



Peningkatan Efisiensi Produksi Briket Batok Kelapa Menggunakan Mesin Cetak Kapasitas 10kg

Baiti Hidayati^{1*}, M. Rasid², Herlin Sumarna³, Romli⁴, Aji Pangestu Wijaya⁵

^{1,2*}Pemeliharaan Alat Berat, Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, Indonesia

^{3,5}Teknik Mesin, Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, Indonesia

⁴Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, Indonesia

Email: ^{1*}baiti.hidayati@polsri.ac.id

Abstract

Manual production of coconut shell briquettes in small and medium-scale industries often faces limitations in productivity, product uniformity, and dependence on human labor. This study aimed to evaluate the efficiency improvement of coconut shell briquette production through the use of a 10 kg-capacity briquetting machine. An experimental method was applied by comparing mechanical briquetting and manual hand-pressing using the same raw material composition, namely 7 kg of coconut shell charcoal powder, 3 kg of tapioca starch adhesive, and 1 liter of water as a mixing aid. The observed parameters included production capacity, production time, physical quality score, quality consistency, and electrical energy consumption. The results showed that the machine produced 10 kg of briquettes in 1 hour, whereas the manual method produced approximately 3.3 kg per hour and required about 3 hours to reach the same production quantity. The machine increased production capacity by approximately 200% and reduced production time by approximately 67%. The physical quality score increased from 70% to 85%, while quality consistency increased from 80% to 95%. Although the machine consumed 0.5 kWh per process, the energy requirement was relatively low, equivalent to 0.05 kWh/kg of briquettes. These findings indicate that the 10 kg-capacity briquetting machine is feasible as an appropriate technology to improve productivity and product uniformity for small and medium-scale coconut shell briquette producers.

Keywords: Coconut Shell Briquettes, Briquetting Machine, Production Efficiency, Appropriate Technology, Biomass.

Abstrak

Produksi briket batok kelapa secara manual pada industri kecil dan menengah masih menghadapi keterbatasan produktivitas, keseragaman produk, dan ketergantungan terhadap tenaga kerja manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi peningkatan efisiensi produksi briket batok kelapa melalui penggunaan mesin cetak briket berkapasitas 10 kg. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan membandingkan pencetakan menggunakan mesin dan pencetakan manual atau cetak tangan pada komposisi bahan baku yang sama, yaitu 7 kg serbuk arang batok kelapa, 3 kg perekat tepung kanji, dan 1 liter air sebagai bahan bantu pencampuran. Parameter yang diamati meliputi kapasitas produksi, waktu produksi, skor kualitas fisik, konsistensi kualitas, dan konsumsi energi listrik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin cetak mampu menghasilkan 10 kg briket dalam waktu 1 jam, sedangkan metode manual menghasilkan sekitar 3,3 kg per jam dan memerlukan waktu sekitar 3 jam untuk mencapai jumlah produksi yang sama. Penggunaan mesin meningkatkan kapasitas produksi sekitar 200% dan menurunkan waktu produksi sekitar 67%. Skor kualitas fisik briket meningkat dari 70% menjadi 85%, sedangkan konsistensi kualitas meningkat dari 80% menjadi 95%. Meskipun mesin membutuhkan energi listrik sebesar 0,5 kWh per proses, kebutuhan energi relatif rendah, yaitu setara dengan 0,05 kWh/kg briket. Temuan ini menunjukkan bahwa mesin cetak briket kapasitas 10 kg layak digunakan sebagai teknologi tepat guna untuk meningkatkan produktivitas dan keseragaman produk pada pelaku usaha briket batok kelapa skala kecil dan menengah.

Kata Kunci: Briket Batok Kelapa, Mesin Cetak Briket, Efisiensi Produksi, Teknologi Tepat Guna, Biomassa.

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan energi yang terus meningkat mendorong pemanfaatan sumber energi alternatif berbasis biomassa sebagai salah satu solusi untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil. Biomassa dari limbah pertanian memiliki potensi besar karena tersedia melimpah, dapat diperbarui, dan berpeluang dikembangkan menjadi bahan bakar padat melalui proses pembriketan (Ahmad et al., 2024)(Sibarani et al., 2022)(Permana et al., 2024).Salah satu limbah pertanian yang memiliki nilai guna tinggi adalah batok kelapa. Limbah ini umumnya dihasilkan dari aktivitas perkebunan dan pengolahan kelapa, tetapi pemanfaatannya di Tingkat masyarakat masih belum optimal(Yirijor & Bere, 2024)(Puluhulawa et al., 2023). Dalam banyak kasus, batok kelapa hanya dibakar atau dibuang sehingga belum memberikan nilai ekonomi yang memadai. Padahal, melalui proses karbonisasi, penghalusan, pencampuran perekat, pencetakan, dan pengeringan, batok kelapa dapat diolah menjadi briket yang memiliki nilai kalor tinggi dan dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif untuk kebutuhan rumah tangga maupun industri kecil. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa briket berbasis batok kelapa memiliki potensi energi yang baik dibandingkan beberapa jenis biomassa lain, sehingga layak dikembangkan sebagai produk energi terbarukan berbasis limbah pertanian (Bot et al., 2023)(Anis et al., 2024)

