsep ekonomi sirkular industry rumah tangga.

Melalui teknik ini, peneliti mengamati perilaku, pola interaksi, dan aktivitas pelaku usaha briket (BRIQBALL) dalam upaya memanfaatkan limbah biomassa. Observasi dilakukan secara fleksibel, sehingga data yang diperoleh dapat memberikan gambaran nyata terkait minat mereka terhadap pemanfaatan limbah biomassa. Teknik ini membantu peneliti memahami dinamika sosial dan lingkungan masyarakat secara langsung, serta melengkapi data yang dibutuhkan untuk penelitian ini.

2. Wawancara (*Interview*)

Wawancara adalah teknik pengumpulan data dengan cara berinteraksi langsung melalui tatap muka dengan informan yang telah ditentukan. Informan dalam penelitian ini dipilih secara purposive, yaitu secara sengaja berdasarkan relevansi dan peran mereka terhadap potensi pemanfaatan limbah biomassa.

Penelitian ini menggunakan wawancara mendalam (*in-depth interview*) yang berpedoman pada wawancara terstruktur. Peneliti menyusun daftar pertanyaan dengan cermat sebelum wawancara dilakukan untuk memastikan semua informasi penting terkait minat pelaku usaha briket (BRIQBALL) dapat terungkap. Proses wawancara melibatkan penggunaan alat bantu seperti perekam suara dan kamera untuk mendokumentasikan jawaban informan secara rinci. Wawancara ini dirancang untuk mengeksplorasi motivasi, tantangan, serta peluang yang dihadapi pelaku usaha briket (BRIQBALL). Setelah data diperoleh, peneliti menganalisis hasil wawancara berdasarkan teori ilmiah yang relevan, sehingga temuan penelitian sesuai dengan standar akademik.

3. Dokumentasi

Dokumentasi adalah metode pengumpulan data yang memanfaatkan berbagai sumber tertulis atau visual, seperti catatan, laporan, foto, atau dokumen lainnya yang relevan dengan objek penelitian. Dalam penelitian ini, dokumentasi digunakan untuk melengkapi informasi yang diperoleh melalui observasi dan wawancara.

Peneliti mengumpulkan data dari dokumen-dokumen resmi, seperti catatan pertemuan, serta foto-foto yang menggambarkan aktivitas pelaku usaha. Informasi ini membantu memberikan konteks historis dan administratif yang mendukung

analisis data. Metode dokumentasi juga memungkinkan peneliti memperoleh data yang objektif dari sumber tertulis, sehingga dapat digunakan sebagai bukti pendukung untuk menguatkan hasil wawancara dan observasi. Dengan demikian, teknik ini memastikan bahwa hasil penelitian memiliki validitas dan reliabilitas yang tinggi.

4. Studi Kepustakaan (Library Research)

Pengumpulan data menggunakan berbagai referensi, termasuk laporan penjualan, buku, skripsi, artikel daring, dan sumber informasi lainnya yang relevan untuk memperkuat landasan teoretis dan analisis dalam penelitian ini.

Metode Analisis Data

Teknis analisis data merupakan metode atau cara yang digunakan untuk mengolah dan memproses data sehingga menghasilkan informasi yang valid, akurat, dan mudah dipahami. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif yaitu analisis potensi dalam pengembangan pemanfaatan limbah biomasa dan dukungan terhadap ekonomi sirkular rumah tangga. Hasil analisis ini digunakan untuk mengevaluasi potensi pemanfaatan limbah dan prospek keberlanjutan usaha briket (briqball) sebagai inovasi briket ramah lingkungan yang berkelanjutan.

DESKRIPSI UMUM DAERAH PENELITIAN

Letak dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan kepada pemilik usaha briquet (briqball) yang berada di Jalan Sei Bangkatan, Tanah Binjai, Kota Binjai dan konsumen pengguna briqball di wilayah Sumatera Utara yang berada di wilayah Kabupaten Deli Serdang, Kabupaten Serdang Bedagai, Kota Medan, dan Kota Binjai. Pemilihan subjek dilakukan secara (purposive) sengaja, dengan kriteria responden meliputi pengguna bahan bakar alternatif dan individu yang memiliki kesadaran dan kepedulian terhadap lingkungan.

