

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ketersediaan sumber bahan bakar fosil yang terus menipis mendorong para peneliti untuk mengembangkan usaha dalam menanggulangi masalah ini diantaranya menggunakan energi terbarukan yaitu energi panas bumi, bioetanol, energi angin, dan juga biomassa. Salah satu energi terbarukan yang cukup menjanjikan adalah biomassa. Biomassa merupakan sumber energi terbarukan yang tidak akan pernah habis karena ketersediaannya yang melimpah dan terdapat di seluruh tempat di dunia, selain itu proses regenerasi biomassa ini tidak memerlukan waktu yang lama.

Bahan baku biomassa ini berasal dari tumbuhan yang berbentuk pati, trigliserida dan lignoselulosa. Pati diubah menjadi etanol melalui proses biokimia menggunakan bakteri tertentu menjadi bahan bakar. Trigliserida dapat diubah dengan proses kimia menjadi bahan bakar biodiesel. Lignoselulosa dapat diubah menjadi alkana cair dengan 3 cara, diantaranya dapat diubah menjadi HMF (5-Hidroksimetilfurfural), furfural, dan *bio-oil* (Alonso *et al.*2010) dengan proses termokimia (gasifikasi, pirolisis, liquifikasi) ataupun hidrolisis (katalitik dan biokimia).

Produk dehidrasi dari heksosa menjadi 5-Hidroksimetilfurfural (HMF) akan menjadi kunci dalam kebangkitan energi yang berasal dari makhluk hidup. Analog enam karbon dalam komoditas kimia ini seperti asam terephtalik dan

heksametilenadiamin dapat dikonversi dengan metode langsung ke berbagai asam yang diperlukan seperti 2,5-dimetilfuran (DMF) sebagai bahan bakar. Hingga saat ini, bahan utama konversi menjadi HMF adalah glukosa dan fruktosa yang merupakan bahan – bahan pangan (Caratzoulas dan Vlachos, 2011, dan Zhao *et al*, 2007), sehingga dibutuhkan sumber lain agar kebutuhan pangan dunia tidak terganggu.

Selulosa merupakan polimer yang paling berlimpah di dunia dengan perkiraan produksi sebanyak $1,5 \times 10^{12}$ ton setiap tahun dan dipertimbangkan sebagai sumber material mentah yang hampir tidak akan habis. Selama ini selulosa dimanfaatkan untuk bahan baku pada produksi kertas, papan, kimia, dan produk industri lainnya. Selulosa mendapat banyak perhatian lebih di seluruh dunia (Zhang *et al*, 2007). Di Indonesia sendiri terdapat sumber selulosa yang melimpah, misalnya saja yang terdapat pada batang pohon pisang, jerami padi, jerami gandum, dan dari tanaman tebu. Indonesia sebagai Negara agraris yang menghasilkan jerami padi yang cukup banyak, belum memanfaatkan jerami padi sebagai biomassa dalam penghasil senyawa kimia yang lebih berdaya guna. Produksi padi nasional tahun 2008 sebesar 57,157 juta ton (Deptan, 2009), dengan demikian produksi jerami nasional diperkirakan mencapai 80,02 juta ton. Potensi jerami yang sangat besar ini sebagian besar masih disia-siakan oleh petani. Sebagian besar jerami hanya dibakar menjadi abu, sebagian kecil dimanfaatkan untuk pakan ternak dan media jamur merang (Isroi, 2009).

Menurut Ye Sun dan Cheng (2005), kandungan dalam jerami padi adalah selulosa (40-45%), hemiselulosa (17-25%), lignin (20%) dan mineral fosfor (0,016 – 0,02%) serta kalsium (0,4%). Tingginya kandungan selulosa dan lignin pada jerami padi menyebabkan bahan tersebut sulit terdekomposisi secara alami (Kasli, 2011).

Penelitian dalam proses konversi biomassa lignoselulosa-selulosa-HMF telah menjadi topik yang mulai dikembangkan beberapa tahun belakangan yang ditunjukkan dari beberapa *review* yang dipublikasikan yang membahas proses konversi ini. Bulushev pada tahun 2001 melakukan *review* dan kajian dari beberapa artikel penelitian konversi biomassa menggunakan katalis melalui proses pirolisis. Sedangkan Binder dan Raines (2009) melakukan penelitian fruktosa, glukosa dan lignoselulosa yang dikumpulkan dalam satu artikel ilmiah. Penelitian lainnya yang fokus pada konversi selulosa, fruktosa dan glukosa menjadi HMF (Stalsberg *et al*, 2011, Azadi *et al*, 2012, Li *et al*, 2010, dan Rosatela *et al*, 2011) membahas mengenai sintesis HMF, perubahan senyawa HMF menjadi senyawa lain berdasarkan gugus hidroksil, aldehid dan furan yang terkandung dalam HMF.

Penelitian tentang konversi menjadi 5-Hidroksimetilfurfural menjadi alkana cair lainnya sangat terbuka untuk diteliti lebih lanjut. Penelitian dengan menggunakan bahan-bahan biomassa ini mencakup pada pemilihan jenis pelarut, jenis katalis dan proses yang sesuai untuk mengoptimalkan jalur reaksi konversi biomassa ini masih terbuka. Dalam penelitian studi pendahuluan reaksi konversi selulosa menjadi 5-Hidroksimetilfurfural dari jerami padi dilakukan menggunakan

DMA-LiCl yang merupakan adaptasi dari Binder dan Raines (2008) dengan menggunakan katalis $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dan beberapa variasi konsentrasi HCl.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Berapa kadar selulosa yang dapat dihasilkan pada proses delignifikasi menggunakan larutan NaOH 15%?
2. Apakah penggunaan DMA-LiCl dengan katalis Kromium Klorida dan penambahan variasi katalis Hidrogen Klorida dapat mengkonversi selulosa dari jerami padi menjadi 5-Hidroksimetilfurfural?
3. Bagaimana karakterisasi hasil dari reaksi konversi selulosa dari biomassa jerami padi menjadi 5-Hidroksimetilfurfural?

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan mencapai sasaran yang diharapkan maka dalam penelitian ini variabel-variabel yang dikaji dibatasi dalam beberapa hal.

Adapun batasan –batasan masalahnya sebagai berikut

1. Kondisi pemanasan selama 24 jam dilakukan pada suhu 50°C .
2. Pada kondisi pemanasan selama 2 jam dilakukan pada suhu $100\text{-}110^\circ\text{C}$.
3. Perbandingan volume, massa katalis $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ disamakan pada setiap konversi dalam berbagai konsentrasi HCl (0, 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%).

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mendelignifikasi dari jerami padi.
2. Mengetahui metode proses konversi selulosa menjadi 5-Hidroksimetilfurfural (HMF) dari biomassa jerami padi menggunakan katalis $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dan HCl .
3. Mengetahui Karakterisasi dari hasil reaksi konversi selulosa menjadi 5-Hidroksimetilfurfural (HMF) dari biomassa jerami padi menggunakan katalis $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dan HCl .

1.5. Manfaat Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah

1. Memberikan nilai tambah pada biomassa jerami padi yang selama ini masih belum digunakan secara optimal.
2. Menghasilkan senyawa HMF (5-Hidroksimetilfurfural) dari biomassa jerami padi, HMF dapat diubah atau direaksikan kembali menjadi DMF dan levulinic acid, DFA, DFF, serta bahan kimia lainnya.
3. Sebagai salah satu alternatif dalam penghasil energi terbarukan yaitu HMF.