

## Inovasi Ekonomis Pengolahan Bio-Briket Berbahan Limbah Ampas Kopi untuk Meningkatkan Pendapatan Petani di Pedesaan Garut

Daffa Aufa Ihsan<sup>1\*</sup>, Boy Macklin Pareira Prawiranegara<sup>1</sup>, Chay Asdak<sup>1</sup>, Wahyu Kristian Sugandi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia  
*\*Corresponding Author* : daffa20005@mail.unpad.ac.id

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi pengembangan bio-briket dari limbah ampas kopi sebagai solusi ekonomi di daerah pedesaan Garut, khususnya di Sub DAS Cikamiri, Desa Tanjungkarya. Metode deskriptif digunakan dalam penelitian ini, yang berlangsung dari Juli 2023 hingga Februari 2024, dengan pengumpulan data melalui survei pengamatan langsung di lokasi penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pembuatan briket melalui 17 tahapan operasi memungkinkan pemanfaatan limbah ampas kopi dan serbuk gergaji kayu menjadi produk bernilai tinggi. Selain itu, analisis biaya produksi menunjukkan harga pokok produksi pertahun sebesar Rp19.489.996, dengan kapasitas produksi mencapai 2880 kg per tahun. Berdasarkan perhitungan harga pokok produksi dan pendapatan bersih, usaha bio-briket berbahan limbah ampas kopi ini menunjukkan keuntungan yang layak dengan nilai Benefit Cost Ratio (BCR) sebesar 1,77. Kesimpulannya, pengembangan bio-briket dari limbah ampas kopi memiliki potensi yang besar dalam mengurangi limbah, meningkatkan pendapatan petani, dan mendukung ketahanan energi di daerah pedesaan Garut.

**Kata kunci:** Bio-briket, Limbah ampas kopi, Potensi ekonomi, Daerah pedesaan, Garut.

### Abstract

This study aims to analyze the potential development of bio-briquettes from coffee waste as an economic solution in rural areas of Garut, particularly in the Cikamiri Sub-Watershed, Tanjungkarya Village. A descriptive method was employed from July 2023 to February 2024, with data collection through direct observation surveys at the research site. The results show that the briquette-making process through 17 operational stages allows the utilization of coffee waste and sawdust as valuable products. Furthermore, the cost analysis indicates a total production cost per year of Rp19,489,996, with a production capacity of 2880 kg per year. Based on the calculation of production costs and net income, the coffee waste-based bio-briquette business demonstrates reasonable profitability with a Benefit Cost Ratio (BCR) of 1.77. In conclusion, the development of bio-briquettes from coffee waste holds significant potential for reducing waste, increasing farmers' income, and supporting energy resilience in rural areas of Garut.

**Keywords :** Bio-briquette, Coffee waste, Economic potential, Rural areas, Garut

### PENDAHULUAN

Pengembangan produk ramah lingkungan telah menjadi prioritas utama dalam upaya mengatasi tantangan ekonomi dan lingkungan yang dihadapi oleh daerah pedesaan, seperti yang terjadi di Garut. Dalam kerangka ini, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi inovasi ekonomis melalui

pengolahan limbah ampas kopi menjadi bio-briket, sebagai solusi yang berpotensi meningkatkan pendapatan petani sambil juga mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Lokasi penelitian yang dipilih secara khusus meliputi Sub DAS Cikamiri, Desa Tanjungkarya Kecamatan Samarang, Kabupaten Garut, serta Laboratorium Pasca

Panen Fakultas Teknologi Industri Pertanian, tempat di mana analisis kualitas dan kandungan produk serta evaluasi ekonomi akan dilakukan secara rinci.

Pertanian kopi merupakan salah satu sektor ekonomi utama di Garut, namun, limbah ampas kopi menjadi masalah serius dalam hal dampak lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang efektif untuk mengelola limbah ini dengan mempertimbangkan peningkatan pendapatan petani dan meminimalkan dampak negatifnya terhadap lingkungan. Salah satu alternatif yang diusulkan adalah dengan mengubah limbah ampas kopi menjadi bio-briket, yang memiliki potensi sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan serta dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil.

