

EFEKTIVITAS ALAT PENCETAK DAN TINGKAT KONSENTRASI PEREKAT BRIKET LIMBAH BIOGAS KOTORAN SAPI TERHADAP KUALITAS ARANG

Aghdani Rifkianto Adam^a, Eudia Christina Wulandari^{b1}, Purwadi^b

^a Mahasiswa Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Boyolali, Boyolali, Indonesia

^b Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Boyolali, Boyolali, Indonesia

KATA KUNCI

briket
limbah biogas
alat pencetak
perekat
kotoran sapi

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas alat pencetak briket sederhana dan pengaruh konsentrasi perekat terhadap kualitas fisik serta termal briket dari limbah biogas kotoran sapi. Inovasi ini merupakan bentuk pemanfaatan limbah organik menjadi sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan konsentrasi perekat (1%, 3%, dan 5%) dan lima ulangan dan 3 waktu pengulangan yang berbeda. Parameter yang diamati meliputi daya produksi alat, laju pembakaran, dan ketahanan fisik briket. Hasil menunjukkan alat mampu mencetak rata-rata 0,84 briket/menit. Perlakuan perekat 5% menunjukkan laju pembakaran paling stabil, sementara konsentrasi 3% menghasilkan ketahanan fisik terbaik pada minggu ke-2 penyimpanan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa alat layak digunakan dan perekat 5% adalah perlakuan optimal berdasarkan kualitas termal dan ketahanan briket.

1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki jumlah populasi sapi yang cukup besar, terutama di kawasan pedesaan. Namun, limbah kotoran sapi yang dihasilkan belum dimanfaatkan secara maksimal. Salah satu alternatif pemanfaatan limbah ini adalah mengubahnya menjadi sumber energi terbarukan dalam bentuk briket arang. Briket berbasis limbah biogas kotoran sapi menawarkan solusi energi alternatif yang ramah lingkungan dan berpotensi mengurangi pencemaran.

Untuk mengoptimalkan pemanfaatan limbah tersebut, diperlukan inovasi alat pencetak briket yang efisien serta mudah dioperasikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja alat pencetak arang briket dari limbah biogas serta dampaknya dalam menekan tingkat polusi lingkungan akibat limbah ternak. Industri peternakan sering kali dikaitkan dengan dampak negatif terhadap lingkungan. Sayangnya, isu-isu lingkungan yang berkaitan dengan peternakan kerap kali tidak disuarakan secara terbuka. Padahal, limbah kotoran yang tidak diolah dapat menimbulkan pencemaran air, tanah, dan udara. Salah satu contoh mikroorganisme patogen yang umum dijumpai dalam limbah ternak adalah bakteri *Salmonella sp* (Rachmawati, 2009).

Melalui penelitian ini, limbah kotoran akan diolah menjadi briket sebagai bahan bakar alternatif yang ekonomis dan berdaya guna tinggi. Indonesia sendiri merupakan salah satu negara pengekspor briket terbesar di dunia. Oleh karena itu, inovasi ini diharapkan dapat menjadi solusi terhadap permasalahan limbah sekaligus membuka peluang ekonomi baru, terutama di wilayah seperti Boyolali yang memiliki potensi peternakan tinggi.

2. MATERI DAN METODE

Prakitan alat pencetak briket dilakukan di Desa Winong, Kecamatan Boyolali, Kabupaten Boyolali, Provinsi Jawa Tengah. Sementara itu, proses pengujian daya produksi alat dilaksanakan di laboratorium Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Boyolali. Penelitian ini

bertujuan untuk menganalisis potensi alat dalam mendukung pengurangan polusi lingkungan melalui pengolahan limbah peternakan. Bahan-bahan yang digunakan dalam konstruksi alat mencakup plat besi, tabung silinder, hidrolik tipe gaslift, serta pipa besi. Semua material ini dipilih karena ketahanannya terhadap tekanan dan panas selama proses pencetakan.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan penambahan perekat menggunakan tepung kanji, perlakuan yang digunakan adalah :

