

Produksi Bahan Kimia Dasar Berbasis Biomassa Melalui Pirolisis Dua Tahap = Production of Biomass-derived Platform Chemicals Through a Two-Step Pyrolysis

Cornellio Geordie Setianto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920526049&lokasi=lokal>

Abstrak

Platform chemicals as a substrate allow for the formation of high-value products used in many applications, ranging from energy to pharmaceutical industry. Traditionally, these chemicals originated from fossil fuels-based refinery, necessitating a shift towards sustainable and renewable sources. Lignocellulosic biomass, one of the world's most abundant sources, emerges as a leading alternative. Levoglucosenone (LGO) and 5-Chloromethylfurfural (CMF) are examples of bio-based platform chemicals derived from biomass, offering versatile applications, namely as capsule coating in pharmaceutical industry and as bio-based pesticides. The research focuses on a thermochemical conversion of pre-treated hardwood biomass (Victorian ash) to platform chemicals (LGO and CMF) through a two-step pyrolysis process in a fluidized bed reactor to improve product selectivity. The analysis result indicates successful removal of impurities, such as furfural and anhydrous sugar, during the first stage pyrolysis, allowing for product purification. Optimal conditions for maximum LGO concentration (38.82 mg/mL of bio-oil) were achieved at temperature combinations of 250oC and 300oC. Alternatively, increasing the temperature to 250oC and 350oC proved ideal for both LGO (22.16 mg/ mL) and CMF (14.44 mg/mL) production. The study demonstrates the viability of generating bio-based platform chemicals (LGO and CMF) from pre-treated hardwood biomass through a two-step pyrolysis process, presenting a promising pathway for utilizing sustainable and renewable sources in the production of high-value products.

..... Bahan kimia dasar sebagai substrat memungkinkan pembentukan produk bernilai tinggi yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, mulai dari industri energi hingga farmasi. Secara tradisional, bahan kimia ini berasal dari pengolahan bahan bakar fosil, sehingga diperlukannya pergeseran menuju sumber daya berkelanjutan dan terbarukan. Biomassa lignoselulosa, salah satu sumber daya terbanyak di dunia, muncul sebagai alternatif utama. Levoglucosenone (LGO) dan 5-Chloromethylfurfural (CMF) adalah contoh bahan kimia dasar berbasis biomassa yang menawarkan aplikasi serbaguna, seperti pelapis kapsul dalam industri farmasi dan pestisida berbasis biomassa. Penelitian ini berfokus pada konversi termokimia biomassa hardwood (Victorian ash) yang telah melalui pre-treatment menjadi bahan kimia dasar (LGO dan CMF) melalui proses pirolisis dua tahap dalam reactor fluidized bed untuk meningkatkan selektivitas produk. Hasil analisis menunjukkan hilangnya zat-zat kontaminan, seperti furfural dan gula anhidrat, pada tahap pertama pirolisis, memungkinkan purifikasi produk akhir. Kondisi optimal untuk konsentrasi maksimum LGO (38,82 mg/mL bio-oil) tercapai pada kombinasi suhu 250oC dan 300oC. Sebagai alternatif, peningkatan suhu menjadi 250oC dan 350oC terbukti ideal untuk produksi maksimum LGO (22,16 mg/mL) dan CMF (14,44 mg/mL). Studi ini membuktikan kelayakan dalam penghasilan bahan kimia dasar berbasis biomassa dari hardwood (yang telah melalui proses pre-treatment) dengan proses pirolisis dua tahap. Hasil penelitian menunjukkan jalur yang menjanjikan untuk pemanfaatan sumber daya berkelanjutan dan terbarukan dalam memproduksi produk bernilai tinggi.