Selain manfaat lingkungan yang signifikan, penggunaan bio-briket juga memiliki potensi untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan pencemaran udara yang dihasilkan dari pembakaran limbah terbuka. Dengan demikian, inovasi ini bukan hanya memberikan manfaat ekonomi bagi petani lokal tetapi juga memberikan kontribusi positif bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat. Rumusan masalah dalam penelitian ini mencakup pertanyaan kunci tentang potensi bio-briket berbahan limbah ampas kopi sebagai sumber energi alternatif dan solusi ekonomi di daerah studi. Bio-briket berbahan baku limbah ampas kopi dapat dijadikan sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil dan dapat menurunkan limbah sebesar 80%. Penggunaan bio-briket dapat memberikan kontribusi positif bagi perekonomian di Sub DAS Cikamiri, Desa Tanjungkarya Kecamatan Samarang, Kabupaten Garut.

Tujuan untuk menganalisis kualitas dan kandungan limbah ampas kopi yang diubah menjadi bio-briket, serta potensi pengurangan limbah kopi secara signifikan, penelitian ini juga akan menganalisis nilai ekonomi yang diperoleh dari hasil produksi bio-briket. Langkah-langkah metodologis akan melibatkan pengumpulan sampel limbah ampas kopi, analisis laboratorium, dan proses pembuatan bio-briket untuk mengevaluasi parameter kelayakan ekonomi seperti Benefit Cost Ratio. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik

tentang potensi dan manfaat dari inovasi ini baik dari segi lingkungan maupun ekonomi.

Sub DAS Cikamiri, yang merupakan cabang dari DAS Cimanuk, mencakup wilayah Desa Tanjungkarya, Kecamatan Samarang, Kabupaten Garut. Pada tahun 2019, luas tanaman kopi di wilayah ini mencapai 185 hektar, menurut data yang dilaporkan oleh BPS Kabupaten Garut pada tahun 2020. Namun, seiring dengan peningkatan produksi kopi, timbul pula masalah limbah yang belum terkelola dengan baik. Diperkirakan sekitar 1,5 ton limbah kopi di sekitar Sub DAS belum dimanfaatkan, berdasarkan hasil pengamatan pada tahun 2023. Di tengah kondisi sosial ekonomi masyarakat yang mayoritas bekerja sebagai petani atau bertani, dengan pendapatan harian yang berkisar antara Rp70.000 hingga Rp100.000, pengelolaan limbah menjadi krusial untuk meningkatkan kesejahteraan mereka.

Upaya pengelolaan limbah kopi ini mengacu pada prinsip waste to product atau waste to energy, di mana limbah kulit dan ampas kopi direkayasa menjadi bio-briket. Perlu dicatat bahwa jenis kopi yang paling umum dibudidayakan di wilayah ini adalah kopi arabika, mengungguli kopi robusta. Selain itu, dengan kondisi cadangan bahan bakar fosil yang hanya cukup untuk 65 tahun ke depan, diperlukan pemikiran strategis tentang penggunaan energi alternatif yang terbarukan guna menggantikannya. Dalam konteks ini, bio-briket menawarkan potensi yang signifikan, tidak hanya sebagai sumber energi yang ramah lingkungan, tetapi juga sebagai komoditas bernilai dalam perekonomian. Bio-briket memiliki nilai potensi yang tidak dapat diabaikan dalam konteks ekspor, yang dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap perekonomian negara. Oleh karena itu, penelitian yang terfokus pada pengembangan produk ini sebagai solusi ekonomi yang berkelanjutan sangatlah relevan. Dengan memanfaatkan limbah kopi yang melimpah, diharapkan bio-briket dapat menjadi alternatif yang menjanjikan bagi masyarakat petani di Sub DAS Cikamiri, Garut. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menggali potensi penuh dari pengembangan bio-briket berbahan limbah ampas kopi sebagai langkah strategis dalam mendukung pertumbuhan ekonomi lokal serta menjaga keberlanjutan lingkungan.

Penelitian ini didasarkan pada tiga konsep utama yang meliputi prinsip Waste to Product, prinsip Waste to Energy, dan analisis biaya produksi. Prinsip Waste to Product merupakan pendekatan dalam pengelolaan limbah yang bertujuan untuk mengubah limbah menjadi produk yang memiliki nilai tambah. Dalam konteks penelitian ini, prinsip ini diterapkan untuk mengubah limbah ampas kopi menjadi bio-briket, sebuah produk yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif. Dengan menerapkan prinsip ini, limbah kopi yang sebelumnya tidak termanfaatkan dapat diubah menjadi produk yang bermanfaat, sehingga mengurangi dampak negatif lingkungan dan memberikan nilai tambah ekonomis.

