

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Dengan meningkatnya kebutuhan kendaraan bermotor, maka dapat memicu terjadinya kelangkaan bahan bakar fosil dan emisi yang ditimbulkan oleh kendaraan tersebut mengganggu sistem pernafasan pada manusia. Untuk menangani permasalahan tersebut maka diperlukan bahan bakar alternatif salah satunya yakni bioetanol.

Tabel 1.1 Polusi Yang Dihasilkan Kendaraan Bermotor

Jenis Kendaraan	Persentase
Sepeda Motor	44,53%
Bus	21,43%
Mobil Pribadi	16,11%

Dari data tersebut Ahmad Safrudun, Direktur Eksekutif KPBB mengatakan bahwa 44,53% polusi dari sepeda motor dihitung dari kendaraan bermotor yang beroperasi di wilayah DKI Jakarta (Kompas.com, 2019). Polusi berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia, hal itu dapat dihilangkan dengan menekan polutan sampai ke titik yang tidak membahayakan lingkungan (Ellyanie dalam Adriantono et al., 2000).

Emisi atau gas buang adalah sisa pembakaran yang berasal dari bahan bakar fosil, seperti minyak, gas alam atau pun batu bara yang terbuang ke udara. Komposisi, jenis, dan ukuran *boiler* dari bahan baku yang digunakan merupakan faktor yang terpenting. Emisi memiliki peran yang sangat besar dalam pencemaran udara saat ini dan juga memiliki efek peredaman yang sangat besar terhadap kesehatan dan lingkungan baik itu jangka pendek maupun jangka panjang. Di dalam emisi ini mengandung cukup banyak zat-zat yang berbahaya, diantaranya; 1) CO ( karbon monoksida ), gas ini tidak memiliki warna dan bau. Akan tetapi gas ini sangat beracun kalau sampai terhirup oleh manusia. Dapat mengakibatkan pingsa hingga meninggal. 2) CO<sub>2</sub> ( karbon dioksida ), gas ini memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap pemanasan global. 3) NO<sub>x</sub> ( nitrogen dioksida ), gas ini dapat

mengganggu saluran pernafasan dan sangat perih di mata. 4) HC ( hidro carbon ), gas ini berasal dari pembakaran yang idak sempurna di dalam mesin mobil, jadi didalam gas ini masih terdapat sisa-sisa uap bensin yang tidak terbakar dn keluar lewat knalpot.

Bagian pertama tubuh yang dapat terkena dampak paling besar adalah saluran pernafasan, dampak bahaya yang mengintai adalah kadar oksigen dalam tubuh akan menurun, kandungan CO ( karbon monoksida ) pada gas buang kendaraan lebih mudah diikat oleh sel darah merah dibandingkan dengan O<sub>2</sub> ( oksigen ), sehingga berdampak berkurangnya kadar oksigen dalam darah di tubuh. Hal ini dapat mengakibatkan kerusakan otak jangka panjang dan mengakibatkan sesak nafas. Kerusakan saluran pernafasan yang diakibatkan oleh partikel debu kendaraan termasuk timbal yang keluar dari gas buang dapat mengakibatkan kerusakan saluran pernafasan jangka panjang seperti Asma dan Kanker Paru-paru.

Menerut panduan yang diterbitkan mengacu peraturan pemerintah (PP) No. 41 Tahun 1999 Pengendalian Pencemaran Udara, zat kimia yang dihasilkan dari pembakaran kendaraan bermotor yang tidak sempurna dapat menjadi polusi udara. Zat-zat yang ada diudara tersebut membahayakan bagi tubuh jika dihirup dalam jangka waktu yang lama. Terlebih, anak-anak, orang dewasa yang memiliki penyakit tertentu dan lansia merupakan kelompok yang paling mudah mengalami gangguan pernafasan yang diakibatkan oleh gas buang kendaraan.

Indonesia sebagai negara yang kaya dengan sumber daya alam memiliki kesempatan yang luas untuk pengembangan bioetanol ini untuk menggantikan sumber energi fosil yang semakin sedikit. Saat ini sudah mulai diproduksi bioetanol dari berbagai bahan baku seperti ampas tebu, singkong, kentang dan sebagainya. Pemerintah juga sudah memperkuat pengembangan bioetanol ini dengan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti BBM (Warsa dalam Arlianti, 2018). Pada saat ini sudah mulai banyak dikembangkan bahan bakar alternatif dengan tujuan sebagai pengganti ataupun bahkan pencampur bahan bakar. Bahan bakar pencampur tersebut harus bisa digunakan untuk mengurangi penggunaan minyak bumi serta kualitas emisi yang dihasilkan harus

bisa lebih baik (Arijanto & Haryadi, 2006). Salah satunya adalah bioetanol yang asalnya dari kulit singkong.

