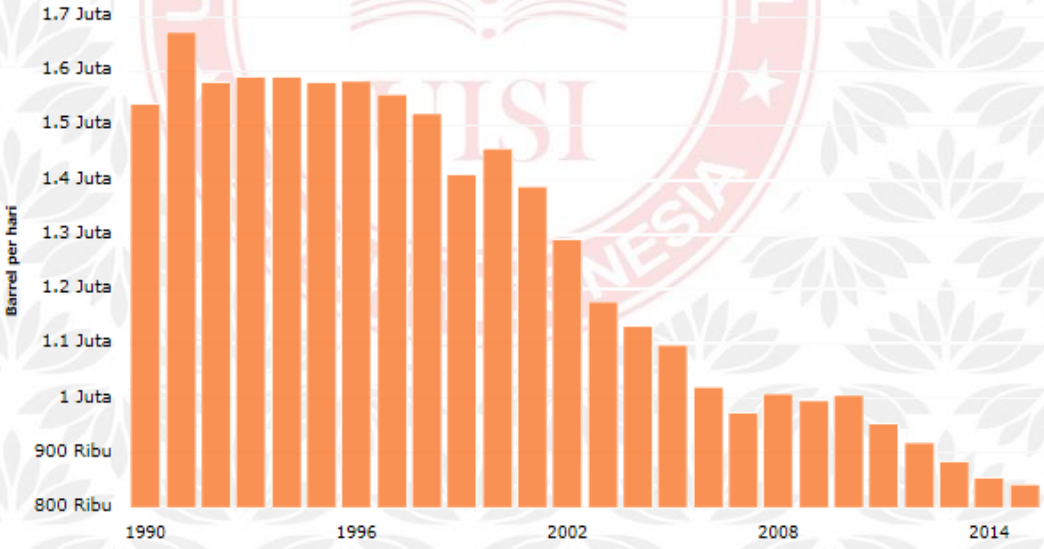
BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, energi merupakan kebutuhan paling mendasar dari segala aktivitas manusia yaitu di bidang teknologi dan perekonomian baik sebagai bahan baku, bahan bakar, maupun komoditas ekspor. Kebutuhan energi dari waktu ke waktu terus mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya pembangunan yang terjadi di Indonesia. Kebutuhan energi tersebut sebagian besar masih dipenuhi oleh energi tidak terbarukan. Energi tidak terbarukan (*non-renewable energy*) berkontribusi sebesar 86% dari total energi global (Atadashi *et al*., 2011).

Peningkatan kebutuhan energi terutama kebutuhan bahan bakar minyak (BBM) menyebabkan semakin menipisnya cadangan sumber bahan bakar minyak (BBM). Data produksi minyak Indonesia dari tahun 1990 – 2015 ditampilkan pada Gambar 1.1.