Sementara itu, Prinsip Waste to Energy merupakan konsep yang menekankan pada penggunaan limbah sebagai sumber energi. Dalam konteks penelitian ini, prinsip ini diterapkan dengan mengubah limbah ampas kopi menjadi bio-briket, yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif. Dengan mengonversi limbah menjadi energi, penelitian ini tidak hanya mengurangi jumlah limbah yang berakhir di tempat pembuangan akhir, tetapi juga menghasilkan sumber energi yang ramah lingkungan dan dapat digunakan untuk berbagai keperluan.

Selain kedua prinsip tersebut, analisis biaya produksi juga merupakan landasan teori yang penting dalam penelitian ini. Analisis biaya produksi digunakan untuk mengevaluasi efisiensi dan kelayakan ekonomi dari produksi bio-briket berbahan limbah ampas kopi. Dengan menganalisis biaya produksi, penelitian ini dapat menentukan apakah produksi bio-briket secara ekonomis layak dilakukan, serta memberikan informasi yang berguna dalam pengambilan keputusan terkait skala produksi, harga jual, dan strategi pemasaran. Dengan menerapkan ketiga landasan teori tersebut, penelitian ini dapat menyajikan solusi yang komprehensif dalam pengelolaan limbah ampas kopi serta pengembangan produk bio-briket sebagai alternatif energi dan sumber pendapatan baru bagi petani di daerah studi.

Penelitian sebelumnya telah memberikan kontribusi penting dalam pengembangan bio-briket sebagai alternatif sumber energi. Mutu briket arang yang terbuat dari campuran limbah kulit kopi dan tempurung kelapa dengan

menggunakan perekat tepung tapioka. Meskipun belum memenuhi standar SNI, briket tersebut menunjukkan kualitas yang baik dengan nilai kalor yang tinggi (Bagus, 2019). Namun demikian, hasil penelitian tersebut menegaskan potensi bahan baku tersebut sebagai sumber energi alternatif yang layak dipertimbangkan. Adapun penelitian yang berfokus pada upaya peningkatan kualitas briket ampas kopi dengan memanfaatkan perekat kulit jeruk melalui metode torefaksi terbaik. Meskipun briket yang dihasilkan belum memenuhi parameter SNI, upaya penelitian ini menggarisbawahi pentingnya eksplorasi metode pengolahan yang lebih efektif untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi (Qanitah et al, 2023).

Adapun pengaruh penambahan serbuk ampas kopi dalam meningkatkan nilai kalor briket limbah kertas. Penelitian ini menemukan bahwa briket dengan komposisi tertentu, khususnya dengan 40% ampas kopi, memenuhi standar mutu SNI dengan nilai kalor yang cukup tinggi (Kamal et al. 2022). Sementara itu, terdapat pernyataan lain, dimana pendekatan berbeda dengan menganalisis nilai kalor dan laju pembakaran biobriket berbasis ampas kopi Arabika dan Robusta menggunakan metode densifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa briket dengan komposisi Robusta murni 100% menghasilkan nilai kalor yang optimal dan memenuhi standar SNI. Temuan ini memberikan kontribusi penting dalam memperluas pemahaman tentang potensi berbagai jenis limbah kopi sebagai bahan baku untuk bio-briket (Elwina et al. 2022).

Terdapat suatu penelitian yang mengeksplorasi energi alternatif dari kombinasi limbah ampas kopi dan limbah kulit bawang merah. Meskipun hasilnya belum memenuhi parameter SNI secara keseluruhan, komposisi limbah tersebut mendekati standar SNI dengan nilai kalori yang signifikan. Penelitian-penelitian sebelumnya ini memberikan wawasan yang berharga tentang potensi dan tantangan dalam pengembangan bio-briket dari limbah kopi. Namun demikian, masih ada kebutuhan untuk penelitian lebih lanjut guna mengatasi kendala teknis dan meningkatkan kualitas serta efisiensi produk. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk memperluas pemahaman tentang penggunaan limbah kopi sebagai sumber energi alternatif

melalui pengembangan bio-briket yang lebih efektif dan berkelanjutan (Unzilatirrizqi dan Wadli, 2022).

