

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara agraris dengan sumber kekayaan hayati (*biodiversity*) yang melimpah. Hal ini menjadi alasan Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati sangat besar (*Mega Biodiversity*) di dunia setelah Brazil (Muchlisin, 2009). Potensi sumber daya alam yang begitu besar tersebut dapat memberikan kontribusi terhadap pembangunan Negara dan juga untuk kesejahteraan masyarakat apabila dikelola dengan baik oleh pemerintah. Salah satu kekayaan sumber daya alam itu sendiri diantaranya pertanian dan perkebunan. Berdasarkan Badan Pusat Statistik pada tahun 2017, tercatat luas perkebunan di Indonesia adalah sebesar 48.054,3 hektar. Walaupun Indonesia memiliki kekayaan dari sektor perkebunan yang cukup besar tapi kenyataannya masih belum bisa dimanfaatkan secara optimal. Dengan besarnya sektor perkebunan Indonesia maka dapat berpotensi untuk menghasilkan biomassa (ESDM, 2016). Biomassa dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kertas dalam Industri *pulp and paper*. Di Indonesia, Industri *pulp and paper* mengalami kenaikan 8,3% pada tahun 2018 (kemenperin.go.id), sehingga tingginya potensi biomassa dapat dimanfaatkan dengan baik.

Biomassa merupakan salah satu sumber energi terbarukan (*renewable*) dengan jumlah yang melimpah dan dapat diolah sebagai bahan bakar padat maupun bentuk cair atau gas. Biomassa merupakan bahan organik yang dihasilkan dari hasil proses fotosintetik dalam bentuk produk maupun buangan. Pada umumnya pemanfaatan biomassa ini digunakan karena nilainya yang ekonomis serta merupakan suatu limbah yang telah diambil produk primernya (Arhamsyah, 2010). Biomassa lignoselulosa merupakan biomassa yang tersusun atas komponen selulosa, hemiselulosa dan lignin. Dinding sel biomassa lignoselulosa merupakan material komposit yang terdiri serat kristal selulosa yang terikat dengan hemiselulosa dan dikelilingi oleh matrik hemiselulosa dan lignin (Harmsen, 2010).

Pemanfaatan biomassa untuk dijadikan suatu produk terbatas karena adanya kandungan lignin dalam strukturnya. Lignin merupakan senyawa polimer hidrofobik yang disusun dari molekul-molekul *phenylpropane*. Lignin mengisi ruang diantara selulosa dan hemiselulosa pada dinding sel, dimana hemiselulosa dan selulosa yang merupakan karbohidrat serta lignin terikat secara kovalen membentuk kompleks lignin-hemiselulosa. Lignin merupakan komponen yang dapat menghalangi terjadinya kontak langsung antara enzim dengan struktur selulosa (Mutepe, 2012). Selain itu, keberadaan lignin pada dinding sel akan menghambat selulosa untuk dikonversikan menjadi produk. Lignin merupakan material yang kuat dan berperan penting dalam melindungi komponen didalamnya, sehingga selulosa akan sulit untuk diakses secara langsung (Hastuti, 2017). Hal ini menyebabkan perlunya suatu proses penghilangan senyawa lignin untuk secara efisien meningkatkan aksesibilitas selulosa. Penghilangan senyawa ini dapat dilakukan dengan proses delignifikasi.

Delignifikasi merupakan proses *pretreatment* sebelum biomassa diubah menjadi produk. Pada proses delignifikasi terjadi perubahan struktur kimia biomassa berlignoselulosa dimana lignin akan terdegradasi secara selektif sehingga ikatan kimia dapat teruraikan (Agustini, 2015). Delignifikasi akan membantu biomassa untuk membuka struktur lignoselulosa sehingga selulosa akan lebih mudah untuk diakses. Proses ini akan melarutkan kandungan lignin di dalam bahan sehingga mempermudah proses pemisahan lignin dengan serat (Permatasari, 2014). Biasanya proses penghancuran struktur lignin pada biomassa dilakukan dengan penggunaan larutan basa dengan nama proses delignifikasi. Proses delignifikasi akan melarutkan sejumlah lignin pada pelarut, sehingga akan menyebabkan kerusakan pada struktur lignin dan melepaskan senyawa karbohidrat (Zheng, 2009)