1. P1 : konsentrasi perekat 1%.
2. P2 : konsentrasi perekat 3%
3. P3 : konsentrasi perekat 5%

Parameter penelitian adalah suatu nilai atau kondisi yang dijadikan acuan atau tolak ukur dalam menemukan segala sesuatu untuk mengisi kekosongan atau kekurangan yang ada, menggali lebih dalam apa yang telah ada, mengembangkan dan memperluas, serta menguji kebenaran dari apa yang telah ada namun kebenarannya masih diragukan. Dalam parameter penilaian ini saya akan menilai :

1. Daya produksi alat pencetak
2. Laju pembakaran briket yang disimpan dalam 1,2, dan 3 minggu
3. Tingkat ketahanan dan konsistensi

Kemampuan alat dalam menghasilkan briket diukur berdasarkan jumlah briket yang dapat dicetak per satuan waktu. Sebanyak 800 gram arang briket digunakan dalam setiap pengujian. Campuran arang dan perekat ditimbang dalam kondisi kering dan dicetak menggunakan alat, dengan waktu proses dihitung menggunakan stopwatch. Pengujian dilakukan tiga kali untuk memperoleh data rata-rata.

Laju pembakaran menggambarkan kecepatan bahan bakar habis terbakar, dinyatakan dalam satuan gram per menit (g/menit). Rumus yang digunakan: $r = \Delta m/t$.

Keterangan:

- r: laju pembakaran (g/menit)
- Δm : selisih antara massa awal dan massa akhir

¹ Penulis Korespondensi

Alamat E-mail : judia1990.christina@gmail.com (Eudia Christina Wulandari)

<https://doi.org/xxxxxxxxxx>

Diterima 14 November 2025; Disetujui 16 Desember 2025

Tersedia Online 1 April 2026 di <https://ejournal.uby.ac.id/index.php/jlin>

© 2026 Penulis. Diterbitkan oleh Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Boyolali dan Himpunan Ilmuan Peternakan Indonesia

- t: lama waktu pembakaran (menit)

Tingkat ketahanan briket mengacu pada keseragaman kualitas briket yang meliputi kepadatan, kadar air, ketahanan, dan efisiensi pembakaran. Briket yang baik adalah briket yang memiliki kualitas konsisten dari unit satu ke unit yang lainnya, memberikan hasil yang bisa diprediksi dan efisien dalam penggunaannya. Uji ketahanan dilakukan dengan metode uji jatuh (drop test), yakni menjatuhkan briket dari ketinggian 1 meter ke permukaan keras (keramik). Briket yang retak atau pecah dihitung persentase kerusakannya. Briket yang tetap utuh menandakan kualitas fisik yang baik. Konsistensi diuji dengan menyimpan briket selama 1, 2, dan 3 minggu, lalu mengulangi uji ketahanan untuk melihat perubahan struktural akibat penyimpanan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengukur daya produksi saya melakukan 3 kali pengulangan, dengan menggunakan briket dengan berat 800gr (ditimbang dalam kondisi kering). Alat mampu mencetak rata-rata 39,6 briket selama 47 menit, atau setara 0,84 briket/menit. Meskipun efisiensinya masih di bawah standar Use of Availability ($\geq 75\%$) sebagaimana diatur dalam Kepmen ESDM No. 1827 K/30/MEM/2018, alat menunjukkan performa stabil dan layak digunakan pada skala kecil. Ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Penelitian Daya Produksi Alat

Pengulangan	Masa yang diuji (g)	Jumlah briket yang dihasilkan	Lama pengujian (menit)	Daya Produksi (briket/menit)
1	800	40	47	0,85
2	800	39	46	0,84
3	800	40	48	0,83
Rata-rata		39,6	47	0,84

Untuk kategori Use of Availability, nilai yang dicapai hanya 61%, di bawah standar, menunjukkan bahwa alat belum optimal digunakan dan efisiensinya rendah. Menjelaskan definisi dan metode penghitungan efisiensi kerja, termasuk waktu kerja efektif, waktu edar, faktor pengisian bucket, dan ketersediaan alat, Menjadikan $EU \geq 65\%$ sebagai baseline efisiensi ideal.