Waktu penelitian dilaksanakan selama 3 bulan Tahun 2026, yang meliputi tahap persiapan, pengumpulan data, pengolahan, dan analisis hasil penelitian. Tahap pengumpulan data dilakukan melalui wawancara langsung dengan pelaku usaha, observasi lapangan, serta pengumpulan data sekunder dari instansi terkait seperti Dinas Perindustrian Sumatera Utara dan Badan Pusat Statistik (BPS).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian Berdasarkan Wawancara dan Observasi

Penelitian ini dilakukan di wilayah Sumatera Utara, dengan lokasi khususnya di Jalan Sei Bangkatan, Tanah Binjai, Kota Binjai, melibatkan pelaku usaha briket (BRIQBALL) dan konsumen pengguna produk tersebut di beberapa kabupaten/kota sekitar. Data diperoleh melalui metode wawancara mendalam, observasi langsung, dan dokumentasi.

Hasil wawancara dan observasi menunjukkan bahwa limbah residu arang tempurung kelapa dan ampas tebu memiliki potensi yang sangat baik untuk dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif dalam industri energi rumah tangga. Pelaku usaha briket mengungkapkan bahwa pemanfaatan limbah tersebut tidak hanya mengurangi limbah yang tidak terkelola tetapi juga meningkatkan nilai ekonomi lokal melalui pengembangan UMKM berbasis limbah biomassa.

Observasi dan wawancara dengan pelaku usaha briket (BRIQBALL) mengungkapkan bahwa limbah ini tidak hanya mampu mengurangi pencemaran lingkungan dari limbah yang tidak terkelola dengan baik, tetapi juga meningkatkan nilai tambah ekonomi dengan cara menciptakan produk bernilai jual. Pengolahan limbah menjadi briket ini memanfaatkan karakteristik lignoselulosa pada ampas tebu sebagai perekat alami serta karbon yang dihasilkan dari tempurung kelapa yang memiliki nilai biokimia yang cocok sebagai bahan bakar.

Faktor-faktor yang mendukung minat dan keberhasilan usaha briket ini meliputi:

1. Pendapatan tambahan yang diperoleh pelaku usaha dari penjualan briket yang dibuat dari limbah biomassa.

2. Pengalaman pelaku usaha dalam mengolah limbah menjadi briket yang memiliki nilai kalor yang memadai dan ramah lingkungan.
3. Dukungan masyarakat dan konsumen terhadap penggunaan bahan bakar alternatif yang lebih bersih dan berkelanjutan.
4. Kesadaran tentang konsep ekonomi sirkular di mana limbah dianggap sebagai sumber daya yang dapat dimanfaatkan kembali untuk mengurangi limbah dan efisiensi energi.

Pemanfaatan limbah residu arang tempurung kelapa dan ampas tebu sebagai bahan bakar padat dalam bentuk briket mampu memberikan kontribusi dalam:

1. Meningkatkan efisiensi penggunaan sumber energi terbarukan.
2. Mengurangi limbah biomassa yang biasanya menjadi masalah pencemaran.
3. Mendukung sistem energi rumah tangga yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.
4. Membuka peluang usaha baru bagi masyarakat, khususnya pelaku UMKM lokal.

Dukungan terhadap Penerapan Ekonomi Sirkular

Pemanfaatan limbah residu ini secara langsung mendukung konsep ekonomi sirkular yang menitikberatkan pada pengurangan limbah, penggunaan kembali, dan daur ulang bahan sebagai sumber daya baru. Dengan menggunakan limbah sebagai bahan baku briket, terjadi penghematan sumber daya alam dan pengurangan emisi gas rumah kaca yang berbahaya.

