

Produksi Furfural dari Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Menggunakan Biphasic System DES [ChCl][AlCl₃.6H₂O]₂/MIBK = Furfural Production from Palm Oil Empty Fruit Bunch using Biphasic System DES [ChCl][AlCl₃.6H₂O]₂/MIBK

Illyin Abdi Budianta, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920517371&lokasi=lokal>

Abstrak

Seiring meningkatnya produksi kelapa sawit Indonesia, produksi limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) nasional diperkirakan mencapai 42 juta ton per tahun pada tahun 2022. TKKS yang mengandung hemiselulosa dapat dikonversi menjadi furfural melalui reaksi degradasi dan dehidrasi dengan katalis asam mineral dan reaksi hidrolisis langsung dengan katalis metal klorida. Penelitian yang menggunakan biphasic system pada produksi furfural dari biomassa telah banyak dilakukan dengan menggunakan campuran deep eutectic solvent (DES) dan pelarut nonpolar, seperti MIBK. AlCl₃, katalis yang paling efektif dalam hidrolisis hemiselulosa menjadi furfural, dapat dimanfaatkan menjadi DES [ChCl][AlCl₃.6H₂O] yang bersifat homogen dengan reaktan. Penambahan air juga dapat meningkatkan yield proses hidrolisis. Penelitian ini menerapkan pelarut DES [ChCl][AlCl₃.6H₂O], dan pelarut nonpolar MIBK yang dapat meningkatkan yield furfural. Konversi furfural dari xylan (hemiselulosa) dilakukan untuk memperoleh kondisi optimum, yaitu suhu (100-200oC), waktu (20-40 menit), rasio biphasic (0,1 – 0,3 v(DES)/v(MIBK), dan rasio pengenceran (1-2 v(air)/v(DES)). Kondisi operasi optimum yang diperoleh adalah suhu 113oC, waktu reaksi 25 menit, rasio biphasic 0,21 (vDESSol/vMIBK) dan rasio pengenceran 1.45 (vAir/vDES) dengan yield 45,25% mol (28,99 % massa). Perolehan yield furfural dari TKKS yang diberikan praperlakuan pada kondisi optimum adalah 34,27 % mol (7,05 % massa). Penelitian ini menghasilkan kondisi proses yang relatif rendah dengan yield yang tinggi sehingga dapat diterapkan pada skala industri.

.....Increasing of Indonesian palm oil production, the national production of palm oil empty fruit bunch (POEFB) waste is estimated to reach 42 million tons per year in 2022. POEFB containing hemicellulose can be converted to furfural through degradation and dehydration reactions with mineral acid catalysts and direct hydrolysis reactions with metal chloride catalysts. Many studies using a biphasic system in the production of furfural from biomass have been carried out using a mixture of deep eutectic solvents (DES) and nonpolar solvents, such as MIBK. AlCl₃, the most effective catalyst in hydrolysis of hemicellulose to furfural, can be utilized to produce DES [ChCl][AlCl₃.6H₂O] which is homogeneous with the reactants. The water addition can also increase the yield of the hydrolysis process. This study applied the solvent DES [ChCl][AlCl₃.6H₂O], and nonpolar solvent MIBK which can increase furfural yield. Furfural conversion from xylan (hemicellulose) was carried out to find the optimum conditions, such as temperature (100-200 oC), duration (20-40 minutes), mixture ratio (0,2-0,3 v(DES)/v(MIBK), and dilution ratio (1-2 v(water)/v(DES)). Respond surface methodology applied in this study to get optimum process condition. Optimum operating condition from this study are temperature 113 oC, reaction time 25 min, biphasic ratio 0,21 (vDESSol/vMIBK) and dilution ratio 1,45 (vWater/vDES) with yield 45,25% mol (28,99 % mass). Yield furfural from pretreated POEFB at optimum condition is 34,27 % mol (7,05 % mass). This research resulted mild operating conditions for furfural production from POEFB with high yields and so that it can be applied on an industrial scale.