Singkong merupakan salah satu tanaman yang memiliki sumber pati cukup tinggi. Sebagian masyarakat umum mengolah ubi kayu untuk memproduksi tepung tapioka atau untuk dijadikan sebagai pengganti makanan pokok. Selain dari umbinya, limbah kulit ubi kayu juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar bioetanol. Kulit singkong mengandung karbohidrat cukup tinggi (Rukmana dalam Widyastuti, 2019). Bahan yang digunakan dalam pembuatan bioetanol salah satunya dapat diambil dari bahan dengan kandungan pati tinggi (*starchy materials*) diantaranya ubi kayu, jagung, sorgum biji, kulit singkong dll.

Etanol merupakan bahan bakar beroktan tinggi yang dapat digunakan sebagai peningkat nilai oktan dalam bensin (Sarjono dan Putra, 2013:4). Bioetanol mengandung oksigen sehingga menyempurnakan pembakaran bahan bakar dengan efek positif meminimalkan pencemaran udara. Chandra dalam Winarno (2011:34) menjelaskan bahwa efek dari penambahan bioetanol pada bensin selain mampu untuk meningkatkan performa motor bensin menjadi lebih baik, penambahan bioetanol pada bensin juga mampu untuk mengurangi emisi dari motor bensin. Penambahan bioetanol mampu menciptakan pembakaran yang lebih sempurna dengan adanya penurunan nilai emisi karbon monoksida (CO) dan peningkatan karbondioksida (CO<sub>2</sub>) (Agrariksa dkk., 2013:203). Bioetanol dapat dicampur dengan bahan bakar minyak (BBM) jenis bensin hingga maksimum 10%-vol telah diatur didalam keputusan Dirjen Migas No.23204.K/10/DJM.S/2008, maka kadar bioetanol minimal adalah 99,5% setelah didenaturasi dengan denatonium benzoat, atau 94% setelah didenaturasi dengan hidrokarbon sesuai dengan standar kualitas bioethanol mengacu kepada SNI 7390:2012 dan keputusan Dirjen EBTKE No.722K/10/DJE/2013.

Sebuah eksperimen dengan mencampurkan bioetanol hingga E20 (20%) ke dalam bahan bakar RON 88, terbukti pada variasi E20 (20%) mampu menurunkan kadar emisi HC dan CO serta meningkatkan torsi sebesar 0.1 Nm (2.12%) dan daya maksimum sebesar 0.01 kW (0.53%) dengan pemakaian bahan bakar menurun sebesar 0.001 ml/detik pada putaran mesin 3000 rpm hingga 5000 rpm (Rio et al., 2022). Penambahan etanol memicu peningkatan kandungan oksigen dan

menurunkan emisi CO dan HC (Iodice & Senatore, 2014). Pada penelitian sebelumnya, Aprilyanti & Suryani, (2020) Melakukan eksperimen dengan melakukan pencampuran bioetanol hingga 15% (E15) ke dalam bahan bakar pertamax menunjukkan pengujian yang terbaik diperoleh pada komposisi campuran bahan bakar E10 dengan kadar CO sebesar 2,06%, kadar CO<sub>2</sub> sebesar 6,96% dan HC sebesar 75 ppm. Selain menurunkan kadar emisi gas buang, penggunaan campuran bahan bakar dengan bioetanol juga masih mampu memberikan efek pembakaran dengan performa mesin kendaraan yang tinggi (Gunawan & Effendy, 2019).