Pelaku usaha briket mengaku memperoleh pendapatan tambahan yang signifikan, yang turut memberdayakan UMKM lokal. Pengalaman pelaku usaha

serta dukungan konsumen yang semakin sadar akan pentingnya bahan bakar alternatif yang bersih turut menjadi faktor pendukung keberhasilan usaha ini.

Implikasi Lingkungan dan Ekonomi

Penggunaan briket berbasis limbah biomassa ini berkontribusi pada peningkatan efisiensi penggunaan energi terbarukan dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil yang tidak ramah lingkungan. Pengurangan limbah biomassa juga menghindarkan daerah penelitian dari masalah pencemaran lingkungan. Selain aspek lingkungan, usaha ini membuka peluang ekonomi baru melalui penciptaan lapangan kerja dan peningkatan kesejahteraan sosial Masyarakat.

Faktor Pendukung dan Hambatan

Faktor utama yang mendukung keberhasilan usaha adalah pendapatan ekonomi, pengalaman dalam produksi briket, dukungan masyarakat, serta kesadaran terhadap ekonomi sirkular. Namun, terdapat kendala seperti kebutuhan teknologi pengolahan yang lebih baik, pasokan bahan baku yang konsisten, dan edukasi masyarakat untuk lebih luas dalam menggunakan briket sebagai bahan bakar alternatif.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai potensi pemanfaatan limbah residua rang tempurung kelapa dan ampas tebu dalam mendukung konsep ekonomi sirkular dalam industri rumah tangga dapat disimpulkan bahwa:

1. Limbah residu arang tempurung kelapa dan ampas tebu memiliki potensi yang sangat baik sebagai bahan bakar alternatif berbentuk briket untuk industri energi rumah tangga, dengan nilai kalor cukup dan ramah lingkungan.
2. Pemanfaatan limbah tersebut mendukung konsep ekonomi sirkular dengan mengubah limbah biomassa menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi.
3. Pengolahan limbah biomassa menjadi briket memberikan nilai tambah ekonomi dan membuka peluang usaha bagi pelaku UMKM lokal.
4. Faktor pendukung keberhasilan pemanfaatan limbah dalam usaha briket meliputi pendapatan tambahan, pengalaman produksi, dukungan masyarakat, dan kesadaran atas pentingnya ekonomi sirkular.
5. Usaha pemanfaatan limbah biomassa menghadapi kendala seperti kebutuhan teknologi pengolahan yang lebih baik, ketersediaan bahan baku yang konsisten.

Saran

Diharapkan kepada pemerintah dan pemangku kepentingan perlu memberikan dukungan berupa pelatihan teknologi pengolahan, fasilitasi pemasaran, serta kampanye edukasi untuk meningkatkan kesadaran dan kemampuan masyarakat dalam memanfaatkan limbah biomassa sebagai bahan bakar ramah lingkungan guna mendukung pengembangan ekonomi sirkular di tingkat rumah tangga.

