

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi pada saat ini ialah salah satu bagian dari kehidupan yang menjadi permasalahan utama negara-negara di dunia, dikarenakan semakin bergantungnya manusia terhadap alat-alat penunjang kualitas hidup seperti alat transportasi, alat komunikasi dan alat portabel lainnya dan alat-alat tersebut dapat bekerja hanya dengan energi. Fakta lain menunjukkan untuk penggunaan minyak bumi sebagai sumber energi saat ini telah menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan. Pengemisiaan gas beracun yang sangat mengganggu kesehatan manusia seperti gas sulfur oksida (SO_x), nitrogen oksida (NO_x), karbonoksida (CO_x), dan emisi gas rumah kaca yang mengakibatkan pemanasan global (*global warming*). Untuk mengantisipasinya dalam hal mengurangi energi, pemerintah telah mengeluarkan UU No. 79 Tahun 2014 tentang kebijakan rasional dimana kebijakan utamanya disebutkan dalam ayat (1) yaitu ketersediaan energi untuk kebutuhan nasional, prioritas pengembangan energi, pemanfaatan Sumber Daya Energi Nasional dan cadangan energi nasional. Kebijakan ini telah menetapkan sumber daya alam yang dapat diperbaharui (*renewable*). Untuk itu diperlukan pencarian dan eksplorasi sumber-sumber energi alternatif baru yang bersifat terbaharukan dan ramah lingkungan.

Salah satu sumber energi yang potensial untuk dikembangkan adalah asap cair atau bio-oil yang dapat diperoleh dari hasil pirolisis cepat biomassa yang mengandung lignoselulosa, hemiselulosa dan selulosa. Asap cair adalah bahan bakar cair terbarukan dan juga dapat digunakan untuk produksi bahan kimia. Selain itu Asap Cair telah berhasil diuji di mesin, turbin, dan boiler, dan telah ditingkatkan menjadi bahan bakar hidrokarbon berkualitas tinggi (Czernik, 2004).

Tempurung kelapa adalah bagian non makanan dari kelapa yang merupakan limbah agro lignoselulosa (Bledzki, et al., 2010). Saat ini tempurung kelapa dimanfaatkan sebagai bahan pokok pembuatan arang aktif karena tempurung kelapa mengandung nilai kalor sekitar 6500 – 7600 kkal/kg (Eka,2015). Tempurung kelapa secara kimiawi memiliki komposisi hampir sama dengan kayu yang tersusun dari lignin $[(C_9H_{10}O_3)(CH_3O)]_n$, selulosa $(C_6H_{10}O_5)_n$ dan hemiselulosa $(C_5H_8O_4)_n$ (Tirono dan Sabit, 2011). Biomassa ini dapat dikonversi menjadi produk bio-oil atau asap cair dengan teknik pirolisis. Sementara pada proses pembakaran tempurung kelapa dalam pembuatan arang aktif dan briket menghasilkan asap sekitar 44 % yang dapat dikonversi menjadi produk bio-oil. Asap cair ataupun bio-oil ialah campuran larutan dari dispersi asap yang didalam air dan dibuat dengan mengkondensasikan asap cair hasil pembakaran biomassa dan selama proses pembakaran komponen utama bahan bakar seperti selulosa hemiselulosa dan lignin akan mengalami pirolisa yang menghasilkan 3 kelompok senyawa yang mudah menguap dapat terkondensasi, serta gas yang tidak dapat dikondensasikan dan zat padat berupa arang. Asap cair juga mengandung fenol, aldehyd, keton, asam organik, alkohol dan ester (Syamsiro dan Saptoadi, 2007) serta komposisi senyawa utama air 11-92%, phenol 0,2-2,9%, asam 2,8-9,5%, karbonil 2,6-4,0% dan tar 1-7% (Milly, 2003).