Di daerah Lalan, Kabupaten Banyuasin, ketersediaan batok kelapa relatif melimpah karena wilayah tersebut memiliki aktivitas pertanian dan perkebunan kelapa. Namun, potensi tersebut belum sepenuhnya diikuti oleh penerapan teknologi produksi yang efisien. Produksi briket pada tingkat kelompok tani atau UMKM masih banyak dilakukan secara manual, terutama pada tahap pencetakan. Proses cetak tangan menyebabkan kapasitas produksi terbatas, waktu kerja lebih lama, tekanan pemadatan tidak seragam, serta kualitas briket yang dihasilkan cenderung tidak konsisten. Kondisi ini menjadi kendala penting karena briket yang baik tidak hanya ditentukan oleh komposisi bahan baku, tetapi juga oleh keseragaman bentuk, tingkat kepadatan, kekuatan fisik, kadar air, dan kemudahan dalam proses pembakaran. Laporan penelitian yang menjadi dasar artikel ini juga menegaskan bahwa permasalahan utama pada proses manual adalah rendahnya produktivitas, ketidakkonsistenan kualitas produk, dan ketergantungan tinggi terhadap tenaga kerja .

Sejumlah penelitian sebelumnya telah membahas pengembangan briket biomassa dari berbagai bahan baku dan pendekatan teknologi. Karakteristik briket biomassa dari ampas tebu, tongkol jagung, dan sekam padi melalui pengujian sifat fisik, termal, proximate analysis, ultimate analysis, serta kemampuan pembakaran(Bastari, 2025)(Sarimuddin et al., 2024) Penelitian tersebut menegaskan bahwa teknologi briket mampu mengubah residu pertanian menjadi bahan bakar padat yang lebih mudah disimpan, diangkut, dan digunakan. Namun, fokus kajiannya masih berada pada karakteristik bahan dan kualitas pembakaran, bukan pada peningkatan efisiensi produksi melalui mesin cetak yang sesuai untuk UMKM. Pembuatan briket dari kulit pisang, ampas tebu, batok kelapa, dan limbah rotan dengan perekat pati singkong (Nonsawang et al., 2024)(Inegbediona & Francis-Akilaki, 2022). Hasilnya menunjukkan bahwa batok kelapa menghasilkan nilai kalor tinggi, tetapi penelitian tersebut belum secara khusus membahas rancangan alat pencetak briket untuk produksi skala kelompok masyarakat.

Mesin briket yang dirancang agar sesuai untuk penggunaan lokal dengan memanfaatkan komponen seperti hopper, ruang kompaksi, die/barrel, feed screw extrude (Yirijor & Bere, 2024)(Amin et al., 2024). Penelitian tersebut penting karena menunjukkan bahwa mesin briket dapat dibuat dengan pendekatan fabrikasi yang lebih terjangkau dan memanfaatkan komponen lokal. Akan tetapi, bahan baku yang digunakan

masih berupa serbuk gergaji, sekam padi, dan cangkang sawit, sehingga konteksnya berbeda dengan kebutuhan produksi briket batok kelapa di daerah Lalan. Mesin bio-briquetting tipe screw extruder dengan kapasitas produksi 30 kg/jam dan motor 1 HP digunakan untuk menghasilkan biobriket dari ampas tebu dan batok kelapa, tetapi kapasitas dan sistem kerjanya lebih diarahkan pada produksi yang lebih besar dan belum mengkaji kebutuhan mesin kapasitas 10 kg yang hemat energi dan mudah dioperasikan oleh UMKM (Puspa et al., 2023)(Jamilah et al., 2023) .

Mesin bio-briquetting tipe screw extruder dengan kapasitas produksi 30 kg/jam dan motor 1 HP. Mesin tersebut digunakan untuk menghasilkan biobriket dari ampas tebu dan batok kelapa dengan parameter kualitas seperti nilai kalor, kadar air, kadar abu, volatile matter, fixed carbon, dan kuat tekan(Bastari, 2025)(Bot et al., 2023)(Mansyur & others, 2024). Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan mesin dapat meningkatkan kepadatan dan kualitas biobriket, tetapi kapasitas dan sistem kerja mesin tersebut lebih diarahkan pada produksi yang lebih besar dan belum secara spesifik mengkaji kebutuhan mesin kapasitas 10 kg yang sederhana, hemat energi, dan mudah dioperasikan oleh pelaku UMKM. Mesin densifikasi biomassa untuk kebutuhan pembelajaran dan penelitian, yang memperkuat pentingnya ketersediaan mesin pemadatan biomassa dengan biaya lebih terjangkau. Namun, orientasi penelitian tersebut masih pada fasilitas laboratorium, bukan penerapan langsung pada kelompok tani penghasil briket (Obi et al., 2022)(Mukminah et al., 2023).

