

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia dapat meningkatkan konsumsi energi. Hal tersebut diketahui dari penggunaan bahan bakar fosil seperti batu bara dan minyak bumi. Peningkatan penggunaan sumber energi fosil berlawanan dengan persediaan sumber energi fosil.. Berdasarkan data *Energy & Economic Statistics of Indonesia 2021* yang telah dirilis oleh ESDM menyatakan bahwa konsumsi energi di Indonesia sebesar 909.224.973 BOE (*barrel oil equivalent*). Hal tersebut ditampilkan pada **Tabel 1.1**.

Tabel 1.1 Data Konsumsi Energi Menurut Sektor pada Tahun 2019 hingga 2021

<i>Sector</i>	BOE (<i>Barrel Oil Equivalent</i>)		
	2019	2020	2021
<i>Industrial</i>	386.824.501	339.909.441	317.568.463
<i>Households</i>	148.001.937	149.528.674	14.985.796
<i>Commercial</i>	45.541.857	41.748.208	43.494.632
<i>Transportation</i>	413.212.008	364.165.810	388.417.964
<i>Other</i>	11.112.294	10.244.770	10.788.136
<i>Final Energy Consumption</i>	1.0004.692.999	905.596.904	909.244.973

Sumber: ESDM Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia 2021, 2022.

Berdasarkan data yang didapat dari BPS Indonesia, pada tahun 2019 hingga tahun 2021 terdapat penurunan tingkat produksi minyak bumi dan gas bumi. Data tersebut ditampilkan pada **Tabel 1.2**. Penurunan tersebut terjadi karena faktor alami, keadaan kondisi tempat minyak yang sudah tua dan tidak adanya pengeboran sumur baru.

Tabel 1.2 Data Produksi Minyak Bumi di Indonesia Tahun 2019-2021

Minyak Bumi dan Gas Bumi	Produksi Minyak Bumi dan Gas Bumi		
	2019	2020	2021
Minyak Bumi (barrel)	21.038.829,00	19.296.864,23	17.742.360,00
Gas Bumi (MMBTU)	231.067.411,00	203.955.179,69	172.829.530,00

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2021

Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan energi terbarukan dan energi ramah lingkungan. Dapat diperhatikan bahwa Indonesia memiliki sumber energi yang berpotensi untuk menjadi energi alternatif seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.3. Salah satu potensi sumber energi alternatif adalah bioenergi yang berasal dari bahan organik..

Tabel 1.3 Potensi Energi Terbarukan

Sumber energi	Potensi (MW)
Panas bumi	25.800
Hidro	75.000
Minihidro	19.385
Energi surya	207.898
Energi angin	60.647
Bioenergi	32.654

Sumber: BPPT Outlook Energi Indonesia, 2021

Bioethanol merupakan salah satu jenis EBT (*New and Renewable Energy*) dengan potensi pengembangan yang cukup baik. Bioetanol berasal dari bahan baku nabati dan bahan organik lainnya seperti singkong, sorgum dan sampah organik (Siahaan et al, 2013). Bioetanol juga dapat diperoleh dari bahan lignoselulosa. Indonesia merupakan negara agraris dan tropis sehingga memiliki sumber daya alam yang berpotensi terbarukan. Sumber daya alam yang melimpah dan memiliki kandungan selulosa yang tinggi, seperti limbah pertanian. Keuntungan menggunakan limbah pertanian adalah tidak bersaing dengan ketersediaan pangan, harga bahan baku murah, dan ketersediaannya melimpah di

Indonesia. Salah satu limbah organik yang potensial dalam pengembangan bioetanol adalah kelapa. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik terdapat kenaikan produksi kelapa yang ada di Indonesia. Data tersebut dapat ditampilkan pada **Tabel 1.4**. meningkatnya produksi kelapa akan meningkatkan jumlah sabut kelapa. Menurut Trivana, 2017 bahwa produksi buah kelapa Indonesia menghasilkan 1,8 juta serat sabut. Satu butir kelapa menghasilkan 0,4 kg sabut kelapa.

Tabel 1.4 Produksi Kelapa Tahun 2019-2021

Tahun	Produksi Kelapa (Ribu Ton)
2019	2839.90
2020	2811.90
2021	2853.30

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2021

Sabut kelapa merupakan limbah yang mengandung lignoselulosa. Bahan lignoselulosa sabut kelapa mengandung lignin, hemiselulosa dan selulosa. Kandungan selulosa ampas kelapa adalah 37,9% (Ifa, 2021). Oleh karena itu, sabut kelapa memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagaibahan baku pembuatan bioetanol.

Bahan lignoselulosa harus melalui proses *pretreatment* sebelum digunakan sebagai bahan baku produksi bioetanol. Proses *pretreatment* adalah proses pemecahan rantai lignin, selulosa, dan hemiselulosa. Selulosa dan hemiselulosa kemudian akan mengalami proses hidrolisis agar dapat menjadi bioetanol. Pada penelitian ini dilakukan optimasi kondisi operasi proses *pretreatment* sabut kelapa sebagai bahan baku bioetanol. Kondisi operasi terdiri dari persentase NaOH dan temperatur *pretreatment*. Proses optimasi dilakukan dengan metode *Central Composite Design*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka rumusan masalah penelitian ini adalah :

1. Bagaimana *pretreatment* bahan baku sabut buah kelapa?
2. Bagaimana pengaruh parameter proses yaitu konsentrasi NaOH dan temperatur *pretreatment* terhadap kinerja proses?
3. Bagaimana konsentrasi NaOH dan temperatur *pretreatment* yang optimum?

1.3 Tujuan

Berdasarkan uraian rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui *pretreatment* bahan baku sabut buah kelapa.
2. Mengetahui pengaruh parameter proses yaitu konsentrasi NaOH dan temperatur *pretreatment* terhadap kinerja proses.
3. Mengetahui konsentrasi NaOH dan temperatur *pretreatment* yang optimum.

1.4 Manfaat

Penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai sumber referensi bahwa limbah dari kelapa yaitu sabut kelapa dapat digunakan dalam pembuatan bioetanol.
2. Sebagai referensi proses *pretreatment* sabut kelapa sebagai bahan baku bioetanol dengan kondisi operasi dari persentase NaOH dan temperatur *pretreatment* dengan metode *Central Composite Design*.
3. Sebagai salah satu alternatif untuk mengurangi limbah.

1.5 Ruang Lingkup

Penelitian ini memiliki batasan sebagai berikut:

1. Bahan baku yang digunakan adalah sabut kelapa.
2. Penelitian dilakukan dengan menggunakan variabel konsentrasi NaOH dan temperatur *pretreatment*.

3. Optimasi proses dilakukan dengan menggunakan metode *Central Composite Design*.