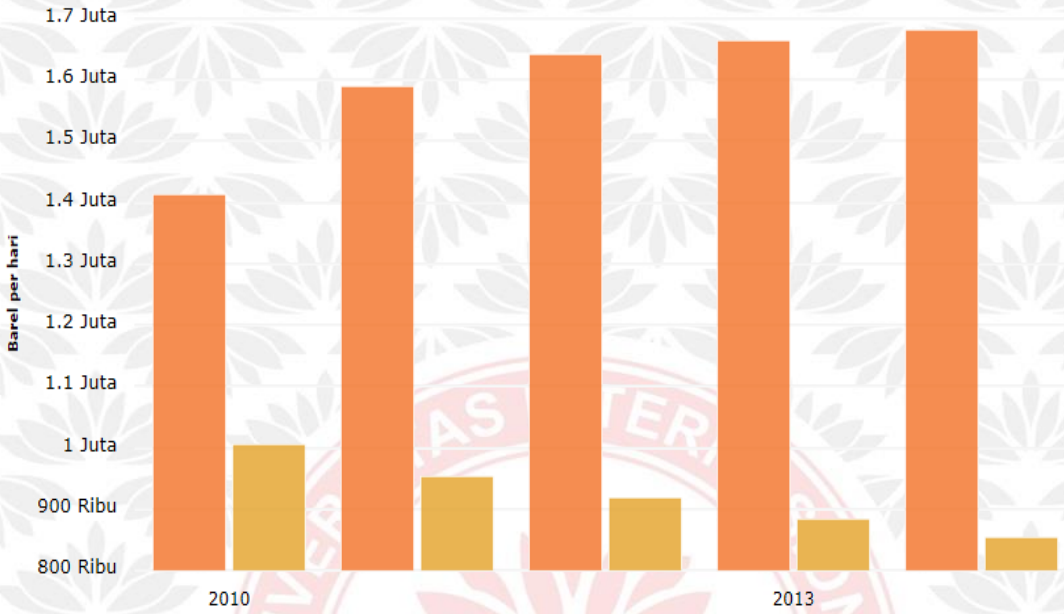


Sumber : *BP Global Company*, 2015

Gambar 1.1 Produksi Minyak Indonesia Tahun 1990 – 2015

Berdasarkan Gambar 1.1, produksi minyak mentah Indonesia terus mengalami penurunan. Menurut *BP Statistical Review of World Energy* (2016), produksi minyak Indonesia mencapai puncak sebesar 1,7 juta barel per hari pada

tahun 1991. Sejak tahun 2000, penurunan produksi dari 1,5 juta barel per hari menjadi 825 barel per hari pada tahun 2015. Data perbandingan konsumsi dan produksi minyak di Indonesia tahun 2010 – 2014 ditampilkan pada Gambar 1.2.



Sumber : *BP Global Company*, 2015

Gambar 1.2 Perbandingan Konsumsi dan Produksi Minyak di Indonesia

Berdasarkan Gambar 1.2, terjadi ketidakseimbangan produksi dan kebutuhan minyak. Pada tahun 2010, konsumsi minyak mencapai 1,4 juta barel per hari dengan produksi 1 juta barel per hari. Pada tahun 2011, konsumsi minyak mencapai 1,6 juta barel per hari dengan produksi 952.284,73 barel per hari. Pada tahun 2012, konsumsi minyak mencapai 1,6 juta barel per hari dengan produksi 917.753,2 barel per hari. Pada tahun 2013, konsumsi minyak mencapai 1,7 juta barel per hari dengan produksi mencapai 882.976,4 barel per hari. Pada tahun 2014, konsumsi minyak mencapai 1,7 juta barel per hari dengan produksi mencapai 847.037,51 barel per hari.

Oleh karena itu, dalam rangka memenuhi kebutuhan energi dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar minyak (BBM) dari bahan fosil, Pemerintah menetapkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional. Kebijakan energi nasional ini bertujuan untuk mewujudkan keamanan pasokan energi dalam negeri. Kebijakan tersebut

memiliki beberapa prinsip diantaranya energi, energi terbarukan, diversifikasi dan konservasi energi. Diversifikasi energi merupakan penganekaragaman penyediaan dan sumber energi untuk optimalisasi penyediaan energi (energi alternatif), salah satunya dengan bahan bakar nabati. Konservasi energi merupakan pemanfaatan sebaik – baiknya sumber energi yang ada dalam rangka mengurangi ketergantungan akan minyak bumi dan tidak boleh menjadi penghambat kerja operasional maupun pembangunan yang telah direncanakan (Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, 2006).

Indonesia merupakan negara agraris yang terletak di daerah khatulistiwa yang kaya akan potensi bioenergi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar dalam bentuk cair (biodiesel dan bioetanol), gas (biogas), dan padat maupun sebagai bahan bakar pengganti listrik. Melalui pemanfaatan teknologi bioenergi, Indonesia tidak hanya dapat meningkatkan ketahanan energinya, namun juga mempunyai kesempatan yang besar dalam memberikan kontribusi terhadap penyediaan energi ramah lingkungan kepada masyarakat bahkan dunia.