DAFTAR PUSTAKA

- Bocken, N.M.P. 2022. Product Design and Business Model Strategies of A Circular Economic. *Journal of Industrial and Product Engineering*. Vol: 33. No.05.
- Creswell, John. W. 2023. Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Danun, K. 2024. Pemanfaatan Briket Arang Tempurung Kelapa Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Sarwahita*, 14(01). Halaman: 81-84.
- Fanruan, B. 2024 Penelitian Kualitatif: Komunikasi, Ekonomi, Kebijakan Publik, dan Ilmu Sosial Lainnya, Jakarta: Kencana. 2010.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., dan Hultink, E. J. 2021. The Circular Economy A New Sustainability Paradigm. *Journal of Cleaner Production*. Vol:14. Hal: 757–768.
- Hadiyanto, A. 2023. Analisis Prakiraan Kebutuhan Energi Nasional Jangka Panjang Untuk Mendukung Program Peta Jalan Transisi Energi Menuju Karbon Netral. *JEBT. Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*.
- Handra. 2022. Analisis Konsumsi Energi Rumah Tangga Perkotaan di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia*. 2 (12). Halaman: 123-126.
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. 2021. Conceptualizing the Circular Economy: An Analysis of 114 Definitions. *Resources, Conservation and Recycling*. Vol:127. Halaman: 221–232.
- Kittur, J. 2023. Conducting Quantitative Research Study: A Step-by-Step Process. *Journal of Engineering Education Transformations*, 36(4), 100–112.
- Lutfi, K., Rangga, L., Veny. 2024. Potensi Limbah Biomassa Menjadi Karbon Aktif Sebagai Upaya Resources Recovery. *JET (Journal of Electrical Technology)*. Vol: 5(2). Halaman: 88-92.
- Marinu, w. 2025. Metode Penelitian Kuantitatif: Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*. 10 (1). Halaman: 16-23.
- McKendry, P. 2022. Energy Production From Biomass (Part 1): Overview Of Biomass. *Journal of Bioresource Technology*. Vol: 83. Halaman: 37-46.
- Murray, A. 2023. The Circular Economy An Interdisciplinary Exploration Of The Concept And Application In A Global Context. *Journal Of Business Ethic*. Vol: 40.

- Ningsih, M. 2019. Analisis kualitas briket arang tempurung kelapa dengan bahan perekat tepung kanji dan tepung sagu sebagai bahan bakar alternatif. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 7(2). Halaman: 101-110.
- Purwanti, S. 2021. Konsep Dan Implementasi Ekonomi Sirkular Dalam Program Bank Sampah (Studi Kasus: Keberlanjutan Bank Sampah Tanjung). *Jurnal Manajemen Ekonomi*. 5 (2).
- Setiati, R., Wahyuningrum, D., Siregar, S., & Marhaendrajana, T. (2020). Ethos (Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat): 257-264 Optimasi Pemisahan Lignin Ampas Tebu Dengan Menggunakan Natrium hidroksida. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian masyarakat*, 4(2). Halaman: 257-264.
- Styani, E., Maimulyanti, A., Prihadi, A. R., Putri, F. A. R., & Puspita, F. 2023. Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa dari Industri Virgin Coconut Oil (VCO) menjadi Briket Arang di IKM PT. Sangkara Kota Bogor. *Jurnal Pengabdian Masyarakat AKA*. Vol: 2(2). Halaman: 53-59.
- Sugiharto, A dan Firdaus. I. 2021. Pembuatan Briket Ampas Tebu dan Sekam Padi Menggunakan Metode Pirolisis Sebagai Energi Alternatif. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*. Vol: 6(1). Halaman: 17-22.
- Suhartoyo. 2024. Efektifitas Briket Biomassa. *Jurnal Sains Pertanian*. Vol:1(1). Halaman: 21-25.
- Triantoro, A., Mustofa, A., & Daniah, M. H. 2020. Studi Karakteristik Dan Kualitas Biobriket Campuran Bottom Ash Batubara Dengan Arang Tempurung Kelapa. *Jurnal GEOSAPTA*, 6(1).
- Zainuddin, Laurike. 2023. "Metode dan Analisis (FGD) dalam Penelitian Kualitatif", dalam Jurnal Penelitian No. 11 Agustus 2001. Bandung: Lembaga Penelitian Universitas Katolik Parahyangan

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan



Gambar 2. Wawancara Bersama Pelaku Usaha Arang Tempurung Kelapa



Gambar 3. Produksi Briket (BRIQBALL)

Lampiran 2. Sertifikat Peserta PIMNAS 37 2024





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
PUSAT PRESTASI NASIONAL
BALAI PENGEMBANGAN TALENTA INDONESIA

Sertifikat

Nomor **29249/BPTI/DIKTI/2024**

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Pusat Prestasi Nasional,
Balai Pengembangan Talenta Indonesia menyampaikan penghargaan kepada:

REZI WIDYAN ANANTA
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
atas prestasinya sebagai

Peserta bidang **PKM-Kewirausahaan**
pada **Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional (PIMNAS) ke 37 Tahun 2024** yang dilaksanakan oleh
Balai Pengembangan Talenta Indonesia sebagai unit pelaksana teknis Pusat Prestasi Nasional, Kementerian Pendidikan,
Kebudayaan, Riset, dan Teknologi secara luring bekerja sama dengan Universitas Airlangga,
Provinsi Jawa Timur pada tanggal 14 s.d. 19 Oktober 2024.