Penelitian (Ferronato et al., 2022) memperluas kajian pemanfaatan limbah agroindustri menjadi briket arang dengan variasi bahan dasar, termasuk batok kelapa, serta variasi perekat berbasis singkong. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pemilihan bahan baku dan kadar perekat berpengaruh terhadap kualitas briket. Meskipun demikian, penelitian tersebut belum menjawab persoalan teknis produksi di tingkat UMKM, terutama terkait efisiensi waktu, kapasitas cetak, konsistensi bentuk, dan pengurangan ketergantungan terhadap proses manual.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini berfokus pada peningkatan efisiensi produksi briket batok kelapa melalui penggunaan mesin cetak briket berkapasitas 10 kg. Mesin ini dirancang sebagai teknologi tepat guna untuk menjawab keterbatasan proses cetak manual yang selama ini digunakan oleh kelompok tani atau UMKM. Berbeda dengan (Anis et al., 2024)(Annisa et al., 2023) mesin kapasitas 10 kg dirancang khusus agar hemat energi, menggunakan komponen lokal, mudah dioperasikan, dan cukup untuk produksi menengah — menjadi titik kritis (critical point) antara skala rumah tangga yang terlalu kecil dan mesin industri yang mahal. Mesin ini mampu memberikan tekanan pemadatan (compaction pressure) yang stabil, sehingga kualitas fisik briket, termasuk kepadatan dan keseragaman bentuk, tetap konsisten. Kebaruan penelitian terletak pada penerapan kapasitas 10 kg yang sesuai kebutuhan UMKM, sekaligus menjaga mutu dan efisiensi produksi. Penelitian ini bertujuan menganalisis perbandingan hasil produksi briket antara mesin cetak briket dan metode manual berdasarkan kapasitas produksi, waktu produksi, kualitas briket, konsistensi kualitas, dan konsumsi energi. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi tepat guna di bidang energi biomassa, meningkatkan produktivitas kelompok tani atau UMKM, serta mendorong pemanfaatan limbah batok kelapa menjadi produk bahan bakar alternatif yang bernilai ekonomi (Nasbey et al., 2022)(Ahmad et al., 2024)(Sarimuddin et al., 2024).

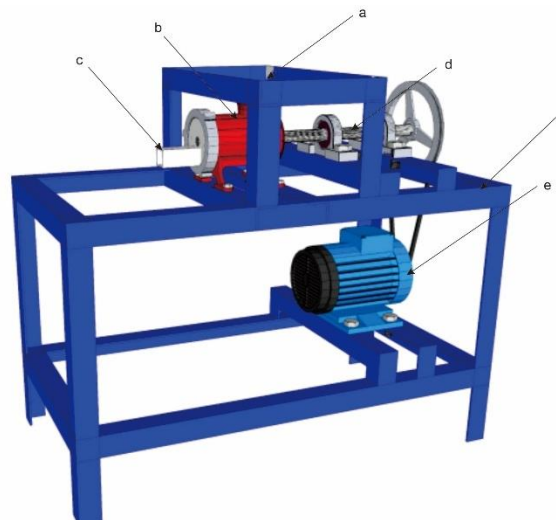
2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Jenis dan Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan membandingkan hasil produksi briket batok kelapa menggunakan mesin cetak briket dan metode manual atau cetak tangan. Pendekatan eksperimen dipilih untuk mengetahui perbedaan kinerja kedua metode produksi berdasarkan kapasitas produksi, waktu produksi, kualitas fisik briket, konsistensi kualitas, dan konsumsi energi. Objek penelitian adalah proses pencetakan briket batok kelapa dengan komposisi bahan baku yang dibuat sama pada kedua metode, sehingga perbedaan hasil yang diperoleh dapat dikaitkan dengan metode pencetakan yang digunakan.

Tahapan penelitian diawali dengan observasi terhadap proses produksi briket batok kelapa secara manual pada mitra kelompok tani. Observasi dilakukan untuk mengidentifikasi kendala produksi, terutama pada aspek waktu pengerjaan, jumlah produk yang dihasilkan, keseragaman bentuk briket, dan ketergantungan terhadap tenaga kerja. Setelah itu, dilakukan perancangan, pembuatan, dan penyesuaian mesin cetak briket sesuai kebutuhan produksi skala UMKM. Tahap berikutnya adalah persiapan bahan baku, pencampuran adonan, pengujian pencetakan dengan mesin, pengujian pencetakan manual, pencatatan data produksi, dan analisis perbandingan hasil.

Mesin cetak briket yang digunakan terdiri atas beberapa komponen utama, yaitu hopper sebagai tempat masuknya adonan, ruang kompaksi, die/cetakan sebagai pembentuk briket, poros transmisi, motor penggerak, dan rangka mesin. Pada penelitian ini, motor penggerak berfungsi memberikan gaya tekan yang stabil selama proses pencetakan, sehingga tekanan pemadatan lebih seragam dibandingkan metode manual. Susunan komponen mesin ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram skematik mesin cetak briket: (a) hopper, (b) ruang kompaksi, (c) die/cetakan, (d) poros transmisi, (e) motor penggerak, dan (f) rangka mesin.

2.2 Bahan Baku Penelitian

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas serbuk arang batok kelapa, tepung kanji, dan air. Serbuk arang batok kelapa berfungsi sebagai bahan utama briket, tepung kanji digunakan sebagai perekat, sedangkan air digunakan untuk membantu proses pencampuran agar adonan lebih mudah dicetak. Komposisi bahan dibuat sama pada metode mesin dan metode manual agar hasil pengujian tidak dipengaruhi oleh perbedaan formulasi bahan.

Serbuk arang batok kelapa yang digunakan terlebih dahulu diayak hingga lolos ukuran 40 mesh agar ukuran partikel relatif seragam. Ukuran partikel yang lebih seragam diperlukan untuk meningkatkan kekompakan campuran, memperbaiki ikatan antarpartikel, serta menghasilkan briket dengan kekuatan fisik yang lebih baik. Tepung kanji digunakan sebagai perekat karena mudah diperoleh, ekonomis, dan umum digunakan dalam pembuatan briket biomassa.