Penelitian ini memiliki signifikansi yang penting karena berbagai alasan. Pertama, dengan meningkatnya kesadaran akan perlunya pengembangan produk ramah lingkungan, penelitian tentang penggunaan limbah ampas kopi untuk menghasilkan bio-briket sebagai sumber energi alternatif menjadi semakin relevan. Bio-briket merupakan solusi inovatif yang tidak hanya mengurangi dampak negatif limbah terhadap lingkungan, tetapi juga menghasilkan energi yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Dengan demikian, penelitian ini akan memberikan kontribusi yang signifikan dalam menjawab tantangan energi dan limbah di daerah pedesaan, seperti yang terjadi di Garut. Selain itu, penelitian ini memiliki implikasi ekonomi yang penting, terutama dalam konteks meningkatkan pendapatan petani di daerah studi. Dengan mengubah limbah ampas kopi menjadi produk bernilai tambah seperti bio-briket, petani dapat memiliki sumber pendapatan tambahan yang berkelanjutan. Ini dapat membantu meningkatkan kesejahteraan masyarakat pedesaan dan mengurangi ketergantungan pada mata pencaharian pertanian konvensional yang sering kali kurang menguntungkan. Lebih lanjut, pengembangan bio-briket ini juga memiliki potensi untuk meningkatkan akses energi di daerah pedesaan yang sering kali masih terbatas.

Implikasi penelitian ini juga mencakup aspek lingkungan. Dengan mengurangi jumlah limbah ampas kopi yang berakhir di tempat pembuangan akhir, penelitian ini akan membantu mengurangi pencemaran lingkungan dan memperbaiki kualitas lingkungan hidup di sekitar daerah studi. Selain itu, dengan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, penggunaan bio-briket juga akan membantu mengurangi emisi gas rumah kaca dan kontribusi terhadap perubahan iklim global. Secara keseluruhan, penelitian ini tidak hanya memiliki dampak positif dalam meningkatkan kesejahteraan ekonomi petani, tetapi juga dalam menjaga lingkungan dan mengurangi dampak negatif terhadap perubahan iklim. Dengan demikian, hasil penelitian ini memiliki implikasi yang luas dan relevan dalam konteks pembangunan berkelanjutan di daerah pedesaan

Garut dan mungkin dapat diadopsi di berbagai daerah lain yang menghadapi tantangan serupa.

## METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam jurnal ini adalah metode deskriptif, yang dilakukan dari bulan Juli 2023 hingga Februari 2024. Pengumpulan data dilakukan melalui survei pengamatan langsung di Sub DAS Cikamiri, Desa Tanjungkarya, Kecamatan Samarang, Kabupaten Garut. Untuk menentukan kualitas briket berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI), digunakan persamaan yang meliputi beberapa parameter. Pertama, untuk menghitung kadar air, digunakan rumus Kadar Air, yakni:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{a-b}{b} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

a = Massa sampel awal dalam keadaan basah (gram)

b = Massa sampel hasil penyusutan dalam keadaan kering (gram)

Selanjutnya, untuk menghitung kadar abu, digunakan rumus

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{b}{a} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

a = Massa sampel awal (gram)

b = Massa abu total (gram)

Untuk mengukur kadar zat menguap, rumus yang digunakan adalah

$$\text{Kadar Zat Menguap (\%)} = \frac{(a-b)}{a} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

a = Massa sampel sebelum pemanasan (gram)

b = Massa sampel setelah pemanasan (gram)

Selain itu, untuk menentukan kadar karbon terikat, rumus yang digunakan adalah

$$\text{Kadar Karbon (\%)} = 100\% - (\% \text{Zat menguap} + \% \text{Abu}) \quad (4)$$

Terakhir, untuk mengukur nilai kalor, digunakan rumus

$$\text{Nilai Kalor (cal/g)} = \left(\frac{Q}{m}\right) \times (T_2 - T_1) \quad (5)$$

Keterangan:

Q = Jumlah energi panas yang dihasilkan (kal)

m = Massa briket yang dibakar (gram)

T<sub>2</sub> = Suhu akhir air setelah briket dibakar (°C)

T<sub>1</sub> = Suhu awal air setelah briket dibakar (°C)

