

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Karakteristik kualitas biopelet RDF dan *biochar* hasil karbonisasi menunjukkan adanya perbedaan pada seluruh parameter yang diuji. Biopelet RDF memiliki kadar air sebesar 7,78%, kadar abu 38,71%, kadar zat terbang 42,97%, kadar karbon terikat 10,54%, nilai kalor 9,99 MJ/kg, densitas 1,06 g/cm³, kadar sulfur 0,55%, dan kadar klorin 0,71%. Setelah proses karbonisasi, *biochar* memiliki kadar air sebesar 5,17%, kadar abu 52,98%, kadar zat terbang 23,68%, kadar karbon terikat 18,77%, nilai kalor 11,80 MJ/kg, densitas 0,99 g/cm³, kadar sulfur 0,6%, dan kadar klorin 0,8%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa proses karbonisasi meningkatkan kadar karbon tertambat dan nilai kalor, tetapi juga meningkatkan kadar abu, sulfur, dan klorin, serta menurunkan kadar air, kadar zat terbang, dan densitas.
2. Hasil perbandingan karakteristik sebelum dan sesudah karbonisasi menunjukkan bahwa kadar air dan densitas biopelet telah memenuhi persyaratan SNI 8675:2018, sedangkan kadar air *biochar* telah memenuhi persyaratan SNI 8966:2021. Namun, parameter kadar abu, sulfur, klorin, dan nilai kalor pada biopelet maupun *biochar* masih belum memenuhi persyaratan standar yang berlaku. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas kedua produk masih dipengaruhi oleh karakteristik bahan baku RDF yang terdiri atas campuran kompos (daun, ranting kayu, dan sekam padi), kulit nanas, dan serbuk gergaji, sehingga diperlukan optimasi bahan baku maupun proses karbonisasi untuk meningkatkan mutu produk.
3. Hasil uji statistik *Paired Sample t-Test* menunjukkan bahwa proses karbonisasi menyebabkan perubahan pada karakteristik biopelet menjadi *biochar*. Parameter yang menunjukkan perubahan signifikan secara statistik adalah kadar air, kadar abu, kadar zat terbang, dan nilai kalor dengan nilai $p < 0,05$. Sementara itu, kadar karbon terikat, kadar sulfur, dan kadar klorin tidak menunjukkan perubahan yang signifikan secara statistik karena

memiliki nilai $p > 0,05$. Untuk densitas, nilai p juga $> 0,05$ sehingga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi pengelola RDF TPA Kayu Gadang disarankan untuk meningkatkan kualitas biopelet RDF melalui perbaikan komposisi dan pemilahan bahan baku. Proporsi biomassa berkayu, terutama ranting kayu dan serbuk gergaji, dapat ditingkatkan, sedangkan bahan yang berpotensi meningkatkan kadar abu, terutama sekam padi dan fraksi anorganik yang terbawa dalam kompos, perlu dikurangi. Perbaikan tersebut diharapkan dapat menurunkan kadar abu yang pada penelitian ini mencapai 38,71% dan meningkatkan nilai kalor biopelet yang masih sebesar 9,99 MJ/kg. Selain itu, pemilahan bahan baku perlu lebih dioptimalkan untuk mengurangi komponen yang berpotensi menyumbang sulfur dan klorin, yang pada biopelet masing-masing sebesar 0,55% dan 0,71%. Penentuan komposisi optimum perlu dilakukan melalui penelitian lanjutan dengan beberapa variasi komposisi bahan baku untuk memperoleh biopelet dengan kadar abu, sulfur, dan klorin yang lebih rendah serta nilai kalor yang lebih tinggi.
2. Bagi pemerintah daerah atau instansi terkait disarankan untuk mendukung pengembangan teknologi pengolahan RDF melalui pembinaan, pengawasan mutu, dan penyediaan fasilitas pengujian karakteristik bahan bakar secara berkala. Dukungan tersebut diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk RDF sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif sesuai standar yang berlaku.
3. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk mengkaji variasi komposisi bahan baku biopelet RDF, pengaruh suhu dan waktu karbonisasi terhadap karakteristik *biochar*, serta menambahkan parameter pengujian seperti kandungan logam berat, emisi pembakaran, dan uji performa pembakaran untuk memperoleh informasi yang lebih komprehensif