Table 1. Komposisi Bahan Baku Pembuatan Briket Batok Kelapa

No.	Bahan Baku	Jumlah Digunakan	Mesin Cetak Briket	Metode Manual
1	Serbuk arang batok kelapa	7 kg	7 kg	7 kg
2	Tepung kanji	3 kg	3 kg	3 kg
3	Air untuk campuran	1 liter	1 liter	1 liter

Komposisi tersebut digunakan untuk menghasilkan adonan briket sebanyak 10 kg dalam satu proses produksi. Perbandingan 7 kg serbuk arang batok kelapa dan 3 kg tepung kanji digunakan untuk memperoleh campuran yang dapat dicetak dengan baik dan memiliki daya ikat yang memadai. Air ditambahkan secara bertahap hingga campuran memiliki kelembapan yang cukup untuk proses pencetakan, tetapi tidak terlalu basah agar briket tetap mudah dilepas dari cetakan.

2.3 Prosedur Pengujian Produksi

Pengujian dilakukan dengan membandingkan produktivitas mesin cetak briket dan metode manual dalam durasi produksi yang sama. Pada pengujian mesin, adonan dimasukkan ke dalam mesin cetak secara bertahap, kemudian hasil cetakan ditimbang setiap interval 10 menit. Pengamatan dilakukan selama 60 menit untuk mengetahui kapasitas produksi mesin dalam satu jam. Pada pengujian manual, proses pencetakan dilakukan menggunakan tenaga tangan dengan komposisi bahan yang sama, kemudian hasil cetakan juga ditimbang setiap interval 10 menit selama 60 menit.

Data yang dicatat dalam pengujian meliputi berat briket yang dihasilkan pada setiap interval waktu, total produksi selama satu jam, waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan 10 kg briket, dan kualitas fisik briket. Penilaian kualitas briket dilakukan secara visual dan fungsional berdasarkan kepadatan, keseragaman bentuk, kekompakan, serta ketahanan briket setelah dicetak. Konsistensi kualitas diamati dari keseragaman hasil cetakan pada setiap siklus produksi. Selain itu, konsumsi energi juga diamati, terutama pada penggunaan mesin cetak briket yang membutuhkan energi listrik, sedangkan metode manual tidak menggunakan energi listrik tetapi bergantung pada tenaga kerja manusia.

Table 2. Data Pengujian Produksi Briket per Interval Waktu

No.	Waktu (menit)	Mesin Berat Briket	Manual Berat Briket
1	0-10	1,8 kg	0,55 kg
2	10-20	1,8 kg	0,55 kg
3	20-30	1,8 kg	0,55 kg
4	30-40	1,8 kg	0,55 kg
5	40-50	1,8 kg	0,55 kg
6	50-60	1,0 kg	0,55 kg
	Total	10,0 kg	3,3 kg

2.4 Parameter dan Teknik Analisis Data

Parameter utama dalam penelitian ini adalah kapasitas produksi, waktu produksi, kualitas briket, konsistensi kualitas, dan konsumsi energi. Kapasitas produksi dihitung berdasarkan jumlah briket yang dihasilkan dalam satuan waktu tertentu. Waktu produksi dihitung berdasarkan lama proses yang dibutuhkan untuk menghasilkan 10 kg briket. Kualitas briket dinilai berdasarkan skor kualitas fisik yang mencerminkan kekompakan, bentuk, dan ketahanan hasil cetakan. Konsistensi kualitas dihitung berdasarkan tingkat keseragaman hasil cetakan selama proses produksi berlangsung.

Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan membandingkan hasil produksi mesin cetak briket dan metode manual. Persentase peningkatan atau perubahan dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Persentase Perubahan} = \frac{\text{Nilai Mesin} - \text{Nilai Manual}}{\text{Nilai Manual}} \times 100\%$$

Rumus tersebut digunakan untuk mengetahui peningkatan kapasitas produksi, perubahan waktu produksi, serta perbedaan kualitas briket antara kedua metode. Pada parameter waktu produksi, nilai negatif menunjukkan adanya penurunan waktu yang berarti proses produksi menjadi lebih cepat. Sementara itu, pada parameter kualitas dan konsistensi kualitas, perbedaan nilai dinyatakan sebagai peningkatan poin persentase karena data yang dibandingkan berbentuk skor persentase. Hasil analisis ini digunakan untuk menentukan sejauh mana mesin cetak briket kapasitas 10 kg mampu meningkatkan efisiensi produksi dibandingkan metode cetak tangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Produksi Briket Menggunakan Mesin Cetak dan Metode Manual

Pengujian produksi briket batok kelapa dilakukan untuk membandingkan kinerja mesin cetak briket dengan metode manual atau cetak tangan. Parameter yang diamati meliputi kapasitas produksi, waktu produksi, kualitas fisik briket, konsistensi kualitas, dan konsumsi energi. Perbandingan ini diperlukan untuk mengetahui sejauh mana penggunaan mesin cetak briket kapasitas 10 kg mampu meningkatkan efisiensi produksi dibandingkan proses manual yang selama ini digunakan oleh pelaku UMKM atau kelompok tani.