Proses delignifikasi merupakan salah satu proses yang potensial untuk dijadikan sebagai proses pendahuluan dalam tahap persiapan bahan baku (Sahare, 2012). Proses delignifikasi dapat dilakukan dengan menambahkan katalis Ceria-Zirconia kedalam sampel biomassa yang telah ditambahkan *aquadest*. Katalis Ceria-Zirconia mampu menyediakan media transportasi untuk oksigen yang teoksidasi dan memenuhi stabilitas thermal yang tinggi. Berdasarkan penelitian

yang dilakukan oleh Namavar (2007), Zirconia dalam bentuk ZrO_2 memiliki stabilitas thermal yang tinggi dan stabilitas yang tinggi terhadap senyawa kimia. Sedangkan, untuk komponen berbasis ceria mampu menyimpan dan melepaskan oksigen (Trovarelli, 2006). Di Monte (2005), telah melakukan pengkombinasian antara kedua senyawa tersebut dengan memanfaatkan masing-masing keunggulan yang dimiliki, sehingga mampu meningkatkan kinerja katalis dengan meningkatkan ketahanan material terhadap suhu tinggi, dan secara bersamaan meningkatkan kemampuan oksida untuk mengakomodasi kekosongan oksigen dalam strukturnya. Kim (2012), telah melakukan penelitian sintesis Ceria-Zirconia melalui sintesis *continuous hydrothermal* dan batch hydrothermal sebagai katalis, hasil menunjukkan bahwa Ceria-Zirconia oksida memiliki sifat stabilitas termal yang tinggi dan kapasitas penyimpanan oksigen yang tinggi. Pemanfaatan keunggulan dari Ceria (CeO_2) dan Zirconia (ZrO_2) akan membentuk senyawa biner $Ce_xZr_{1-x}O_2$ yang merupakan alternatif untuk memenuhi stabilitas *thermal* dan kapasitas penyimpanan oksigen yang baik (Abdollahzadeh dkk, 2011).

Saat ini, penggunaan material berpori dengan ukuran makro telah banyak digunakan pada berbagai bidang diantaranya yang membutuhkan karakteristik seperti luas permukaan yang cukup besar. Salah satu pengaplikasian dari material makropori adalah katalis pada industri, dengan ukuran pori yang lebih luas dibandingkan partikel ukuran mikro ataupun meso. Ukuran makropori pada partikel akan menyebabkan mudahnya perpindahan massa pada partikel dengan hambatan difusivitas yang kecil (Lee dkk, 2009). Pemanfaatan katalis *Macroporous Ceria-Zirconia* menunjukkan potensi untuk dimanfaatkan sebagai katalis pada proses delignifikasi melalui metode *hydrothermal*. Penggunaan metode *hydrothermal* dilakukan karena sifatnya yang *eco-friendly*, tidak memakan waktu lama dan penggunaan pelarut yang tidak mahal (Saputra, 2013). Pada metode *hydrothermal* akan terjadi pengoksidasian senyawa lignin, sehingga katalis *Ceria-Zirconia* dibutuhkan. Selain itu, dengan membentuk katalis tersebut menjadi material berpori diharapkan untuk dapat memberikan kinerja yang lebih baik pada proses delignifikasi. Efektifitas dari katalis *Macroporous Ceria Zirconia* akan diamati melalui karakterisasi morfologi menggunakan metode

SEM, karakterisasi gugus fungsi melalui FTIR serta mengetahui luas permukaan pori dan struktur pori melalui BET.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diketahui bahwa sintesis partikel *Ceria Zirconia* Oksida dapat dilakukan dengan metode *hydrothermal*. Untuk itu perlu dilakukan analisis lebih lanjut terkait pengaruh suhu terhadap sintesis partikel *Ceria Zirconia* Oksida yaitu pada suhu 180, 200 dan 220°C, metode yang digunakan dalam sintesis yaitu *batch hydrothermal* dan *continuous hydrothermal* dan waktu analisis pada tahap delignifikasi dilakukan selama 10, 20 dan 30 menit, sehingga didapatkan partikel *Ceria Zirconia* Oksida terbaik dengan atau tanpa adanya penambahan *template polystyrene* yang dapat digunakan sebagai katalis pada proses delignifikasi.

1.3 Ruang Lingkup

Penelitian ini memiliki batasan sebagai berikut :

1. Bahan utama yang digunakan untuk pembuatan katalis delignifikasi adalah *Cerium III Nitrate Hexahydrate* $Ce(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ dan *Zirconium (IV) Oxynitrate Hydrate* $ZrO(NO_3)_2 \cdot 2H_2O$ dipersiapkan dalam konsentrasi 0,06 M dengan perbandingan 1:1
2. Pada analisis ini akan dilakukan delignifikasi pada sampel yaitu kayu *rapeseed*.
3. Metode yang digunakan dalam pembuatan katalis *Macroporous Ceria Zirconia* adalah metode *Continuous Hydrothermal* dan *Batch Hydrothermal*.
4. Sintesis *Macroporous Ceria Zirconia* menggunakan *template polystyrene*

1.4 Tujuan

Dari permasalahan diatas, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan pengaruh suhu sintesis pada sintesis *Macroporous Ceria Zirconia*.

2. Menguji kemampuan *Macroporous Ceria Zirconia* sebagai katalis delignifikasi.
3. Mengkarakterisasi partikel *Macroporous Ceria Zirconia* sebagai katalis delignifikasi.



-HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN-