Metode ini digunakan untuk melakukan analisis dan penelitian yang mendalam terhadap kualitas dan potensi bio-briket sebagai sumber energi alternatif dari limbah ampas kopi di daerah pedesaan Garut, dengan tujuan untuk memberikan solusi yang berkelanjutan dalam pengelolaan limbah dan peningkatan kesejahteraan petani.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam hasil dan pembahasan ini, fokusnya adalah pada analisis potensi bio-briket dari limbah kopi sebagai upaya untuk menurunkan jumlah limbah kopi secara signifikan. Dengan mengacu pada penelitian yang dilakukan dari bulan Juli 2023 hingga Februari 2024 di Sub DAS Cikamiri, Desa Tanjungkarya Kecamatan Samarang, Kabupaten Garut, potensi bio-briket dari limbah kopi dieksplorasi dengan mendalam. Temuan hasil penelitian ini menyoroti potensi signifikan bio-briket dalam mengurangi jumlah limbah kopi yang sebelumnya tidak termanfaatkan. Dengan menggunakan metode deskriptif, data survei pengamatan langsung digunakan untuk menganalisis kualitas dan kandungan limbah kopi serta bio-briket yang dihasilkan. Hasil analisis menunjukkan bahwa bio-briket memiliki nilai potensial dalam mengurangi jumlah limbah kopi sejak awal. Rumus-rumus yang digunakan untuk mengukur kualitas bio-briket berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) telah memberikan gambaran yang jelas tentang potensi penggunaan limbah kopi sebagai sumber energi alternatif yang efisien. Selain itu, pembahasan juga mencakup

implikasi dari penggunaan bio-briket dalam konteks pengelolaan limbah dan pembangunan ekonomi di daerah pedesaan Garut. Dengan demikian, hasil dan pembahasan ini memberikan pandangan yang komprehensif tentang potensi dan manfaat bio-briket dari limbah kopi dalam konteks keberlanjutan lingkungan dan ekonomi lokal.



Gambar 1. Perkebunan kopi dengan ketinggian 1400 mdpl di Desa Tanjungkarya, Kecamatan Samarang, Kabupaten Garut.

Gambar 1 menggambarkan perkebunan kopi dengan ketinggian 1400 mdpl di Desa Tanjungkarya, Kecamatan Samarang, Kabupaten Garut. Dari gambar tersebut, dapat diamati bahwa perkebunan kopi ini berada di wilayah dengan topografi yang berbukit, sesuai dengan karakteristik geografis Garut yang mayoritas berbukit dan berdataran tinggi. Ketinggian 1400 mdpl menunjukkan bahwa perkebunan kopi ini terletak pada ketinggian yang cukup tinggi, yang dapat memiliki implikasi pada kualitas dan karakteristik kopi yang dihasilkan. Ketinggian yang tinggi dapat memengaruhi suhu, curah hujan, dan intensitas sinar matahari yang diterima oleh tanaman kopi, yang semuanya dapat mempengaruhi kualitas dan rasa biji kopi yang dihasilkan. Selain itu, gambar ini juga menunjukkan pentingnya lokasi geografis dalam konteks pertanian kopi, dengan kondisi lingkungan yang tepat menjadi faktor penting dalam menentukan hasil produksi kopi yang berkualitas. Dengan demikian, Gambar 1 memberikan gambaran visual yang penting tentang kondisi perkebunan kopi di Desa Tanjungkarya, Kecamatan Samarang, Kabupaten Garut, yang menjadi landasan untuk memahami konteks produksi



Hasil perhitungan nilai ekonomi akan memberikan gambaran tentang potensi keuntungan finansial yang dapat diperoleh dari produksi dan penjualan briket tersebut. Dengan demikian, hasil uji dan perhitungan nilai ekonomi ini memberikan informasi yang



penting bagi pengambil keputusan dalam mengevaluasi potensi penggunaan briket sebagai sumber energi alternatif secara berkelanjutan dan ekonomis.

