

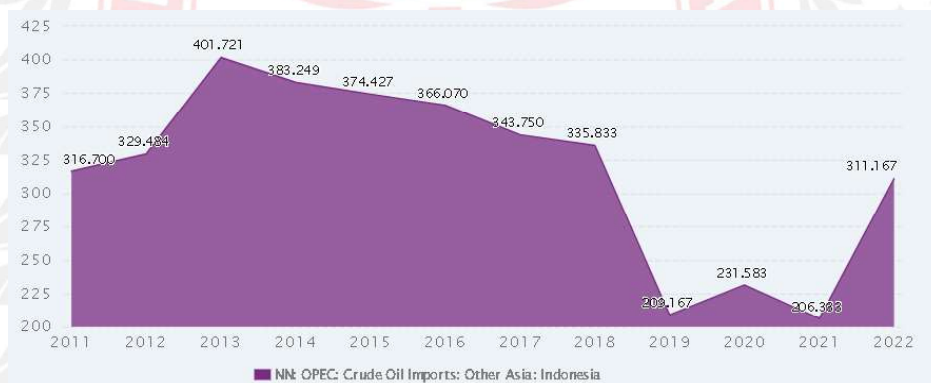
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permintaan energi global terus meningkat dan diperkirakan akan tumbuh sebesar 45% hingga tahun 2030. Konsumsi bahan bakar fosil sejumlah 80% dari total konsumsi energi global. Minyak bumi adalah sumber bahan bakar fosil yang digunakan untuk menghasilkan bahan bakar minyak, bensin, dan bermacam produk kimia. Meskipun berperan penting dalam memenuhi kebutuhan energi dunia, penggunaan minyak bumi memiliki dampak negatif terhadap lingkungan, terutama dalam hal peningkatan emisi CO₂.

Sejak tahun 1980 hingga saat ini, Indonesia impor minyak mentah karena produksi minyak yang menurun, konsumsi yang terus meningkat, kualitas minyak mentah yang tersedia, dan masih bergantung pada energi fosil. Data impor minyak mentah di Indonesia pada tahun 1980 – 2022 ditunjukkan pada gambar 1.1.



Sumber : *BP Global Company Organize of the Petroleum Exporting Countries, 2022*

Gambar 1.1 Impor Minyak Mentah Indonesia 2022

Peningkatan impor minyak mentah, penurunan produksi pada energi fosil serta komitmen dunia guna meminimalisir emisi gas rumah kaca membawa Pemerintah Indonesia untuk melakukan meningkatkan peran terhadap energi baru dan terbarukan guna menjaga ketahanan energi. Sesuai dengan regulasi pemerintah, target kontribusi energi baru dan terbarukan yaitu 23% pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2050. Indonesia memiliki potensi yang meningkat dalam sumber energi

baru dan terbarukan untuk mencapai target tersebut (Siswanto, 2019). Berdasarkan Undang-undang Nomor 30 Tahun 2007, Pengelolaan energi terbarukan harus didasari pada beberapa landasan saat pengendalian yakni landasan kemanfaatan, landasan berkelanjutan, landasan kesejahteraan masyarakat, dan landasan pelestarian fungsi lingkungan (Azar, 2018).

Energi terbarukan berperan dalam peningkatan ketahanan energi yang ada di Indonesia. Peningkatan pertumbuhan ekonomi dan populasi penduduk menyebabkan kebutuhan energi di Indonesia meningkat sebanyak 4,7% per tahun. Salah satu energi terbarukan yakni Bioenergi. Bioenergi merupakan energi terbarukan yang berbahan dasar organik. Bioenergi sumber dapat menurunkan ketergantungan pada bahan bakar fosil dan dapat menjadi pasokan energi nasional. Pengembangan bioenergi dapat melatih kemampuan Indonesia melalui pengembangan sumber daya lokal (Mulyana, 2016).

Energi terbarukan memiliki banyak manfaat seperti mengurangi emisi gas rumah kaca, menciptakan lapangan pekerjaan dalam sektor energi terbarukan, dan membantu mengurangi ketergantungan pada impor energi. Namun, terdapat tantangan dalam pengembangan dan pemanfaatan energi terbarukan yaitu infrastruktur yang diperlukan untuk menghasilkan energi terbarukan dapat memerlukan investasi yang cukup banyak. Oleh karena itu, teknologi yang berkaitan dengan energi terbarukan terus dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi dan sumber energi terbarukan (Boer, 2019). Salah satu contoh bioenergi yang sedang dikembangkan di era saat ini adalah Bioetanol. Perusahaan penghasil bioetanol terbesar adalah PT. Energi Agro Nusantara (Enero) dengan kapasitas produksi bioetanol mencapai 34.874 kL. Perusahaan yang tercatat sebagai penghasil bioetanol di Indonesia di ditampilkan pada Tabel 1.1