Jakarta, 18 Oktober 2024
Plt. Kepala Balai Pengembangan Talenta Indonesia,



Dr. Maria Veronica Irene Herdjiono, S.E., M.Si.
NIP. 198103292012122001



624490469568



Lampiran 3. Sertifikat Pemenang PIMNAS 37 2024





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
PUSAT PRESTASI NASIONAL
BALAI PENGEMBANGAN TALENTA INDONESIA

Sertifikat

Nomor **29252/PPN/DIKTI/2024**

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Pusat Prestasi Nasional,
Balai Pengembangan Talenta Indonesia menyampaikan penghargaan kepada:

REZI WIDYAN ANANTA
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
atas prestasinya sebagai

Medali Perak kategori **Presentasi**
bidang **PKM-Kewirausahaan**
pada **Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional (PIMNAS) ke 37 Tahun 2024** yang dilaksanakan oleh
Balai Pengembangan Talenta Indonesia sebagai unit pelaksana teknis Pusat Prestasi Nasional, Kementerian Pendidikan,
Kebudayaan, Riset, dan Teknologi secara luring bekerja sama dengan Universitas Airlangga,
Provinsi Jawa Timur pada tanggal 14 s.d. 19 Oktober 2024.

Jakarta, 18 Oktober 2024
Kepala Pusat Prestasi Nasional,



Dr. Maria Veronica Irene Herdjiono, S.E., M.Si.
NIP. 198103292012122001



6244915867907



Lampiran 4. Poster PIMNAS 37 2024





BRIQBALL

Inovasi Bola Briket Berbahan Dasar Residu Arang Tempurung Kelapa (Biochar) dengan Kombinasi Ampas Tebu yang Bebas Polusi dan Biodegradable

1 Latar Belakang

- Konsumsi energi global masih didominasi oleh bahan bakar fosil, dengan 80% kebutuhan energi dunia berasal dari minyak, gas, dan batubara (Agus, 2021).
- Indonesia menghasilkan lebih dari 100 juta ton limbah pertanian (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2023).
- Penggunaan biomassa untuk energi dapat mengurangi emisi gas rumah kaca hingga 80% (FAO, 2020).
- Lebih dari 70% responden mendukung penggunaan energi terbarukan dan berkelanjutan (IEA, 2021).
- Industri briket dapat menciptakan lapangan kerja baru di sektor pertanian dan pengolahan limbah (BPS, 2022).

2 Tujuan

Menjawab tantangan pasar dengan menyediakan solusi energi alternatif yang terjangkau, tahan lama, hemat energi dan ramah lingkungan, sekaligus mendukung kebijakan energi nasional berkelanjutan untuk masa depan yang lebih hijau dan efisien.

3 Metode

Waktu Pelaksanaan : Mei - Agustus 2024

1. Penghantaran Residu Arang Tempurung Kelapa dan Ampas Tebu



2. Pencampuran Bahan dengan Air



3. Pengeringan



4. Pengemasan



4 Hasil

A. Aktivitas Usaha

Harga Jual : Rp 13.000

HPP	BEP Unit	R/C
Rp 9.198	435 Kg	1,4

Omzet : Rp 13.000.000
Profit : Rp 3.802.000

B. Grafik Penjualan



Satuan (kg)

Penjualan Produk

Terjual 1000 Kg

C. Profil Konsumen

Satuan (Kemasan 1kg)

Rumah Makan, Cafe dan Restoran (55%)