(a) (b) (c)

Gambar 3. (a) Limbah Ampas Kopi, (b) Serbuk Gergaji Kayu, (c) Briket

Gambar 3 menggambarkan tahapan dalam proses produksi bio-briket dari limbah ampas kopi hingga menjadi produk jadi. (a) Menunjukkan limbah ampas kopi sebagai bahan baku utama yang digunakan dalam pembuatan briket. Limbah ampas kopi adalah hasil samping dari proses pengolahan biji kopi menjadi kopi siap saji. Limbah ini umumnya dianggap tidak termanfaatkan dan dapat menjadi sumber pencemaran lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Namun, dalam konteks ini, limbah ampas kopi dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk menghasilkan bio-briket, menjadikan limbah tersebut sebagai sumber energi yang bernilai dan ramah lingkungan. Gambar 3 (b) Menunjukkan serbuk gergaji kayu sebagai bahan tambahan yang digunakan dalam proses pembuatan briket. Serbuk gergaji kayu merupakan limbah dari industri pengolahan kayu atau hasil samping dari proses pengerjaan kayu. Dalam pembuatan bio-briket, serbuk gergaji kayu berperan sebagai bahan perekat alami atau sebagai penambah massa untuk meningkatkan kepadatan briket. Penggunaan serbuk gergaji kayu tidak hanya membantu meningkatkan kualitas briket tetapi juga memanfaatkan limbah kayu yang sebelumnya tidak terpakai, mendukung konsep ekonomi sirkular dan pengelolaan limbah yang berkelanjutan.

Gambar 3 (c) Merepresentasikan briket jadi yang dihasilkan dari proses produksi. Briket adalah produk akhir yang dihasilkan dari

pengolahan limbah ampas kopi dan serbuk gergaji kayu. Briket ini memiliki bentuk padat dan dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif dalam berbagai aplikasi, seperti pemanasan domestik, industri, dan lainnya. Dengan menghasilkan briket dari limbah, kita tidak hanya mengurangi volume limbah yang dibuang ke lingkungan tetapi juga menciptakan sumber energi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Gambar 3 memberikan gambaran visual yang jelas tentang transformasi limbah ampas kopi dan serbuk gergaji kayu menjadi produk yang bernilai tinggi. Dengan memanfaatkan limbah untuk menghasilkan produk berguna, proses ini mendukung prinsip ekonomi sirkular dan pembangunan berkelanjutan. Selain itu, pemanfaatan limbah ampas kopi dan serbuk gergaji kayu sebagai bahan baku untuk produksi briket juga membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mengurangi jejak karbon, menyumbangkan pada upaya mitigasi perubahan iklim secara keseluruhan.

Pembuatan briket menggunakan limbah ampas kopi dalam penelitian ini melibatkan 17 tahapan proses yang tercantum dalam Operation Process Chart. Setiap tahapan proses ini memerlukan alat dan bahan tertentu, yang biayanya diuraikan sebagai biaya tetap dan biaya variabel. Biaya tetap yang telah ditetapkan meliputi gaji karyawan sebesar Rp700.000 per bulan atau sekitar Rp8.400.000 per tahun untuk seorang karyawan yang diperlukan. Selain itu, terdapat biaya listrik sebesar Rp50.000 per bulan atau sekitar Rp600.000 per tahun, biaya sewa sebesar Rp4.000.000 per tahun, serta biaya penyusutan aset sebesar Rp3.057.996 per tahun. Biaya penyusutan ini mencakup berbagai peralatan seperti ayakan, besi hollow, kompor, panci, kape, spatula karet, timbangan digital, dan wadah. Biaya lainnya termasuk biaya lain-lain sebesar Rp1.200.000 per tahun.

Selain itu, ada komponen lain yang diperlukan dalam pembuatan briket, yaitu bahan baku, yang merupakan biaya variabel. Bahan baku ini meliputi ampas kopi, serbuk gergaji kayu, dan tepung tapioka. Gas elpiji juga diperlukan dalam proses produksi. Dengan rincian biaya tetap dan biaya variabel ini, dapat dihitung harga pokok produksi pertahun sebesar Rp19.489.996. Kapasitas produksi briket ini

adalah sebanyak 8 kg per hari atau sekitar 2880 kg per tahun. Dengan kapasitas tersebut, harga pokok produksi per kilogramnya adalah sekitar Rp6.767. Dalam penjualan, harga jual briket ini ditetapkan sebesar Rp12.000 per kilogram. Sehingga, pendapatan bersih yang diperoleh per tahun adalah sebesar Rp34.560.000. Setelah dikurangi dengan harga pokok produksi, laba kotor dari pendapatan tersebut adalah sebesar Rp15.070.004. Ada juga biaya pemasaran sebesar Rp600.000 per tahun. Dengan demikian, laba bersih setelah pajak (10%) adalah sebesar Rp13.023.004. Dengan laba bersih per kilogram sebesar Rp4.522, dapat disimpulkan bahwa briket berbahan limbah ampas kopi ini memiliki profitabilitas yang baik. Berdasarkan perhitungan Benefit Cost Ratio (BCR), yaitu hasil pendapatan dibagi dengan hasil pengeluaran produksi, usaha biobriket berbahan limbah ampas kopi ini memperoleh kelayakan atau keuntungan dalam produksi. Nilai BCR yang diperoleh adalah sebesar 1,77, menunjukkan bahwa usaha ini cukup menguntungkan secara finansial. Dengan demikian, pembuatan briket menggunakan limbah ampas kopi memiliki potensi yang signifikan untuk menjadi sumber pendapatan yang berkelanjutan dan memberikan manfaat ekonomi yang besar bagi pengelolaannya.

#### SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pengembangan bio-briket dari limbah ampas kopi memiliki potensi yang signifikan dalam mengurangi jumlah limbah ampas kopi serta memberikan nilai tambah ekonomis. Proses pembuatan briket melalui tahapan operasi yang terinci menunjukkan efisiensi dalam penggunaan bahan baku dan sumber daya. Dengan memanfaatkan limbah ampas kopi dan serbuk gergaji kayu sebagai bahan baku utama, proses produksi briket juga mendukung prinsip pembangunan berkelanjutan dengan mengurangi pencemaran lingkungan dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil.

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian ini adalah perlunya peningkatan promosi dan pemasaran produk bio-briket sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Langkah-langkah ini dapat meliputi penyuluhan kepada masyarakat tentang manfaat penggunaan briket sebagai

pengganti bahan bakar fosil, serta kerjasama dengan pemerintah dan sektor swasta untuk memperluas pasar dan distribusi produk. Selain itu, penelitian lebih lanjut dapat dilakukan untuk meningkatkan efisiensi proses produksi dan kualitas briket, misalnya dengan eksperimen untuk mencari formula campuran bahan yang optimal dan peningkatan teknologi produksi yang lebih efisien.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bagus Setyawan, S. (2019). Analisis Mutu Briket Arang Dari Limbah Biomassa Campuran Kulit Kopi Dan Tempurung Kelapa Dengan Perkat Tepung Tapioka. *Edubiotik: Jurnal Pendidikan, Biologi Dan Terapan*, 4(2).
- Elwina, E., Dewi, R., Syafruddin, S., Amalia, Z., & Fadhil, M. (2022). Analisa Nilai Kalor Dan Laju Pembakaran Biobriket Berbasis Ampas Kopi Arabica Dan Robusta Dengan Metode Densifikasi. In *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe* (Vol. 6, No. 1, Pp. 206-211).
- Grounds, C. (2022). Energi Alternatif Biobriket Dari Kombinasi Limbah Ampas Kopi Dan Limbah Bawang Merah. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 141-149.
- Hadiasyah, A., Assegaf, A. H., & Samawi, F. (2021). Pembuatan Biobriket dari Serasah dan Ampas Kopi Serta Penambahan Limbah Bubuk Kakao Sebagai Pengaroma. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 16(2), 23-32.
- Kamal, D. M., Susanto, I., & Mauldya, G. I. (2022, June). Pengaruh Penambahan Serbuk Ampas Kopi Dalam Meningkatkan Nilai Kalor Briket Limbah Kertas. In *Seminar Nasional Inovasi Vokasi* (Vol. 1, Pp. 73-80).
- Khusna, D., & Susanto, J. (2015). Pemanfaatan limbah padat kopi sebagai bahan bakar alternatif dalam bentuk briket berbasis biomass (Studi kasus di PT. Santos Jaya Abadi Instant Coffee). In *Seminar*

*Nasional Sains Dan Teknologi Terapan III* (pp. 247-260).

Qanitah, Q., Akbar, Y. D. F., Ulma, Z., & Hananto, Y. (2023). Peningkatan Kualitas Briket Ampas Kopi Menggunakan Perakat Kulit Jeruk Melalui Metode Torefaksi Terbaik. *Journal Of Engineering Science And Technology*, 1(1), 32-43.

Sommad, M. R. A., & Praswanto, D. H. (2022). Pengaruh Campuran Minyak Jarak pada Briket Ampas Kopi dan Serbuk Kayu Terhadap Laju Pembakaran dan Laju Nyala Api. *Prosiding SENIATI*, 6(3), 683-689.