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh campuran bahan bakar pertalite dan bioetanol dari kulit singkong terhadap emisi gas buang dan performa mesin kendaraan. Variasi yang digunakan pada penelitian ini adalah E5 (5% bioetanol dan 95% pertalite), E10 (10% bioetanol dan 90% pertalite), E15 (15% bioetanol dan 85% pertalite), dan E20 (20% bioetanol dan 80% pertalite). Parameter yang diteliti pada uji performa mesin adalah besar daya dan torsi. Pada uji daya dan torsi terarah pada perubahan maksimum yang dicapai mesin. Sedangkan parameter yang diuji pada emisi gas buang adalah besarnya HC, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> dan CO. variasi putaran mesin yang digunakan pada uji emisi gas buang dan performa mesin yakni, 1500, 2500 dan 3500 rpm. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan bioetanol dari kulit singkong sebagai bahan alternatif campuran bahan bakar dan pengaruh terhadap emisi gas buang serta performa mesin kendaraan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian berdasarkan uraian latar belakang adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh variasi campuran bioetanol kulit singkong pada pertalite terhadap emisi gas buang pada motor Beat PGM-FI?
2. Bagaimana pengaruh variasi campuran bioetanol kulit singkong pada pertalite terhadap performa mesin pada motor Beat PGM-FI?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh variasi campuran bioetanol kulit singkong pada pertalite terhadap emisi gas buang pada motor Beat PGM-FI.
2. Mengetahui pengaruh variasi campuran bioetanol kulit singkong pada pertalite terhadap performa mesin pada motor Beat PGM-FI.

### 1.4 Batasan Masalah

Mengingat terlalu kompleksnya permasalahan yang berkaitan dengan penelitian ini, maka dalam penelitian ini penulis membatasi masalah agar permasalahan lebih terfokuskan. Penelitian ini hanya untuk mengetahui pengaruh variasi campuran bahan bakar pertalite dan bioetanol kulit singkong terhadap performa dan emisi gas buang mesin Beat PGM-FI. Adapun parameter pembatas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Parameter yang pada uji performa mesin adalah besar daya dan torsi.
2. Parameter pada uji performa adalah perhitungan kadar Karbon monoksida (CO), Karbondioksida (CO<sub>2</sub>), Hidrokarbon (HC), dan Oksigen (O<sub>2</sub>).
3. Kondisi lingkungan
  - a. Pengaruh kondisi lingkungan dalam proses pengambilan data gas buang mesin seperti tekanan udara dalam ruangan dan panas ruangan dianggap tidak berpengaruh.
  - b. Kotoran atau material lain yang masuk selama proses pengambilan data dianggap tidak ada atau ditiadakan.

### 1.5 Manfaat

Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan diantaranya sebagai berikut.

1. Bagi peneliti, dapat memberikan manfaat menambah wawasan dan pengetahuan, serta sebagai wujud nyata kemampuan untuk menganalisis pengaruh variasi campuran bahan bakar pertalite dan bioetanol kulit singkong

terhadap konsumsi bahan bakar, emisi gas buang dan performa mesin pada mesin Beat PGM-FI.

2. Bagi akademisi, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dan bukti *empiric* sebagai kontribusi ilmiah tentang pengaruh variasi campuran bahan bakar pertalite dan bioetanol kulit singkong terhadap performa mesin dan emisi gas buang pada mesin Beat PGM-FI, serta menjadi bahan pustaka bagi Teknik Mesin Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri.
3. Bagi praktisi, hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai salah satu informasi dalam perencanaan/ langkah upaya untuk proses pencampuran yang optimal antara bahan bakar pertalite dan bioetanol kulit singkong pada mesin bensin Beat PGM-FI.

## 1.6 Definisi Istilah

Beberapa istilah yang sering dijumpai dalam konversi energy yaitu:

- 1) Emisi gas buang  
Sisa pembakaran yang terjadi didalam ruang pembakaran pada kendaraan bermotor.
- 2) Kulit Singkong  
Kulit singkong adalah limbah dari singkong yang biasanya digunakan untuk bahan pakan ternak, selain itu kulit singkong mengandung karbohidrat yang cukup tinggi.
- 3) Bioetanol  
Bioetanol merupakan senyawa etanol ( $C_2H_5OH$ ) yang didapatkan dari rekayasa biomassa (tanaman) yang mengandung komponen gula, pati, maupun selulosa melalui proses biologis (enzimatik dan fermentasi)
- 4) RON ( *Research Octane Number* )  
Ukuran standar kualitas kemampuan BBM untuk bertahan terhadap detonasi pada mesin pembakaran dalam.
- 5) *Gas Analyzer*  
Alat yang dapat untuk mengukur gas buang kendaraan bermotor, biasanya untuk jenis gas karbon dioksida ( $CO_2$ ), oksigen ( $O_2$ ), dan karbon monoksida ( $CO$ ) dan hidro karbon (HC).

6) *Dynamometer*

Alat yang digunakan untuk mengukur torsi dan daya yang digunakan untuk mengoperasikan motor.

7) *Stopwatch*

Alat yang digunakan untuk mengukur waktu.

8) *Tachometer*

Alat yang digunakan untuk mengukur perputaran mesin dalam satuan rpm (*rotation per minute*).





**UNUGIRI**