

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Limbah padat rimpang jahe merah memiliki kadar lignin yang cukup tinggi yaitu 45,98%. Meskipun memiliki nilai kalor yang rendah dan kadar air yang tinggi, limbah padat rimpang jahe berpotensi untuk dimanfaatkan dan dioleh lebih lanjut menjadi biobriket melalui tahap pirolisis.
2. Peningkatan konsentrasi perekat meningkatkan kadar air, zat terbang, densitas, dan kuat tekan, namun menurunkan kadar abu, nilai kalor, dan laju pembakaran. Perekat dengan amilopektin tinggi menurunkan kadar air serta meningkatkan nilai kalor dan densitas. Biobriket dengan tepung tapioka 15% memiliki kuat tekan tertinggi (15,725 N/mm<sup>2</sup>), sagu 15% kadar abu terendah (21,68%), maizena 5% kadar zat terbang terendah (35,06%), dan ketan 5% kadar air terendah (3,16%) serta nilai kalor tertinggi (4892,32 kal/g). Konsentrasi 15% menghasilkan densitas tertinggi (0,818 g/cm<sup>3</sup>) dan laju pembakaran terendah (0,0148 g/menit).
3. Karakterisasi bahan baku, biochar, dan biobriket (perekat 5%) menunjukkan peningkatan karbon dari bahan baku ke biochar dan penurunan pada biobriket. FTIR memperlihatkan penurunan gugus O-H dan peningkatan C=O, C=C, dan C-H. SEM-EDS menunjukkan struktur biochar rusak dan biobriket lebih rapat dengan unsur C, Si, K, Mg, Al, Ti, P, dan Mn tanpa logam berat. Uji higroskopisitas menunjukkan biochar paling rendah, sedangkan biobriket dengan tepung ketan paling rendah (5,8096 ± 0,1354) dan tapioka paling tinggi (6,3541 ± 0,1152).

### **5.2 SARAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut saran yang diharapkan dapat memberikan kontribusi pada penelitian selanjutnya :

1. Pada tahap formulasi dan proses densifikasi, disarankan untuk memvariasikan ukuran partikel biochar serta tekanan yang diberikan oleh alat hydraulic press guna memperoleh parameter optimal untuk setiap jenis perekat yang digunakan. Selain itu, penggunaan alat homogenisasi juga direkomendasikan untuk memastikan pencampuran bahan yang lebih merata, sehingga dapat meningkatkan kualitas biobriket yang dihasilkan.
2. Untuk meningkatkan nilai kalor pada biochar disarankan agar dilakukan eksplorasi lebih lanjut terhadap variasi ukuran bahan baku pada limbah

rimpang jahe, guna memperoleh karakteristik biochar yang lebih baik dalam efisiensi energi.

3. Dalam analisis zat terbang disarankan menggunakan furnace yang sesuai pada standar SNI 01-6235-2000 sehingga diharapkan dapat menghasilkan hasil analisis zat terbang yang lebih akurat.