Asap cair mengandung senyawa aldehyd, fenol, keton dan senyawa oksigenasi lainnya yang disebut sebagai *biofuel* dan telah diteliti merupakan sumber hidrokarbon (Fachraniah, 2009). Namun, penggunaan asap cair sebagai *biofuel* masih memerlukan proses treatment lebih lanjut karena bahan bakar bio-oil ini (hasil pirolisis biomassa) yang masih mengandung unsur oksigen tinggi diantara 30-40% dan hal ini menimbulkan sifat ketidakstabilan panas yang tinggi, viskositas tinggi serta nilai pemanasan yang rendah. Maka, untuk mengurangi emisi polusi udara dari produk bahan bakar yang dihasilkan perlu dilakukan suatu proses untuk mengurangi oksigen yaitu hidrideoksigenasi. Reaksi Hidrideoksigenasi (HDO) ialah salah satu proses *hydrotreating* dan proses perengkahan yang mengalirkan gas hidrogen menggunakan bantuan katalis dan bertujuan dalam hal menghilangkan oksigen, meningkatkan nilai kalor dari *biofuel*

dan menurunkan kadar air yang dimana hidrogen sebagai pendonor proton. Jenis katalis yang banyak digunakan ialah zeolite.

Indonesia ialah salah satu negara kaya dalam hal zeolit alam yang keberadaannya sangat berlimpah di daerah Bayah Banten, Tasikmalaya, Lampung, Malang Selatan (Prasetyo et al., 2013), dan Sumatera Utara (Dur, 2017). Sejauh ini pemanfaatan zeolit adalah sebagai adsorbent (Nasution et al., 2019), penyaring, penukar ion (Aziz et al., 2012), dehidrasi (Nasrun, 2017), dan katalis (Gea et al., 2020). Deposit zeolit alam ditemukan berkisar 16.200.000 ton di Sumatera Utara (Sihombing et al., 2020). Zeolit alam memiliki situs asam dan luas permukaan yang besar dan kemungkinan dapat dimodifikasi menjadi katalis atau sebagai padatan pengemban logam aktif (Danarto et al., 2010). Penggunaan zeolit sebagai pengemban berfungsi sebagai tempat logam-logam aktif katalis yang dapat digunakan efektif (Arjek & Fatimah, 2017). Jenis logam yang biasanya diemban pada zeolit adalah Ni (F. L. Rahayu et al., 2013), Ag (Astutia et al., 2012), Pt (Park & Ihm, 2000), Fe (Chen et al., 2000), Co (T. K. Dewi et al., 2016) dan Cu (Kumar et al., 2019). Sementara itu, potensial katalis metal oxide yang digunakan CaO, ZnO, SrO dan TiO₂ serta ZrO₂.

Berdasarkan hal tersebut maka pada penelitian ini dilakukan riset terkait proses HDO asap cair menggunakan katalis zeolit alam aktif yang diemban kepada oksida logam ZnO. Preparasi katalis ZnO/ZAA metode impregnasi basah dan situs aktif asam diharapkan tersebar di permukaan katalis. Diharapkan katalis yang memiliki karakter baik (keasaman dan kristalinitas yang tepat) dan dapat digunakan secara selektif sebagai katalis dalam proses asap cair HDO

1.2. Identifikasi Masalah

Kebutuhan energy yang terus meningkat sehingga menimbulkan kekurangan energy dan meningkatkan pemanfaatan asap cair tempurung kelapa sebagai *biofuel* serta pengaruh katalis oksida logam ZnO pada proses hidrodeoksigenasi asap cair menjadi *biofuel* yang diemban pada zeolit alam (ZnO/ZAA)

1.3 Batasan Masalah

1. Asap cair yang digunakan merupakan asap cair dari pirolisis tempurung kelapa
2. Katalis yang digunakan adalah oksida logam ZnO yang diimbangkan pada zeolit alam
3. Uji Aktivitas katalitik katalis (ZnO/ZAA) pada proses hidroleksigenasi asap cair

1.4 Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses hidroleksigenasi asap cair dari limbah tempurungkelapa
2. Bagaimana pengaruh sifat atau karakteristik katalis ZnO/ZAA pada proses hidroleksigenasi asap cair dari limbah tempurung kelapa
3. Bagaimana sifat fisik/kimia (mutu) produk hidroleksigenasi asap cair yang dihasilkan

1.5 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui proses hidroleksigenasi asap cair dari limbah tempurungkelapa
2. Mengetahui pengaruh sifat/karakteristik katalis ZnO/ZAA pada proses hidroleksigenasi asap cair dari limbah tempurung kelapa
3. Mengetahui sifat fisik/kimia (mutu) produk hidroleksigenasi asap cair yang dihasilkan