

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi global terus mengalami krisis seiring dengan meningkatnya konsumsi bahan bakar fosil dan pertumbuhan jumlah penduduk yang semakin berkembang. Kondisi ini tidak sejalan dengan ketersediaan sumber daya energi fosil yang semakin terbatas dan tidak terbarukan. Untuk mengurangi ketergantungan terhadap konsumsi bahan bakar fosil diperlukan upaya sistematis untuk mengurangi penggunaannya melalui pengembangan sumber energi alternatif yang bersifat terbarukan dan ramah lingkungan (Anti *et al.*, 2022). Sumber energi terbarukan yang potensial adalah energi biomassa yang merupakan energi yang berasal dari bahan organik seperti limbah pertanian dan agroindustri. Biomassa tersedia dalam jumlah banyak serta dapat dimanfaatkan kembali menjadi bahan bakar padat dalam bentuk biobriket.

Biobriket merupakan bahan bakar hasil pemadatan biomassa yang memiliki karakteristik fisik dan energi lebih baik dibandingkan biomassa mentah. Berbagai jenis limbah biomassa telah dimanfaatkan sebagai bahan baku biobriket, seperti sekam padi, ampas tebu, tempurung kelapa, dan limbah baglog jamur tiram (Harlina *et al.*, 2021). Potensi biobriket dari biomassa sangat besar karena jumlahnya yang melimpah di Indonesia. Penggunaan biomassa menjadi sumber energi alternatif yang ramah lingkungan, ekonomis, dan dapat diperbarui. Salah satu sumber biomassa yang dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan biobriket adalah limbah baglog jamur tiram.

Budidaya jamur tiram di Indonesia cukup berkembang pesat karena merupakan salah satu kegiatan agroindustri yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan teknik budidaya yang relatif sederhana. Badan Pusat Statistik (2025), melaporkan produksi jamur tiram di Indonesia mencapai 43.364 ton/tahun. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2025) produksi jamur Kota Padang tiram mencapai 7,7 ton/tahun. Dibalik potensi ini, budidaya jamur

tiram menghasilkan limbah berupa baglog jamur yang sudah tidak produktif atau terkontaminasi sehingga tidak dapat digunakan kembali. Umur produktif baglog jamur tiram sekitar 4 bulan setelah ditanam yang menyebabkan baglog jamur harus terus diperbarui sebelum masa panen habis. Hal ini menyebabkan baglog jamur menjadi limbah. Baglog yang telah habis masa panen dan terkontaminasi dibuang begitu saja dan ditumpuk yang menyebabkan dampak negatif bagi lingkungan dan sumber penyakit bagi makhluk hidup disekitarnya (Tranggono *et al.*, 2021).

Baglog jamur tiram mempunyai komposisi serbuk gergaji sebanyak 80 %, dedak padi sebanyak 10 %, dan gipsum sebanyak 1,8 % (Widya, 2025). Komposisi ini membuat baglog jamur tiram dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku biobriket. Pemanfaatan baglog jamur tiram sebagai bahan baku tunggal dalam pembuatan biobriket kurang efektif, karena baglog jamur tiram ini didominasi serbuk gergaji yang sudah terdegradasi selama umur pakainya yang menyebabkan selulosa dan hemiselulosa rusak, lignin juga relatif rendah yaitu selulosa 35–50 %, hemiselulosa 15–25 %, dan lignin 20–30 % (Jumatrika, 2014) . Hal ini menyebabkan nilai kalor yang dihasilkan sering tidak memenuhi SNI 01-6235-200. Penelitian Anti (2022) melaporkan bahwa pembuatan biobriket berbahan baku baglog jamur tiram memiliki nilai kalor sebesar 3.183 kal/g, dimana nilai kalor ini belum memenuhi SNI 01-6235-200. Penelitian lain juga melaporkan penggunaan baglog jamur tiram sebagai bahan baku pembuatan biobriket juga tidak memenuhi SNI 01-6235-200 nilai kalor, dimana nilainya 4656,7 kal/gram (Afebri, 2023). Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penambahan bahan baku lain yang bersumber dari limbah hasil pertanian guna meningkatkan kualitas biobriket dari limbah baglog terutama pada nilai kalor. Salah satu pilihan bahan baku yang dapat ditambahkan adalah limbah kulit jengkol.