Salah satu sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui dan mampu mengurangi kelangkaan energi di Indonesia adalah bioetanol (Herawati & Mahayana, 2016). Bioetanol berpotensi untuk dikembangkan menjadi bahan bakar subtitusi minyak bumi yang bersifat ramah lingkungan dan dapat diperbaharui. Bahan bakar ini mempunyai nilai oktan 129 sehingga pembakaran yang dihasilkan lebih sempurna dan mampu mengurangi efek rumah kaca karena mengurangi pembentukan karbonmonoksida hingga 18% dalam pembakaran (Rizani, 2007). Di Indonesia, perusahaan penghasil bioetanol terbesar diperoleh dari PT. Indo Lampung Distillery mencapai 70.000 kL/tahun. Secara spesifik, data perusahaan penghasil bioetanol di Indonesia ditampilkan pada Tabel 1.1.

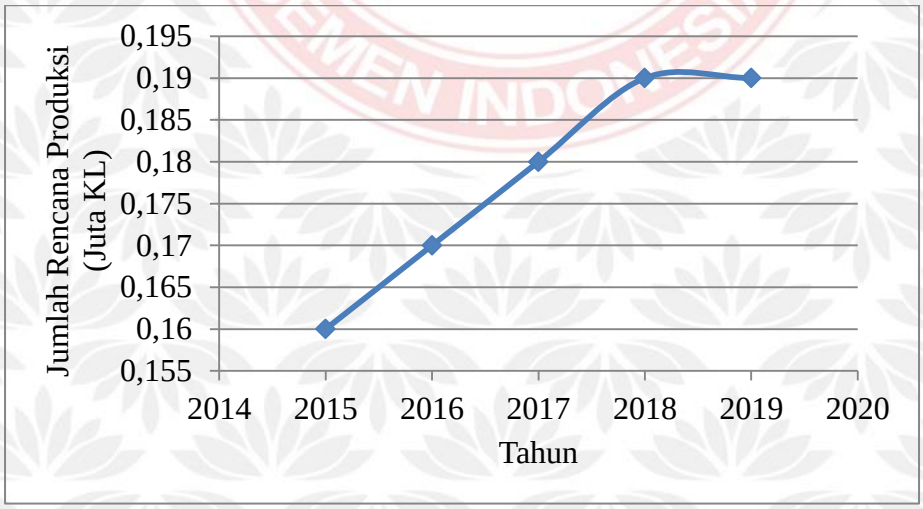
Tabel 1.1 Data Perusahaan Penghasil Bioetanol di Indonesia

Perusahaan	**Lokasi**	**Kapasitas Produksi (kL/Tahun)**	**Bahan Baku**
PT. Indo Acidatama	Surakarta	60.282	Molasses
PT. Molindo Raya Industrial	Malang	45.000	Molasses

Perusahaan	Lokasi	Kapasitas Produksi (kL/Tahun)	Bahan Baku
PT. Indo Lampung Distillery	Lampung	70.000	Molasses
PT. Aneka Kimia Nusantara	Mojokerto	7.000	Molasses
PT. Basis Indah	Sulawesi	1.600	Molasses
PT. Bukitmanikam Subur Persada	Lampung	50.000	Molasses
PT. Perkebunan Nusantara XI	Surabaya	10.000	Molasses
PT. Rodhia Manyar	Surabaya	15.000	Molasses
BPPT	Lampung	80	Cassava
PT. Madu Baru	Yogyakarta	6.720	Molasses

Sumber : Kementerian Perindustrian (2019)

Menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (2015), strategi dan rencana aksi tahun 2015 – 2019 dalam rangka mendukung kebijakan diversifikasi energi di Indonesia dengan peningkatan produksi biofuel salah satunya bioetanol rata – rata mengalami peningkatan setiap tahun. Data strategi dan rencana aksi peningkatan produksi bioetanol tahun 2015 – 2019 ditampilkan pada Gambar 1.3.