Produsen Kecil (Susu, Bakso Bakar) (35%)

Utara (Rice) (10%)

Rumah Thrifter (5%)

D. Sebaran Konsumen

Mayor | Indonesia

Minor
Kab. Deli Serdang, Kab. Serdang Bedagai, Kota Medan, Kota Binjai

5 Pemasaran dan Publikasi

A. Strategi Pemasaran

- Product:** Briket Berbau Tidak Berasap, Tahan Lama, Penghematan
- Price:** Affordable, Mudah Dibayar dan CEP
- Promotion:** Online Marketing, Event, dan Promosi, Promosi, dan Promosi
- Place:** Toko Sembako, Toko Sembako, Toko Sembako
- People:** Target Pasar (RUMAH MAKAN, RESTORAN, KAFE, CAFE)
- Process:** Quality Control, Customer Care, E-Engage
- Physical Evidence:** Brand, Kemasan Produk, dan Lokasi Usaha

B. Publikasi

Radio UMSU 91,6 FM

Berita Online (InfoMu, Suara Republik, dll)

6 Keberlanjutan Usaha

- Memiliki CV Perusahaan
- Pembuatan Website
- Sertifikasi Produk
- Ekspansi dengan Melakukan Ekspor ke Beberapa Negara di Asia Tenggara
- Memperoleh Funding dari investor untuk Scaling Bisnis

7 Sertifikasi dan Kolaborasi

- Nomor Induk Bercakupan
- Hak Kekayaan Intelektual
- Uji LP-BSPU
- Dinas Koperasi, UMKU, Perindustrian dan Perdagangan Kota Medan
- WALHI (Wahana Lingkungan Hidup Indonesia) Sumatera Utara

8 Kesimpulan

- BRIQBALL merupakan solusi energi alternatif yang layak untuk dikembangkan.
- Memerlukan respon positif dari konsumen dan pasar.
- Memberikan dampak positif bagi lingkungan, ekonomi lokal, dan keberlanjutan energi.

Testimoni

Kami sangat mengapresiasi inovasi yang dihadirkan oleh BRIQBALL. Kolaborasi ini akan membuka peluang baru bagi perkembangan industri lokal dan mendukung keberlanjutan lingkungan.

Viensusanto Sinuhaji, S.T., M.Si.
Brisas Koperasi UMKU Perindustrian dan Perdagangan Kota Medan



Sumber : Dokumentasi Pribadi

SCAN ME!



Dosen Pendamping
Salsabila, S.P., M.P.
Tim Paksi
Razi Widyan Avenita
Rozan Salyo Hakim
Deviana Sevitra
Aditya Zikri Syahputra
Maadila Isnan

Ucapan Terima Kasih

- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia
- Dipusat Perencanaan dan Kemitraan
- Pusat Penelitian Nasional
- Ikatan Pengorganisasian Tani Indonesia
- Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Narahubung

briq.ball

briqball

briqball37@gmail.com

0881-6095-981

BriqBallOfficial

Daftar Pustaka

Agus, 2021. Dari Energi Fosil Menuju Energi Terbarukan: Dilema Rendah Minyak dan Gas Bumi Indonesia Tahun 2002-2020. Jurnal Energi dan Lingkungan, 1(1), 34-40.

Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2023. Laporan Tahunan 2023. <https://www.kementan.go.id/>. Diakses tanggal 1 Desember 2023.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2020. The State of Food Security and Nutrition in the World 2020. Rome: FAO.

Berita Online (InfoMu, Suara Republik, dll)

Viensusanto Sinuhaji, S.T., M.Si. 2021. Wira Energi. Oktober 2021. UIN Ar-Raniry.

Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (Walhi) Sumatera Utara

Badan Pusat Statistik (BPS), 2022. Statistik Daerah Kota Medan dan Kabupaten Deli Serdang, Kota Binjai.

Badan Pusat Statistik (BPS), 2022. Statistik Daerah Kota Medan dan Kabupaten Deli Serdang, Kota Binjai.