Berdasarkan hasil pengujian, mesin cetak briket mampu menghasilkan 10 kg briket dalam waktu 1 jam. Sementara itu, metode manual menghasilkan sekitar 3,3 kg dalam waktu 1 jam dan membutuhkan sekitar 3 jam untuk menghasilkan jumlah briket yang mendekati 10 kg. Dengan demikian, produktivitas mesin jauh lebih tinggi dibandingkan metode cetak tangan. Jika dihitung berdasarkan kapasitas produksi per jam, mesin menghasilkan 10 kg/jam, sedangkan metode manual menghasilkan sekitar 3,3 kg/jam.

Table 3. Perbandingan Hasil Produksi Briket Menggunakan Mesin Cetak Briket dan Metode Manual

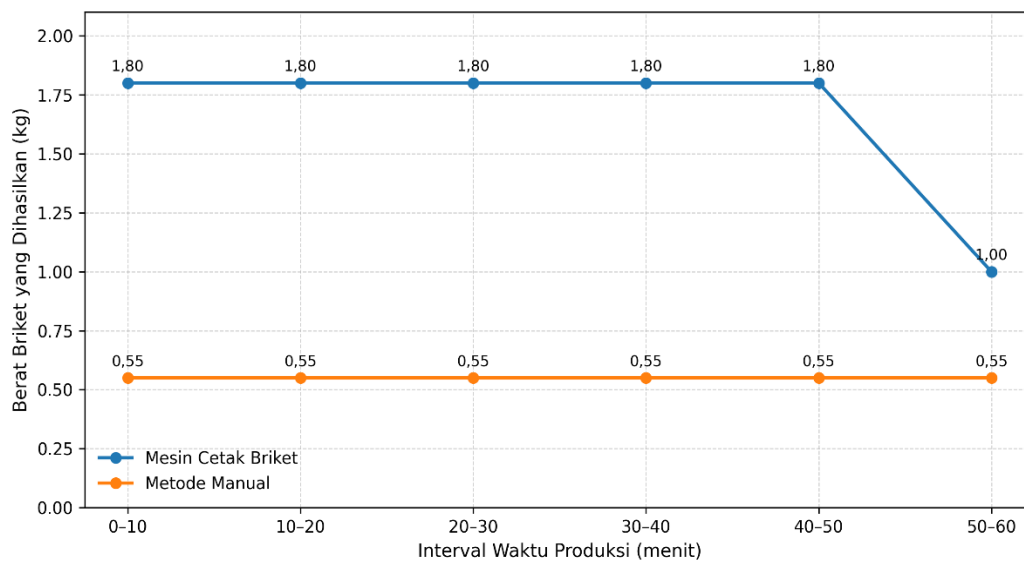
No.	Parameter	Mesin Cetak Briket	Metode Manual	Persentase Peningkatan/Perubahan
1	Kapasitas produksi	10 kg per 1 jam	10 kg per 3 jam	200%
2	Waktu produksi	1 jam	3 jam	-67%
3	Kualitas briket	85%	70%	15 poin persentase
4	Konsistensi kualitas	95%	80%	15 poin persentase
5	Konsumsi energi	0,5 kWh per proses	Tidak menggunakan energi listrik	-

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa peningkatan paling menonjol terjadi pada kapasitas produksi. Mesin cetak briket mempercepat produksi dari sekitar 10 kg per 3 jam menjadi 10 kg per 1 jam. Artinya, dalam durasi kerja yang sama, mesin dapat menghasilkan produk sekitar tiga kali lebih banyak dibandingkan metode manual. Peningkatan kapasitas sekitar 200% diperoleh dari perbandingan produktivitas mesin sebesar 10 kg/jam dengan produktivitas manual sekitar 3,3 kg/jam. Temuan ini menunjukkan bahwa mekanisasi proses pencetakan memiliki pengaruh langsung terhadap peningkatan jumlah produksi.

Selain kapasitas produksi, penggunaan mesin juga berdampak pada penurunan waktu produksi. Metode manual membutuhkan sekitar 3 jam untuk menghasilkan 10 kg briket, sedangkan mesin hanya membutuhkan 1 jam. Penurunan waktu produksi sekitar 67% menunjukkan bahwa proses pencetakan dengan mesin lebih efisien. Efisiensi ini terjadi karena tekanan pencetakan pada mesin berlangsung lebih stabil, proses pengisian adonan lebih cepat, dan pembentukan briket dapat dilakukan secara berulang dengan ritme kerja yang lebih konsisten.

3.2 Hasil Pengujian Produksi Berdasarkan Interval Waktu

Pengujian lebih lanjut dilakukan dengan mencatat berat briket yang dihasilkan dalam interval waktu 10 menit selama 1 jam. Pencatatan interval ini bertujuan untuk melihat kestabilan produksi mesin dan membandingkannya dengan metode manual dalam durasi kerja yang sama. Data hasil pengujian disajikan pada Tabel 4.



Grafik 1 Produksi Briket per Interval Waktu

Grafik 1 memperlihatkan bahwa produksi menggunakan mesin relatif stabil pada lima interval pertama, yaitu masing-masing sebesar 1,8 kg setiap 10 menit. Pada interval terakhir, hasil produksi mesin menurun menjadi 1,0 kg. Penurunan ini dapat terjadi karena jumlah adonan yang tersisa pada akhir proses lebih sedikit dibandingkan interval sebelumnya. Dengan demikian, penurunan pada interval 50–60 menit tidak menunjukkan kelemahan mesin, tetapi lebih berkaitan dengan sisa bahan yang diproses pada akhir pengujian.