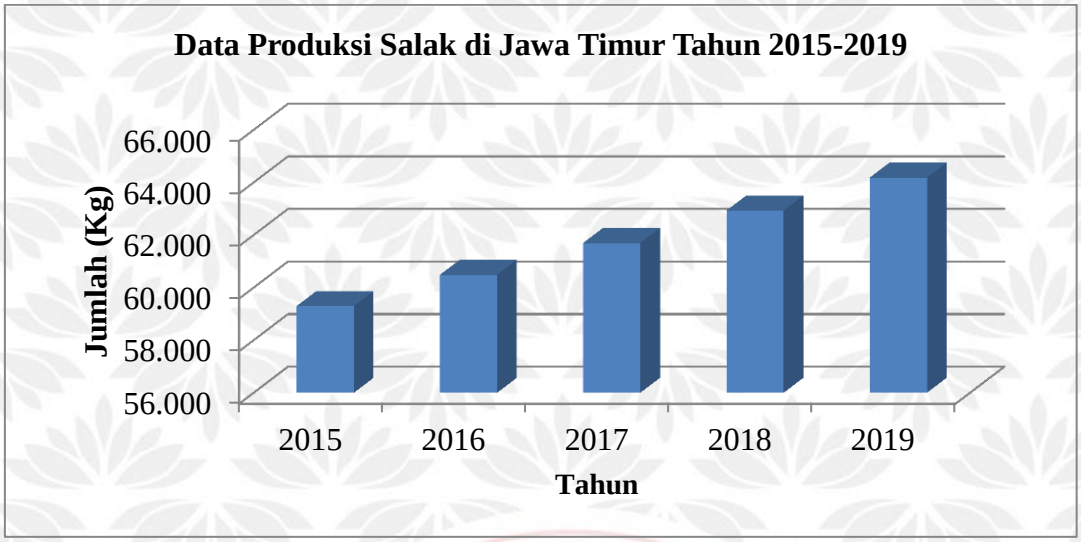
Sumber : Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (2015)

Gambar 1.3 Data Strategi dan Rencana Aksi Produksi Bioetanol 2015 - 2019

Etanol dihasilkan dari proses fermentasi glukosa dan dilanjutkan dengan proses distilasi (Musanif, 2012). Pengembangan bioetanol di Indonesia memiliki potensi besar karena ditunjang oleh sumber bahan baku berupa tanaman yang memiliki karbohidrat tinggi (Fauzi, 2011). Beberapa jenis tanaman yang telah digunakan sebagai bahan baku bietanol diantaranya sabut kelapa (Asip dkk., 2017), singkong (Hendrawati dkk., 2018), limbah biji durian (Murniati dkk., 2018), limbah nanas (Tropea *et al*., 2013), daun tanaman (Sharmila *et al*., 2016), kulit pisang (Sukowati dkk., 2014), tepung ampas tebu (Trisakti dkk., 2015), nira aren (Manurung dkk., 2016), buah salak (Wartini, 2017), dan rumput laut (Adini dkk., 2015).

Salak merupakan salah satu sumber bioetanol yang potensial. Kandungan karbohidrat dalam salak cukup tinggi mencapai 38,9% sehingga mampu digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan bioetanol (Nico, 2012). Daging buah salak mengandung jenis monosakarida yaitu glukosa sehingga filtrat buah salak yang akan dijadikan bahan baku pembuatan bioetanol tidak dihidrolisis karena monosakarida merupakan komponen paling sederhana dan tidak dapat diuraikan (Yasin dkk., 2013). Penelitian tentang bioetanol dari daging buah salak telah banyak dilakukan (Wartini dkk., 2017; Putro, 2015; dan Thamrin dkk., 2011). Pada umumnya, terdapat dua tahapan dasar dalam pembuatan bioetanol, yaitu fermentasi untuk mengubah gula menjadi alkohol dan karbon dioksida oleh mikroba terutama khamir/*yeast Saccharomyces cerevisiae*, dan distilasi untuk memisahkan etanol dengan air berdasarkan kemampuan penguapan.

Salak *(Salacca zalacca)* merupakan tanaman buah tropis asli Indonesia. Menurut data Badan Pusat Statistik (2017), data produksi salak dari tahun 2015 sampai tahun 2019 selalu mengalami peningkatan. Produksi salak Indonesia mencapai 287.247 ton (triwulan 1) dan 277.145 ton (triwulan 2). Secara spesifik data produksi salak di Jawa Timur berdasarkan data Kementerian Pertanian (2019) disampaikan pada Gambar 1.4.