Setelah tiga minggu penyimpanan, perlakuan P3 (5%) menunjukkan laju pembakaran terendah (0,252 g/menit), diikuti oleh P1 dan P2. Perbedaan signifikan ($P < 0,01$) antara perlakuan dijelaskan oleh pengaruh kadar air, porositas, dan sifat higroskopis perekat. Briket dengan konsentrasi perekat rendah cenderung lebih porous sehingga lebih cepat terbakar, sementara perekat tinggi memperlambat pembakaran karena ikatan antar partikel lebih padat.

Tabel 2. Rata-rata Uji Laju Pembakaran Briket Waktu Penyimpanan 3 Minggu

Ulangan	Perlakuan (rata – rata)			Total
	P1	P2	P3	
U1	0,26	0,28	0,24	0,78
U2	0,27	0,29	0,26	0,82
U3	0,28	0,30	0,25	0,83
U4	0,27	0,28	0,25	0,80
U5	0,28	0,27	0,26	0,81
Total	1,36	1,42	1,26	4,04
Rata-rata	0,272 ^b	0,284 ^a	0,252 ^c	0,808

Keterangan : subskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat signifikan ($P < 0,01$)

Briket dengan konsentrasi perekat lebih tinggi cenderung memiliki struktur yang lebih rapat dan ikatan antar partikelnya lebih kuat. Hal ini mengurangi porositas dan memperlambat difusi oksigen selama pembakaran. Sebaliknya, briket dengan perekat rendah memiliki pori-pori lebih banyak yang mempercepat pembakaran karena oksigen lebih mudah masuk ke dalam struktur briket. Selain itu, selama proses penyimpanan, briket mengalami penurunan kadar air akibat penguapan alami.

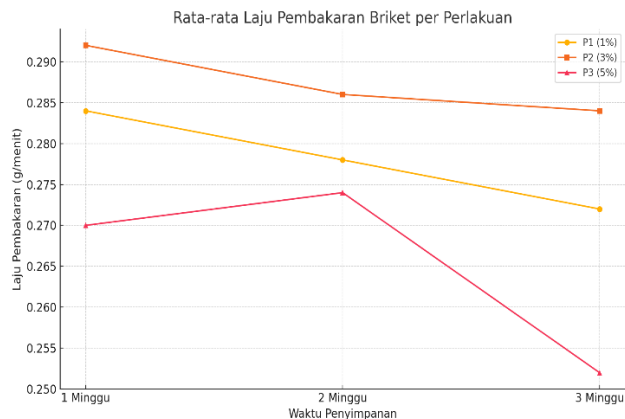


Diagram 1. Laju pembakaran briket

Ketahanan terbaik ditemukan pada pengujian minggu ke-2 penyimpanan dengan perlakuan P2 (46,7%). Briket dengan perekat 5% menunjukkan kestabilan struktural lebih baik seiring waktu. Hasil uji ANOVA menunjukkan nilai F hitung (12,125) > F tabel (3,26) pada minggu ke tiga, artinya perbedaan antar perlakuan sangat signifikan secara statistik ($P < 0,01$). Ini mengindikasikan bahwa konsentrasi perekat berperan penting terhadap kekuatan ikatan antar partikel briket.

Tabel 3. Rata-rata Uji Ketahanan Briket Waktu Penyimpanan 2 Minggu

Ulangan	Perlakuan (rata – rata)			Total
	P1	P2	P3	
U1	48	46,7	46,8	141,5
U2	47,8	46,8	47,3	141,9
U3	51,2	51	47,5	149,7
U4	50	49,3	48,6	147,9
U5	49	50,4	50,7	150,1
Total	246	244,2	240,9	731,1
Rata-rata	49,2	48,84	48,18	146,22

Briket mengalami peningkatan kerusakan fisik jika disimpan lebih dari dua minggu. Penyimpanan selama 2 minggu menghasilkan briket dengan stabilitas fisik terbaik, ditandai dengan nilai kerusakan terendah. Penyimpanan yang terlalu lama (hingga 3 minggu) justru menurunkan kualitas briket akibat peningkatan retak atau keropos. Oleh karena itu, untuk menjaga kualitas dan daya tahan, disarankan agar briket digunakan atau dipasarkan setelah 2 minggu penyimpanan.

