

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Seiring berkembangnya zaman kendaraan bermotor saat ini telah menjadi suatu kebutuhan masyarakat dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Hal ini menyebabkan terjadinya penambahan jumlah kendaraan bermotor yang sangat pesat di Indonesia. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Republik Indonesia mencatat bahwa pada tahun 2020 jumlah mobil penumpang mencapai 15.803.933 unit, mobil bis 233.406 unit, mobil truk 5.090.625 unit, sepeda motor 115.188.762 unit, sehingga total keseluruhan mencapai 136.316.726 unit. Data tersebut juga mengalami peningkatan yang signifikan tiap tahunnya dan tahun ini tentunya jumlah kendaraan bermotor di Indonesia sudah bertambah banyak. Dengan semakin banyak jumlah kendaraan bermotor di Indonesia maka semakin banyak juga permasalahan permasalahan mulai dari kemacetan, meningkatnya angka kecelakaan, dan meningkatnya jumlah pencemaran udara.

Pencemaran udara merupakan suatu kondisi dimana kehadiran satu atau lebih substansi kimia, fisik, atau biologi di atmosfer dalam jumlah yang membahayakan. Pencemaran dengan kata lain didefinisikan sebagai perusak terhadap kualitas udara. Kerusakan kualitas ini disebabkan oleh berbagai sumber yang merusak kesehatan makhluk hidup maupun benda mati (Anonim, 2013).

Penyebab pencemaran udara di Indonesia 70 % merupakan hasil dari emisi kendaraan bermotor mengeluarkan zat – zat seperti HC (Hidrokarbon), CO (Karbon Monoksida), CO<sub>2</sub> (Karbon Dioksida), O<sub>2</sub> (Oksigen), dan NO<sub>x</sub> (Nitrogen Oksida) yang dapat menimbulkan dampak negatif, baik terhadap kesehatan manusia maupun terhadap lingkungan. Maka dari itu perlu adanya upaya dalam menekan polusi udara yaitu dengan merancang kendaraan yang dapat memproduksi gas gas emisi dengan kadar rendah dengan menggunakan teknologi *after treatment* yaitu dengan menambah absorban dalam saluran buang kendaraan. Absorban akan menyerap gas-gas berbahaya yang dikeluarkan dari saluran buang kendaraan. Karbon aktif tempurung kelapa adalah salah satu bahan alternatif media absorban karena memiliki daya adsorpsi yang baik dengan pori pori yang terbuka sehingga

hal ini dapat dimanfaatkan untuk menurunkan emisi gas buang kendaraan dengan menyerap partikel partikel yang ada pada gas buang kendaraan. Pemanfaatan tempurung kelapa sebagai karbon aktif juga didukung dengan produksi kelapa di Indonesia yang melimpah dari setiap tahunnya dengan produksi 2.992.190 ton pada tahun 2019 (Puslitbangbun, 2020).

Kayu sengon di Pulau Jawa sangat beraneka ragam, antara lain: mebel, kayu konstruksi, kayu gergaji dan olahan yang lain. Akan tetapi, limbah yang dihasilkan belum mendapatkan pengolahan secara tepat. Pengolahan limbah dari kayu sengon sampai saat ini masih terbatas sebagai kayu bakar, bahan perabot rumah tangga dan media penanaman jamur sehingga perlu adanya jenis pengolahan yang baru. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam pengolahan limbah kayu sengon menjadi karbon aktif yang dapat dimanfaatkan sebagai penjernihan air dan mengurangi limbah cair hasil dari berbagai industri. Kelebihan tanaman sengon secara ekonomis seluruh bagian tumbuhan dapat dimanfaatkan, mulai dari buah, daun, pohon serta akar kayu tidak ada dari tanaman tersebut yang terbuang sia-sia (Payung, dkk., 2012)

Karbon adalah suatu material padat yang memiliki pori mengandung kurang lebih 90-99% senyawa karbon (Gultom, 2014; Mutiara, 2016). Karbon aktif banyak digunakan di dalam proses pemisahan, pemurnian gas, pendinginan, elektrokatalis, dan perangkat elektrokimia serta industri makanan, minuman, obat-obatan, dan pemurnian air (penjernihan air) (Khornia, 2017; Zhu, M. *et al.*, 2017). Menurut Doke and Ejazuddin (2017), adsorben dari karbon aktif memiliki perbedaan unsur karbon dengan oksidasi dari atom karbon yang ditemukan pada permukaan luar dan dalam, sedangkan karbon aktif tersebut banyak digunakan sebagai adsorben untuk menghilangkan berbagai jenis logam berat yang beracun, polusi yang disebabkan oleh zat organik dan zat warna yang mencemari lingkungan dari limbah industri. Karbon aktif biasanya dibuat dari bahan berbasis karbon, seperti batubara, lignin, bahan lignoselulosa, polimer sintesis, dan limbah karbon (Rizhikovs *et al.*, 2012).