Sebaliknya, metode manual menghasilkan 0,55 kg briket pada setiap interval 10 menit. Dalam waktu 60 menit, total briket yang dihasilkan secara manual hanya mencapai 3,3 kg. Jika metode manual digunakan untuk menghasilkan 10 kg briket, waktu yang dibutuhkan sekitar 3 jam. Hasil ini menunjukkan bahwa pencetakan manual memiliki

keterbatasan dalam hal kecepatan produksi. Proses manual memerlukan tenaga fisik berulang, sehingga kemampuan operator sangat memengaruhi jumlah produk yang dihasilkan.

Dari data interval waktu, rata-rata produksi mesin dalam 1 jam adalah 10 kg/jam, sedangkan metode manual sebesar 3,3 kg/jam. Dengan demikian, produktivitas mesin sekitar 3,03 kali lebih tinggi dibandingkan metode manual. Perbandingan ini menunjukkan bahwa mesin cetak briket tidak hanya mempercepat produksi, tetapi juga memberikan kepastian kapasitas produksi dalam satuan waktu tertentu. Kepastian kapasitas ini penting bagi UMKM karena dapat membantu perencanaan produksi, estimasi kebutuhan bahan baku, penjadwalan tenaga kerja, dan pemenuhan permintaan pasar.

3.3 Kualitas Fisik, Konsistensi, dan Konsumsi Energi

Dari aspek kualitas, briket yang dihasilkan menggunakan mesin memperoleh skor kualitas fisik 85%, sedangkan briket hasil cetak manual 70%. Peningkatan ini disebabkan oleh tekanan mekanis yang lebih tinggi dan konstan pada mesin, sehingga briket lebih padat, seragam, dan tahan terhadap keretakan. Sebaliknya, tenaga manusia menurun seiring kelelahan, sehingga kualitas briket manual lebih bervariasi.

Konsistensi kualitas juga meningkat dari 80% (manual) menjadi 95% (mesin). Hal ini menunjukkan bahwa mesin mampu mempertahankan keseragaman hasil produksi, penting untuk penyimpanan, pengemasan, dan distribusi produk.

Penggunaan mesin memerlukan 0,5 kWh per proses (0,05 kWh/kg). Analisis ekonomi menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas produksi 200% menutupi biaya tambahan listrik, sehingga penggunaan mesin tetap ekonomis bagi UMKM..

Penggunaan mesin cetak briket membutuhkan konsumsi energi listrik sebesar 0,5 kWh per proses. Berbeda dengan metode manual yang tidak menggunakan energi listrik, mesin memerlukan pasokan daya untuk menggerakkan sistem pencetakan. Meskipun demikian, konsumsi energi tersebut masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan peningkatan produktivitas yang dihasilkan. Dengan kapasitas 10 kg per proses, konsumsi energi mesin setara dengan 0,05 kWh/kg briket. Nilai ini menunjukkan bahwa penggunaan energi listrik pada mesin relatif efisien karena menghasilkan peningkatan kapasitas produksi yang signifikan.

3.4 Keterkaitan Hasil dengan Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian ini memperkuat temuan penelitian terdahulu bahwa proses pembriketan tidak hanya dipengaruhi oleh jenis bahan baku, tetapi juga oleh sistem pencetakan dan pengendalian proses. (Obi et al., 2022) (Annisa et al., 2023) menekankan pentingnya parameter kualitas seperti kadar air, kekuatan fisik, dan nilai kalor dalam evaluasi briket biomassa. Dalam penelitian ini, pengujian lebih difokuskan pada aspek efisiensi produksi dan kualitas fisik awal, sehingga temuan mengenai peningkatan kepadatan dan keseragaman produk melalui mesin menjadi dasar penting untuk pengujian mutu lanjutan.

Temuan ini juga sejalan dengan penelitian (Obi et al., 2022) dan (Amin et al., 2024) menunjukkan bahwa penggunaan mesin dalam proses pencetakan dapat mendukung peningkatan kualitas briket melalui pemadatan yang lebih terkendali. Namun, berbeda dari penelitian yang menggunakan mesin screw extruder berkapasitas lebih besar, penelitian ini menempatkan mesin kapasitas 10 kg sebagai teknologi tepat guna untuk kebutuhan kelompok tani atau UMKM. Dengan demikian, kontribusi utama penelitian ini terletak pada kesesuaian kapasitas, kemudahan operasi, dan potensi penerapan langsung di tingkat pengguna lokal.

Selain itu, penggunaan tepung kanji sebagai perekat relevan dengan penelitian (Puspa et al., 2023)(Sarimuddin et al., 2024) menunjukkan bahwa perekat berbasis pati dapat mendukung pembentukan briket dengan kekuatan fisik yang memadai. Akan tetapi, kualitas akhir briket tetap perlu dikaji lebih lanjut melalui pengujian kadar air, kadar abu, nilai kalor, volatile matter, fixed carbon, kuat tekan, dan durabilitas. Pengujian tersebut penting agar peningkatan efisiensi produksi tidak hanya diukur dari jumlah dan kecepatan produksi, tetapi juga dari kesesuaian produk terhadap standar mutu bahan bakar padat.