Tabel 1.1 Data Perusahaan Produksi Bioetanol di Indonesia

Perusahaan	Lokasi	Kapasitas Produksi (kL / Tahun)	Bahan Baku
PT. Rajawali II	Cirebon	7.300 kL / Tahun	Molase
PT. Molindo Raya	Malang	10.000 kL / Tahun	Molase
PT. Medco Ethanol	Lampung	22.000 kL / Tahun	Molase
PT. Energi Agro Nusantara	Mojokerto	34.874 kL / Tahun	Molase

Sumber : Kementerian Perindustrian 2023

Bioetanol diproses melalui proses fermentasi senyawa glukosa. Sumber daya potensial untuk proses produksi bioetanol termasuk tanaman yang memiliki kadar karbohidrat tinggi, seperti ubi kayu, tebu, aren, jagung, sorgum, batang pisang, garut, kelapa, jambu mete (kimbah jambu mete), bagas (ampas tebu), ubi jalar, jerami, dan bonggol jagung. Sorgum merupakan tanaman yang mengandung lignoselulosa. Batang sorgum mengandung glukosa sehingga dapat melalui proses fermentasi yang kemudian menjadi bioetanol (Wijaya, 2012). Kandungan gula yang dimiliki oleh nira sorgum yang terdapat pada batang sorgum yakni sebesar 13,60 – 18,40% dapat dilihat pada Tabel 1.2 :

Tabel 1.2 Perbandingan Kualitas Nira Sorgum dan Nira Tebu

Parameter	Nira Sorgum	Nira Tebu
Brix	13,60 - 18,40 %	12 – 19 %
Sukrosa	10 – 14,40 %	9 – 17 %
Gula Pereduksi	0,75 – 1,35 %	0,48 – 1,52 %
Gula total	11 – 16 %	10- 18 %
Amilum, ppm	209 - 1764	1,50 - 95

Sumber : Radiasi, 2020

Fermentasi adalah proses konversi gula kompleks membentuk gula yang lebih sederhana seperti glukosa dan fruktosa yang merupakan zat yang dapat terlarut dalam air dengan menggunakan bantuan bakteri *Saccharomyces Cerevisae yeast*.

Pada produksi bioetanol fermentasi dengan kultur murni dilakukan dengan cara inokulasi substrat dan nira sorgum. Kondisi fermentasi seperti suhu, kelembapan, pH, dan ketersediaan nutrisi sangat mempengaruhi hasil fermentasi. Pengaturan kondisi fermentasi merupakan bagian penting, terutama dalam industri makanan dan minuman (Darwin, 2020).

Pada penelitian ini dilakukan “Optimasi Fermentasi Batang Sorgum Menjadi Bioetanol Dengan Metode Central Composite Design” Metode Central Composite Design (CCD) adalah termasuk metode desain eksperimental *Response Surface Methodology* (RSM). Metode ini dapat digunakan untuk memberikan hasil dari jumlah percobaan digunakan sebagai optimasi respon dan variabel.

1.2 Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang diatas, rumusan masalah dari “Optimasi Fermentasi Batang Sorgum Menjadi Bioetanol Dengan Metode Central Composite Design.” adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana tahapan fermentasi batang sorgum menjadi bioetanol ?
2. Bagaimana pengaruh penambahan nutrisi NPK pada proses fermentasi batang sorgum terhadap produk bioetanol yang dihasilkan ?
3. Bagaimana pengaruh starter pada proses fermentasi batang sorgum terhadap produk bioetanol yang dihasilkan ?
4. Bagaimana kondisi optimum penambahan nutrisi dan starter yang memberikan hasil bioetanol paling optimal dengan metode *Central Composite Design* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui tahapan fermentasi batang sorgum menjadi bioetanol.
2. Mengetahui pengaruh nutrisi NPK pada proses fermentasi batang sorgum terhadap produk bioetanol yang dihasilkan.

3. Mengetahui pengaruh *starter* pada proses fermentasi batang sorgum terhadap produk bioetanol yang dihasilkan.
4. Mengetahui penambahan nutrisi dan *starter* optimum pada proses optimasi fermentasi batang sorgum dengan metode *Central Composite Design*.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini lingkup penelitian adalah sebagai berikut :

1. Bahan baku yang digunakan adalah batang Sorgum.
2. *Yeast* yang digunakan adalah *Saccharomyces Cerevisae* dalam bentuk ragi instan.
3. Nutrisi yang digunakan adalah NPK.
4. Penelitian yang dilakukan adalah tahap fermentasi batang sorgum menjadi bioetanol.
5. Metode optimasi yang digunakan pada penelitian yaitu *Central Composite Design*.