Limbah kulit jengkol potensial karena ketersediaannya cukup melimpah di Indonesia. Produksi limbah kulit jengkol diperkirakan mencapai ribuan ton per tahun dan pada beberapa

daerah telah menimbulkan permasalahan lingkungan akibat penumpukan dan bau tidak sedap. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Indonesia (2025) produksi jengkol di Indonesia mencapai 169.780 ton/tahun dan 22.299 ton/tahun di daerah Sumatera Barat. Kulit jengkol memiliki kandungan serat kasar yang tinggi, yaitu sekitar 33,07–35,28 %, serta mengandung lignin, selulosa, dan hemiselulosa yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku energi alternatif (Frinaldi *et al.*, 2025). Penelitian Dewi dan Hasfita (2017) melaporkan bahwa nilai kalor biobriket dari limbah kulit jengkol sebanyak 5.393,08 kal/g. Nilai kalor ini sudah memenuhi SNI 01-6235-200.

Berdasarkan penelitian Ariani (2024), yang mengkombinasikan limbah baglog jamur tiram dan limbah kulit jengkol sebagai bahan baku biobriket, diperoleh karakteristik biobriket terbaik pada komposisi 20 % baglog jamur tiram dan 80 % kulit jengkol dengan waktu pengempaan 2-3 menit. Karakteristik biobriket tersebut menunjukkan nilai kalor sebesar 6055,12 kal/g, kerapatan 0,71 g/cm³, dan laju pembakaran 0,34 g/detik. Namun, hasil pengamatan menunjukkan bahwa biobriket yang dihasilkan memiliki struktur yang kurang kompak dan mudah retak setelah proses pengempaan. Hal ini menunjukkan bahwa pemadatan biobriket belum optimal. Pada penelitian ini, alat pencetak yang digunakan merupakan alat cetak manual berbentuk prisma persegi dengan ukuran cetakan 3 × 3 × 6 cm. Proses pengempaan dilakukan secara manual menggunakan tenaga tangan melalui tuas penekan. Sistem ini menyebabkan tekanan yang diberikan tidak konstan dan sulit dikontrol, sehingga pengempaan pada bahan tidak merata. Ketidakkonsistenan tekanan tersebut berpotensi menghasilkan rongga antarpartikel yang masih besar, struktur internal yang kurang padat, serta menyebabkan biobriket mudah retak dan pecah setelah proses pencetakan. Pada penelitian ini, tekanan pengempaan yang diberikan akan diseragamkan pada setiap perlakuan sehingga tekanan pengempaan yang diterima bahan relatif konstan.

Waktu pengempaan yang singkat menyebabkan tekanan yang diberikan belum cukup untuk membentuk ikatan antarpartikel sehingga dapat menyebabkan terbentuknya rongga antarpartikel yang besar, struktur biobriket menjadi kurang padat dan mudah retak. Kondisi ini diduga dapat mempengaruhi karakteristik pembakaran biobriket yang menyebabkan munculnya asap yang lebih banyak dan laju pembakaran yang lebih cepat. Dengan tekanan yang telah diseragamkan, penambahan waktu pengempaan terhadap proses pemadatan diharapkan dapat berlangsung lebih optimal sehingga biobriket yang dihasilkan memiliki struktur yang lebih kuat, stabil selama proses penyimpanan, dan menunjukkan karakteristik pembakaran yang lebih baik. Oleh karena itu, penelitian mengenai pengaruh perbedaan lama waktu pengempaan terhadap karakteristik biobriket dari baglog jamur tiram dan kulit jengkol perlu dilakukan.