3.5 Implikasi Penggunaan Mesin Cetak Briket bagi UMKM

Penerapan mesin cetak briket kapasitas 10 kg memberikan beberapa implikasi praktis bagi UMKM atau kelompok tani. Pertama, mesin dapat meningkatkan jumlah produksi harian. Jika mesin digunakan selama beberapa jam kerja, kapasitas produksi dapat meningkat secara signifikan dibandingkan metode manual. Kedua, mesin dapat mengurangi beban kerja fisik operator karena proses pemadatan tidak lagi sepenuhnya mengandalkan tenaga tangan. Ketiga, mesin dapat memperbaiki mutu produk karena hasil cetakan lebih seragam dan lebih padat.

Mesin cetak briket juga dapat mendukung pemanfaatan limbah batok kelapa menjadi produk bernilai ekonomi (Yirijor & Bere, 2024)(Sukma et al., 2023). Batok kelapa yang sebelumnya kurang dimanfaatkan dapat diolah menjadi bahan bakar alternatif. Dengan demikian, penggunaan mesin tidak hanya berdampak pada efisiensi produksi, tetapi juga pada pengelolaan limbah pertanian dan peningkatan nilai tambah produk lokal. Pada tingkat kelompok tani, teknologi ini dapat menjadi sarana untuk mengembangkan usaha berbasis sumber daya lokal.

Meskipun demikian, penerapan mesin tetap memerlukan beberapa perhatian. Operator perlu memahami prosedur penggunaan mesin, perawatan dasar, dan pengaturan komposisi adonan agar hasil produksi tetap optimal. Mesin juga perlu dirawat secara berkala, terutama pada bagian cetakan dan komponen yang mengalami kontak langsung dengan adonan briket. Selain itu, karena penilaian kualitas pada penelitian ini masih bersifat fisik-observasional, penelitian lanjutan perlu menambahkan pengujian laboratorium agar mutu briket dapat divalidasi secara lebih komprehensif (Yirijor & Bere, 2024)(Sukma et al., 2023).

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin cetak briket kapasitas 10 kg memiliki keunggulan pada aspek kapasitas, waktu, kualitas fisik, dan konsistensi produksi. Mesin ini sesuai untuk diterapkan pada skala UMKM karena kapasitasnya tidak terlalu kecil, tetapi juga tidak terlalu besar seperti mesin industri. Dengan kapasitas 10 kg per proses, mesin dapat membantu kelompok tani atau UMKM meningkatkan produktivitas tanpa membutuhkan investasi teknologi yang terlalu kompleks. Hal ini sejalan dengan tujuan pengembangan teknologi tepat guna, yaitu menyediakan alat yang sederhana, efisien, mudah digunakan, dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat pengguna.

4. KESIMPULAN

Penggunaan mesin cetak briket batok kelapa kapasitas 10 kg terbukti meningkatkan efisiensi produksi dibanding metode manual. Mesin mampu menghasilkan 10 kg briket dalam 1 jam, sedangkan metode manual memerlukan sekitar 3 jam, sehingga terjadi peningkatan kapasitas produksi sekitar 200% dan pengurangan waktu sekitar 67%. Kualitas fisik briket meningkat dari 70% menjadi 85%, dan konsistensi kualitas dari 80% menjadi 95%, menunjukkan bahwa tekanan mekanis yang stabil pada mesin menghasilkan briket lebih seragam, padat, dan kuat. Konsumsi energi mesin sebesar 0,5 kWh per proses (0,05 kWh/kg) relatif efisien dibandingkan peningkatan produktivitas.

Mesin ini layak diterapkan sebagai teknologi tepat guna bagi UMKM atau kelompok tani untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas produk. Pengembangan selanjutnya sebaiknya fokus pada optimasi desain cetakan, integrasi proses pengeringan, evaluasi biaya produksi, dan pengujian mutu briket melalui parameter kadar air, kadar abu, nilai kalor, kuat tekan, dan durabilitas. Implementasi mesin ini berpotensi meningkatkan nilai tambah limbah batok kelapa serta mendukung keberlanjutan usaha berbasis sumber daya lokal.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Politeknik Negeri Sriwijaya melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat atas dukungan pendanaan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian ini melalui DIPA Polsri Nomor Kontrak 07012/PL6.2.1/LT/2025 tanggal 26 Juni 2025, sesuai SK Direktur Polsri Nomor 06913/PL6.4.2/SK/2025 tanggal 25 Juni 2025. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Labib Ghinatajaya dan Raju Ardi1 yang telah mendukung proses perancangan, pembuatan, dan pengujian mesin cetak briket batok kelapa. Penulis turut menyampaikan apresiasi kepada Kelompok Tani Mandiri Karya Sejahtera di daerah Lalan, Kabupaten Banyuasin, yang telah berperan sebagai mitra penelitian serta memberikan dukungan dalam penyediaan bahan baku, data lapangan, dan pelaksanaan uji coba mesin. Dukungan dari seluruh pihak tersebut telah membantu kelancaran penelitian hingga tersusunnya artikel ini.