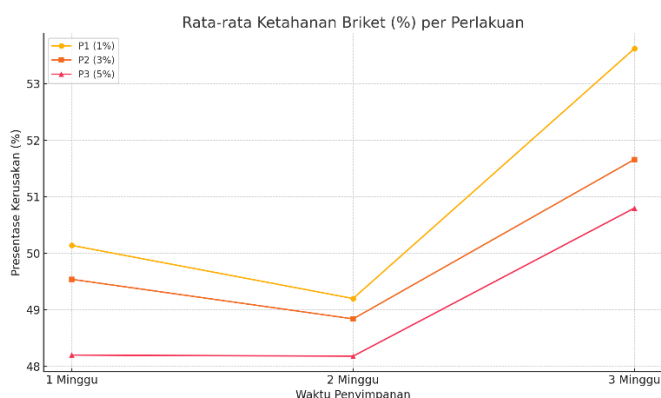


Diagram 2. Uji ketahanan Briket

4. KESIMPULAN

Penelitian menunjukkan bahwa alat pencetak briket berhasil mencetak dengan efisiensi dan waktu yang layak secara teknis. Konsentrasi perekat 5% (P3) memberikan laju pembakaran paling stabil. Ketahanan fisik briket terbaik ditemukan pada perlakuan 3% (P2) setelah dua minggu penyimpanan. Dengan demikian, alat dan metode produksi yang diuji dinyatakan layak dan berpotensi dikembangkan sebagai teknologi tepat guna untuk masyarakat, terutama di daerah peternakan.

Pengembangan alat lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan kapasitas dan efisiensi produksi. Perbaikan pada sistem mekanis dapat membantu memperluas penggunaan alat ini di kalangan masyarakat. Perlu dilakukan sosialisasi dan pelatihan kepada masyarakat atau pelaku usaha kecil menengah (UKM) agar mampu mengoperasikan alat secara optimal dan memahami manfaat dari pemanfaatan limbah sebagai sumber energi. Kolaborasi dengan pihak pemerintah atau lembaga terkait sangat dibutuhkan untuk mendukung penyebaran teknologi ini secara lebih luas, termasuk melalui bantuan pendanaan, pelatihan, atau program pemberdayaan masyarakat.

Pernyataan Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan, baik finansial maupun non-finansial, yang dapat mempengaruhi atau diduga mempengaruhi proses penelitian, penulisan, maupun publikasi artikel ini.

Daftar Pustaka

- Agustina. 2020. Teknologi Briket dari Limbah Organik. Jakarta: AgroMedia.
- Amin, M., Wibowo, A., & Widodo, T. 2022. Pengaruh variasi perekat tapioka terhadap kualitas briket tempurung kelapa. *Jurnal Saintekno*, 20(1), 44–50.
- Anugrah. 2021. Briket Ramah Lingkungan dari Limbah Peternakan. Bandung: Alfabeta.
- Cut, R. A., Riza, R., & Ali, A. 2023. Studi produksi alat muat dan angkut pada kegiatan tambang batu bara. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Pertambangan*, 8(2), 128–135.
- Dewi, T. M., & Suwandi, R. 2023. Pengaruh konsentrasi perekat kanji terhadap karakteristik termal briket serbuk kayu dan tempurung kelapa. *SNST FT UNWAHAS*, 12(1), 88–95.
- Fahlevi, M. 2019. Studi Eksperimental Pemanfaatan Berbagai Jenis Perekat pada Pembuatan Briket. *Jurnal Inovasi Mesin*, 6(2), 77–84.
- Rachmawati. 2009. Pengaruh limbah peternakan terhadap lingkungan dan bahaya dikemudian hari. *Jurnal Peternakan Modern*, 5(2), 24–29.
- William, R., Pramono, E., & Suryanto, T. 2022. Kajian teknis unjuk kerja peralatan mekanis berdasarkan Kepmen ESDM No. 1827 Tahun 2018. *Jurnal Teknologi Mineral*, 5(1), 35–44.