Sumber : Kementerian Pertanian (2019)

Gambar 1.4 Data Produksi Salak di Jawa Timur Tahun 2015-2019

Tahapan pertama dalam pembuatan bioetanol yaitu fermentasi dengan menggunakan bantuan *yeast Saccharomyces cerevisiae.* Proses fermentasi adalah proses yang mengubah glukosa, fruktosa, dan juga sukrosa menjadi alkohol. Proses fermentasi untuk menghasilkan bioetanol dilakukan secara anaerob (Yusak, 2003). Dalam proses fermentasi glukosa akan terbentuk asam piruvat dengan jalur *embden meyerhof parnas* (EMP) atau glikolisis. Glikolisis mengubah 1 molekul glukosa menjadi 2 molekul asam piruvat, 2 NADH, dan 2 ATP. Piruvat diubah menjadi alkohol dengan dua tahap, yaitu *piruvat dekarboksilate* dengan melibatkan enzim tiamin pirofosfat dan asetaldehid oleh *alkohol dehidrogenase* direduksi dengan $NADH_2$ menjadi alkohol (Idral dkk., 2012).

Tahapan yang kedua dalam pembuatan bioetanol dari daging salak yaitu distilasi. Proses ini berlangsung pada temperatur 78ºC karena titik didih etanol 78ºC dan titik didih air 100ºC. Pada proses ini terjadi peningkatan kadar etanol dengan pengendalian temperatur kolom distilasi. Etanol akan menguap dan mengembun kembali pada kondensor.

Berdasarkan peluang salak sebagai bahan baku bioetanol, maka akan dilakukan penelitian "Pengaruh Jenis Nutrisi dan Persentase *Starter* pada Produksi Bioetanol dari Daging Salak dengan Metode Fermentasi dan Distilasi". Pada penelitian akan dilakukan studi mengenai pengaruh jenis nutrisi dan persentase

starter. Bioetanol yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan SNI 7390-2008. Beberapa parameter yang diperhatikan adalah persentase etanol dan densitas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, beberapa hal yang menjadi rumusan masalah pada penelitian "Pengaruh Jenis Nustrisi dan Persentase *Starter* pada Produksi Bioetanol dari Daging Salak dengan Metode Fermentasi dan Distilasi" adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh jenis nutrisi Urea pada bahan baku daging buah salak dan Amonium Sulfat pada bahan baku lain pada proses fermentasi terhadap produk bioetanol yang dihasilkan?
2. Bagaimana pengaruh persentase *starter* pada proses fermentasi terhadap produk bioetanol yang dihasilkan?
3. Berapakah kondisi optimum jenis nutrisi dan persentase *starter* yang memberikan hasil bioetanol paling optimal?
4. Bagaimana perbandingan bioetanol dari daging salak dengan bahan baku yang lain?

1.3 Tujuan Penelitian

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

1. Mengetahui pengaruh jenis nutrisi Urea pada bahan baku daging buah salak dan Amonium Sulfat pada bahan baku lain pada proses fermentasi terhadap produk bioetanol yang dihasilkan.
2. Mengetahui pengaruh persentase *starter* pada proses fermentasi terhadap produk bioetanol yang dihasilkan.
3. Mengetahui jenis nutrisi dan persentase *starter* optimum pada proses produksi bioetanol.
4. Mengetahui perbandingan bioetanol dari daging salak dengan bahan baku lain.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini ada beberapa batasan – batasan yang ditetapkan diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Bahan baku yang digunakan yaitu daging buah salak.
2. *Yeast* komersial yaitu fermipan.
3. Nutrisi yang digunakan adalah Urea dan Amonium Sulfat.
4. Metode yang digunakan di dalam penelitian yaitu fermentasi dan distilasi.
5. Perbandingan bioetanol dari daging salak dengan bahan baku lain dilakukan melalui studi literatur.