REFERENCES

- Ahmad, S., Winarso, K., Yusron, R., & Amar, S. (2024). Optimization of calorific value in briquette made of coconut shell and cassava peel by varying of mass fraction and drying temperature. *E3S Web of Conferences*, 499, 1009.
- Amin, S., Nurwahidah, N., Sani, C., Irawan, H., Rahman, A., & others. (2024). Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan Briket Batok Kelapa yang Ramah Lingkungan dalam Rangka Pengembangan Ekonomi Kreatif di Kelurahan Samaenre. *Jurnal Panrita: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(02), 40–46.
- Anis, S., Fitriyana, D., Bahatmaka, A., Anwar, M., Ramadhan, A., Anam, F., Permana, R., Hakim, A., Fonseca, N., & De, M. (2024). Effect of adhesive type on the quality of coconut shell charcoal briquettes prepared by the screw extruder machine. *Journal of Renewable Materials*, 12(2), 381.
- Annisa, A., Amiroh, K., Zunaidi, R. A., Junaidi, A. R. N., & Al Faiz, M. A. (2023). Automation of Bricket Charcoal Press Machine to Increase Production Capacity in Kampoeng Oase Ondomohen Surabaya. *Engagement: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1), 226–237.
- Bastari, D. O. (2025). *Rancang Bangun Alat Pencetak Briket Menggunakan Sistem SCREW (Proses Pengujian)*. . POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA.
- Bot, B. V., Sosso, O. T., Tamba, J. G., Lekane, E., Bikai, J., & Ndam, M. K. (2023). Preparation and characterization of biomass briquettes made from banana peels, sugarcane bagasse, coconut shells and rattan waste. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 13(9), 7937–7946.
- Ferronato, N., Mendoza, I. J. C., Portillo, M. A. G., Conti, F., & Torretta, V. (2022). Are waste-based briquettes alternative fuels in developing countries? A critical review. *Energy for Sustainable Development*, 68, 220–241.
- Inegbediona, F., & Francis-Akilaki, T. I. (2022). Design and Fabrication of a briquetting machine. *NIPES- Journal of Energy Technology and Environment*, 4(1).

- Jamilah, J., Mulyadi, M., Suhartatik, S., Ahmad, S., Hidayat, K., & Joni, K. (2023). Sosialisasi pemanfaatan limbah batok kelapa menjadi bahan bakar briket di Desa Lapa Laok Kecamatan Dungkek Kabupaten Sumenep. *Jurnal Abdimas Bina Bangsa*, 4(2), 1642–1647.
- Mansyur, F., & others. (2024). Rancang Bangun Sistem Pengontrolan Cetak Bricket Berbasis Teknologi Internet of Things (IoT). *Transformasi Digital*, 1(01).
- Mukminah, F., Setiati, T. W., & others. (2023). Pelatihan Bricket Arang Sebagai Alternatif Energi. *Bersama: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 98–103.
- Nasbey, H., Yahya, L. A., & Budi, A. S. (2022). Optimization of the mechanical properties of coconut shell briquettes with a tapioca flour adhesive. *Journal of Physics: Conference Series*, 2377(1), 12012.
- Nonsawang, S., Juntahum, S., Sanchumpu, P., Suaili, W., Senawong, K., & Laloon, K. (2024). Unlocking renewable fuel: Charcoal briquettes production from agro-industrial waste with cassava industrial binders. *Energy Reports*, 12, 4966–4982.
- Obi, O. F., Pecenka, R., & Clifford, M. J. (2022). A review of biomass briquette binders and quality parameters. *Energies*, 15(7), 2426.
- Permana, D., Ilimu, E., & Rosti, R. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Desa Lawekara Kecamatan Rante Angin Dalam Pemanfaatan Biomassa Batok Kelapa Sebagai Sumber Pembuatan Bricket. *Jurnal Abdimas Indonesia*, 4(4), 1983–1992.
- Puluhulawa, R., Hida, S., Bua, P., Ibrahim, M. Z., Wartabone, S. W., & Kunusa, W. R. (2023). Study on characteristics of bricket based sago draft waste. *The 8th International Conference On Mathematics, Science and Education 2021*, 2614(1), 30028.
- Puspa, D., Yerizam, M., Zamheri, A., & Wardhana, A. T. (2023). Performance analysis of bio-briquetting machine with screw extruder type based on quality of bio-briquettes. *Austenit*, 15(2), 109–114.
- Sarimuddin, S., Arifin, A., Permana, D., Fikram, M., Uke, E. T., Ristina, R., Soniya, S., Anasrudin, A., Soeriknan, S., & Hariati, H. (2024). Pemanfaatan Batok Kelapa Sebagai Bahan Pembuatan Bricket. *Jurnal Abdimas Indonesia*, 4(4), 1863–1870.
- Sibarani, C., Silalahi, S. A., Armayanti, N., & Sriwedari, T. (2022). Wasted of young coconut shell and skins as an alternative polybag and charcoal bricket. *Journal of Community Research and Service*, 6(1), 1–4.
- Sukma, A. A. S., Fadli, A., & others. (2023). Analisa spesifikasi fluff, pellet, dan bricket pelepah kelapa sawit sebagai biomassa co-firing untuk pembangkit listrik. *Journal Of Bioprocess, Chemical And Environmental Engineering Science*, 4(1), 7–18.
- Yirijor, J., & Bere, A. A. T. (2024). Production and characterization of coconut shell charcoal-based bio-briquettes as an alternative energy source for rural communities. *Heliyon*, 10(16).