Peningkatan kualitas sifat dan mutu karbon aktif didasarkan pada kemampuan adsorbsinya (Idrus, dkk., 2013). Adsorpsi adalah suatu metode yang

digunakan untuk menghilangkan zat pencemar atau limbah dalam air, dengan cara molekul dapat menempel pada permukaan zat adsorben (Reri dkk, 2012; Hanum dkk, 2017). Metode adsorpsi cukup efektif untuk membersihkan limbah cair dan terbukti menguntungkan dibandingkan proses yang lain, karena menghasilkan efektivitas biaya dan kualitas yang tinggi (Satriani dkk, 2016; Garcia *et al.*, 2016). Proses karbonisasi atau pengarangan merupakan proses untuk memecah bahan organik menjadi sebuah karbon tanpa udara yang terjadi pada suhu 400-900°C (Setiawati dan Suroto, 2010; Haniffudin dan Diah, 2013). Proses tersebut bertujuan untuk menguapkan zat-zat *volatile* sehingga dapat membuka pori-pori permukaan karbon aktif (Murtono, 2017).

Pori-pori karbon aktif perlu dilakukan aktivasi agar kinerja dalam adsorpsi lebih optimal. Tujuan proses aktivasi untuk menambah atau memperbesar diameter pori karbon dan mengembangkan volume yang terserap dalam pori serta untuk membuka pori-pori baru (Prabarini dan Okayadnya, 2014). Aktivasi merupakan suatu proses pembentukan karbon aktif yang berfungsi untuk menambah, membuka dan mengembangkan volume pori karbon serta dapat menambah diameter pori-pori karbon yang sudah terbentuk dari proses karbonisasi melalui metode kimia atau fisika. (Budiono dkk, 2009; Kurniawan, 2014). Metode aktivasi fisika adalah proses dua langkah yang melibatkan reaksi karbonisasi zat organik menjadi arang melalui pemanasan tanpa adanya oksigen atau uap pada suhu 800-1000°C, biasanya menggunakan oksidator lemah misalnya uap air, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> dan gas pengoksidan lainnya (Shofa, 2012; Lempang, 2014; Mazlan, *et al.* 2016). Aktivasi kimia dilakukan dengan mencampur material karbon dengan bahan-bahan kimia atau reagen pengaktifan selanjutnya campuran dikeringkan dan dipanaskan (Shofa, 2012).

Jaya (2014) melaporkan telah memanfaatkan karbon aktif dari kulit kakao untuk menyerap emisi gas CO, NO<sub>x</sub>, dan NO pada kendaraan roda empat dengan menggunakan aktivator ZnCl<sub>2</sub>. Hasil penelitian tersebut melaporkan bahwa kandungan emisi gas buang tanpa bahan penyerap lebih tinggi dibanding dengan adanya karbon sebagai penyerap. Semakin tinggi konsentrasi larutan ZnCl<sub>2</sub>, maka semakin tinggi kemampuan karbon aktif dalam mengadsorpsi suatu gas. Kadar

emisi gas NO dan NO<sub>x</sub> sebelum dan setelah pengukuran dengan menggunakan karbon teraktivasi ZnCl<sub>2</sub> 10% yang berkisar 69 ppm dan 30 ppm, sedangkan toleransi emisi gas NO dan NO<sub>x</sub> adalah 0,25 ppm. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa kisaran penyerapan emisi gas adalah 50% dan masih belum memenuhi kualitas emisi gas NO dan NO<sub>x</sub> pada kendaraan bermotor roda empat. Adinata (2013), telah mengkaji pembuatan karbon aktif menggunakan bahan baku kulit pisang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi yang terbaik untuk pembuatan arang aktif adalah pada suhu karbonisasi 400 C selama 1,5 jam. Pada penelitian ini akan membuat arang aktif dari kayu sengon sebagai penyerap emisi gas buang gas O<sub>2</sub>, CO dan HC pada kendaraan bermotor yang bertujuan untuk menganalisa penyerapan emisi gas kendaraan bermotor oleh adsorben dari kayu sengon.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Membandingkan nilai analisa emisi gas buang O<sub>2</sub>, CO dan HC dengan penggunaan adsorben kayu sengon dan tanpa penggunaan adsorben kayu sengon pada sepeda motor Honda Supra X 125cc?
2. Pengaruh variasi suhu dengan menggunakan aktivasi fisika karbon aktif kayu sengon terhadap emisi gas buang pada sepeda motor Honda Supra X 125cc?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui analisa perbandingan nilai analisa emisi gas buang O<sub>2</sub>, CO dan HC dengan penggunaan adsorben kayu sengon dan tanpa penggunaan adsorben kayu sengon pada sepeda motor Honda Supra X 125cc?
2. Membandingkan hasil penyerapan nilai analisa emisi gas buang nilai analisa emisi gas buang O<sub>2</sub>, CO dan HC yang di serap dari beberapa variasi suhu

aktivasi fisika karbon aktif kayu sengon pada sepeda motor Honda Supra X 125cc?

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan ilmu pengetahuan tentang karbon aktif dari kayu sengon.
2. Memberikan ilmu pengetahuan tentang pemanfaatan karbon aktif dari kayu sengon.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan kajian atau informasi bagi yang membutuhkan untuk penelitian selanjutnya.

#### **1.5 Batasan Masalah**

1. Uji emisi putaran idle gas O<sub>2</sub>, CO dan HC.
2. Tidak menghitung torsi dan daya.
3. Menggunakan Sepeda motor Honda Supra X 125 cc.
4. Kondisi mesin telah siap untuk pengambilan data.
5. Tidak menghitung konsumsi bahan bakar.
6. Pembakaran secara manual kayu sengon sebelum di masukkan furnace.