Beberapa penelitian menyatakan bahwa lama waktu pengempaan berpengaruh terhadap kerapatan, kekuatan mekanik, dan karakteristik pembakaran biobriket. Penelitian Mushabbikhah *et al.* (2015), mengenai optimasi proses pembuatan biobriket biomassa menggunakan metode taguchi menunjukkan hasil penelitian terbaik yang dilihat berdasarkan nilai kalor tertinggi yaitu pada waktu pengempaan 5 menit dengan nilai kalor sebesar 5.323 kal/g. Saptoadi *et al.* (2015) menyatakan bahwa semakin lama waktu pengempaan, semakin tinggi kerapatan partikel yang terbentuk. Hidayat *et al.* (2024) juga melaporkan bahwa peningkatan durasi pengempaan mampu memperbaiki mutu briket secara keseluruhan.

Pada penelitian ini, metode yang digunakan dalam analisis nilai tambah adalah metode Hayami untuk mengevaluasi keuntungan ekonomi dari pengolahan limbah baglog Jamur tiram dan kulit jengkol menjadi biobriket. Nilai tambah didefinisikan sebagai selisih antara nilai produk yang dihasilkan dengan biaya bahan baku dan input lain yang digunakan selama proses produksi (Rahman, 2015). Menurut Hayami (1987), nilai tambah diperoleh

dari selisih antara nilai output dengan nilai input, termasuk bahan baku dan biaya antara. Apabila nilai tambah yang dihasilkan memiliki rasio nilai tambah kurang dari 15% menunjukkan nilai tambah yang rendah, rasio nilai tambah antara 15% - 40% menunjukkan nilai tambah yang sedang, dan rasio nilai tambah lebih dari 40% menunjukkan nilai tambah yang tinggi (Ngamel, 2015). Analisis nilai tambah ini melengkapi kajian teknis dengan memberikan gambaran potensi ekonomi dari pemanfaatan limbah agroindustri sebagai sumber energi alternatif.

Berdasarkan hal tersebut maka penulis tertarik untuk melaksanakan penelitian dengan judul **“Pengaruh Perbedaan Waktu Pengempaan terhadap Karakteristik Biobriket dari Limbah Baglog Jamur Tiram dan Kulit Jengkol”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh perbedaan waktu pengempaan terhadap karakteristik biobriket berbasis limbah baglog jamur tiram dan kulit jengkol?
2. Berapa waktu pengempaan terbaik untuk menghasilkan biobriket dari limbah baglog jamur tiram dan kulit jengkol dengan karakteristik terbaik yang memenuhi standar SNI?
3. Apakah terjadi peningkatan nilai tambah pemanfaatan limbah baglog jamur tiram dan kulit jengkol dalam pembuatan biobriket?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan informasi tentang pengaruh perbedaan waktu pengempaan terhadap karakteristik biobriket berbasis limbah baglog jamur tiram dan kulit jengkol.
2. Menentukan waktu pengempaan terbaik untuk menghasilkan biobriket dari limbah baglog jamur tiram dan kulit jengkol dengan karakteristik terbaik yang memenuhi standar SNI
3. Menganalisis nilai tambah pemanfaatan limbah baglog jamur tiram dan kulit jengkol dalam pembuatan biobriket.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan alternatif pemanfaatan limbah baglog jamur tiram dan kulit jengkol menjadi produk bernilai tambah berupa biobriket.
2. Menambah khazanah ilmu pengetahuan terhadap proses pembuatan biobriket dari limbah baglog jamur tiram dan kulit jengkol.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

- H_0 : Perbedaan waktu pengempaan tidak berpengaruh terhadap karakteristik biobriket dari limbah baglog jamur tiram dan kulit jengkol.
- H_1 : Perbedaan waktu pengempaan berpengaruh terhadap karakteristik biobriket dari limbah baglog jamur tiram dan kulit jengkol.