

PENGARUH TEMPERATUR DAN WAKTU TERHADAP *SLOW PYROLYSIS* PADA PRODUKSI *BIOCHAR* DENGAN BAHAN BAKU TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT

Nama : Azwan

Nim : 2204221389

Dosen Pembimbing I : Alfansuri, S.T., M.Sc

Dosen Pembimbing II : Siti Umira, S.Tr.T.,M.T

ABSTRAK

Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) merupakan limbah biomassa yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku biochar melalui proses *slow pyrolysis*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh temperatur dan waktu *slow pyrolysis* terhadap produksi dan karakteristik biochar TKKS serta menentukan kombinasi temperatur dan waktu yang menghasilkan karakteristik biochar terbaik. Penelitian dilakukan menggunakan reaktor pirolisis dengan massa bahan baku 1,5 kg untuk setiap proses. Variasi temperatur yang digunakan adalah 400°C, 450°C, dan 500°C, sedangkan waktu penahanan (*holding time*) adalah 60, 90, dan 120 menit, sehingga diperoleh sembilan kombinasi perlakuan. Parameter yang dianalisis meliputi rendemen, derajat keasaman (pH), penyusutan massa, dan densitas curah (*bulk density*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan temperatur dan waktu pirolisis cenderung menurunkan rendemen dan densitas curah, serta meningkatkan nilai pH dan penyusutan massa biochar. Rendemen yang diperoleh berkisar antara 31,8–39,8%, nilai pH 8,67–9,34, penyusutan massa 60,2–68,2%, dan densitas curah 0,20–0,25 g/cm³. Rendemen tertinggi sebesar 39,8% diperoleh pada temperatur 400°C selama 60 menit. Sementara itu, kondisi 500°C selama 120 menit menghasilkan pH tertinggi sebesar 9,34, penyusutan massa tertinggi sebesar 68,2%, dan densitas curah terendah sebesar 0,20 g/cm³, dengan rendemen sebesar 31,8%. Berdasarkan keseluruhan parameter yang dianalisis, kondisi 500°C selama 120 menit ditetapkan sebagai kondisi terbaik dalam penelitian ini karena menunjukkan tingkat dekomposisi termal dan karbonisasi yang lebih tinggi. Dengan demikian, temperatur dan waktu *slow pyrolysis* berpengaruh terhadap produksi dan karakteristik biochar TKKS.

Kata kunci: biochar, Tandan Kosong Kelapa Sawit, *slow pyrolysis*, temperatur, waktu pirolisis.

THE EFFECT OF TEMPERATURE AND TIME ON SLOW PYROLYSIS IN BIOCHAR PRODUCTION USING EMPTY OIL PALM FRUIT BUNCHES AS RAW MATERIAL

Name : Azwan

Student ID : 2204221389

Supervisor I : Alfansuri, S.T., M.Sc.

Supervisor II : Siti Umira, S.Tr.T., M.T.

ABSTRACT

Oil Palm Empty Fruit Bunches (OPEFB) are biomass residues with potential for utilization as a raw material for biochar production through slow pyrolysis. This study aimed to analyze the effects of slow pyrolysis temperature and holding time on the production and characteristics of OPEFB biochar and to determine the combination of temperature and holding time that produced the best biochar characteristics. The experiments were conducted using a pyrolysis reactor with 1.5 kg of raw material for each process. The pyrolysis temperatures were 400°C, 450°C, and 500°C, while the holding times were 60, 90, and 120 minutes, resulting in nine treatment combinations. The analyzed parameters included biochar yield, pH, mass loss, and bulk density. The results showed that increasing the pyrolysis temperature and holding time tended to decrease biochar yield and bulk density while increasing pH and mass loss. The biochar yield ranged from 31.8 to 39.8%, pH from 8.67 to 9.34, mass loss from 60.2 to 68.2%, and bulk density from 0.20 to 0.25 g/cm³. The highest yield of 39.8% was obtained at 400°C for 60 minutes. Meanwhile, the condition of 500°C for 120 minutes produced the highest pH of 9.34, the highest mass loss of 68.2%, and the lowest bulk density of 0.20 g/cm³, with a biochar yield of 31.8%. Based on the overall parameters analyzed, 500°C for 120 minutes was identified as the best condition in this study because it indicated a higher degree of thermal decomposition and carbonization. Therefore, slow pyrolysis temperature and holding time affect the production and characteristics of OPEFB biochar.

Keywords: *biochar, oil palm empty fruit bunches, slow pyrolysis, temperature, holding time.*