

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehidupan bergantung pada udara. Namun, di era modern, kualitas udara telah berubah karena pembangunan kota dan pusat-pusat industri yang lebih besar, peningkatan transportasi, dan pencemaran udara. Pencemaran udara adalah masuknya polutan (berwujud gas maupun partikel halus/*aerosol*) ke udara dengan konsentrasi tertentu selama waktu yang lama, yang akhirnya dapat menyebabkan dampak buruk. Global warming adalah salah satu masalah terbesar di dunia, karena menyebabkan banyak perubahan di Bumi dan menunjukkan bahwa banyak gas emisi dan buang di udara menyulitkan panas untuk kembali ke langit. Polusi udara menimbulkan dampak yang signifikan terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Secara lingkungan, meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer memperkuat mekanisme efek rumah kaca. Karbon dioksida (CO_2) merupakan salah satu gas yang paling berperan, dan peningkatannya banyak dipengaruhi oleh emisi dari sektor transportasi, khususnya kendaraan bermotor. Konsentrasi gas rumah kaca yang makin tinggi selanjutnya berkontribusi terhadap terjadinya pemanasan global (*global warming*). Di sisi kesehatan, paparan polutan udara dapat menimbulkan gangguan pada sistem pernapasan serta berdampak pada fungsi tubuh lainnya. Karbon monoksida (CO) termasuk salah satu polutan yang tidak hanya memperburuk kualitas udara, tetapi juga dapat memengaruhi kesehatan melalui gangguan fisiologis yang berkaitan dengan sistem kardiovaskular dan pernapasan. Upaya mitigasi polusi udara dapat dilakukan melalui pengurangan kadar emisi gas buang kendaraan bermotor. Salah satu alternatif yang dapat diterapkan adalah pemasangan absorban/adsorben pada sistem exhaust atau saluran knalpot. Material adsorben berfungsi untuk menyerap atau menurunkan konsentrasi gas berbahaya yang keluar bersama gas buang, sehingga emisi yang dilepas ke lingkungan menjadi lebih rendah. Penelitian yang berfokus potensi arang aktif tempurung kelapa sebagai adsorben emisi gas CO , NO , dan NO_x pada kendaraan bermotor menunjukkan bahwa pengurangan kadar

emisi dapat dicapai melalui pembuatan adsorben berbahan batok kelapa yang diolah menjadi arang aktif terlebih dahulu [1].

Senyawa yang terdapat di dalam gas buang terbentuk selama energi dihasilkan untuk menggerakkan kendaraan bermotor. Sejumlah senyawa yang dilaporkan berpotensi membahayakan kesehatan meliputi *oksida sulfur*, *oksida nitrogen*, *oksida karbon*, *hidrokarbon*, serta logam berat tertentu dan *partikulat*. Pembentukan gas buang terjadi akibat pembakaran bahan bakar bensin dan solar di dalam mesin kendaraan. Proses pembakaran pada mesin bermotor cenderung kurang optimal dibandingkan sumber stasioner, sehingga menghasilkan kadar polutan yang lebih tinggi, terutama senyawa organik serta oksida nitrogen (NO_x), oksida sulfur (SO_x), dan senyawa karbon [2]. Salah satu antisipasi yang dapat dilakukan dalam menghadapi perubahan iklim dan pemanasan global diakibatkan oleh meningkatnya gas rumah kaca adalah mengetahui jenis-jenis tanaman hutan kota yang mempunyai kemampuan tinggi dalam menyerap CO₂. Efek gas rumah kaca dapat diminimalisasi, oleh karenanya perlu dilakukan upaya pendekatan dalam usaha untuk mengetahui kemampuan serapan CO₂ oleh tanaman hutan kota. Untuk mengurangi meningkatnya jumlah bahan pencemar yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor, diperlukan upaya pengendalian kualitas udara, salah satunya melalui penanaman pohon. Pohon berfungsi sebagai penyerap sekaligus penjerap polutan serta debu yang terdapat di udara. Karena perannya dalam menjaga keseimbangan udara, pohon sering disebut sebagai “paru-paru kota”. Pohon berdaun lebar diyakini memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menjerap beberapa jenis pencemar udara. Hal ini berkaitan dengan peran daun yang menyediakan permukaan untuk menangkap partikel polusi. Selain itu, di dalam sel-sel daun terjadi proses fotosintesis. Proses fotosintesis memanfaatkan karbon dioksida (CO₂) yang kemudian diolah untuk menghasilkan senyawa organik, sehingga CO₂ yang sebelumnya berada di udara dapat berkurang. Melalui fotosintesis, CO₂ diubah menjadi oksigen (O₂) yang dibutuhkan bagi proses pernapasan. Dengan demikian, keberadaan pohon dapat berkontribusi dalam memperbaiki kualitas udara, khususnya di lingkungan yang dipengaruhi oleh emisi kendaraan bermotor.

Trembesi (*Samanea saman*) merupakan tanaman cepat tumbuh yang berasal dari Amerika Tengah dan Amerika Selatan bagian utara. Di Indonesia, tanaman ini umumnya dikenal dengan nama “trembesi”, dengan eberapa daerah juga memiliki istilah atau nama khas, seperti Kayu Colok yang terdapat di Sulawesi Selatan, serta Ki Hujan di Jawa Barat, dan Munggur (Jawa Tengah). Berdasarkan hasil skrining fitokimia ekstrak daun trembesi, senyawa yang teridentifikasi meliputi flavonoid, tanin, steroid, saponin, terpenoid, serta glikosida kardiak. Daun trembesi merupakan salah satu bagian tanaman yang berpotensi dimanfaatkan sebagai adsorben polutan, khususnya karbon monoksida (CO). Kandungan metabolit sekunder pada daun trembesi seperti *tanin*, *flavonoid*, *saponin*, *steroid*, *cardiac glycosides*, serta *terpenoid* [3], diketahui berperan dalam proses penyerapan polutan sehingga dapat mendukung pemanfaatannya sebagai bahan penyerap emisi kendaraan bermotor. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pengadukan serbuk daun trembesi yang penyerapan timbal yang optimal terjadi pada durasi 30 menit, dengan persentase daya serap sebesar 5,45%. Sementara itu, pada penelitian terkait penurunan kadar emisi CO menggunakan arang aktif, diperoleh variasi dengan rata-rata selisih sebesar 0,14% atau persentase penurunan sebesar 2,57%, yaitu dari 5,49% menjadi 5,35%. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa daun trembesi memiliki efektivitas yang tinggi sebagai adsorben, terutama apabila diaplikasikan untuk menurunkan kadar gas buang kendaraan. Upaya pengendalian emisi juga relevan dengan target pengurangan emisi karbon yang ditetapkan sebesar 26% pada tahun 2020 [3]. Selain trembesi, pemanfaatan limbah pertanian juga mendapat perhatian karena dapat menekan volume sampah sekaligus menghasilkan produk yang bernilai. Jerami padi umumnya dipandang sebagai sisa produksi yang sering dibiarkan menumpuk. Kondisi penumpukan ini dapat menimbulkan dampak negatif, salah satunya risiko pencemaran pada lingkungan perairan. Jika jerami menumpuk dalam jumlah besar, penanganan yang kerap dilakukan adalah pembakaran di area terbuka. Praktik tersebut berpotensi meningkatkan polusi udara dan turut menyumbang emisi gas rumah kaca. Namun, pemanfaatan biomassa pertanian secara langsung tanpa pengolahan umumnya menimbulkan kendala, seperti masalah penyimpanan dan

transportasi serta potensi pencemaran yang disertai bau tidak sedap akibat pembusukan, yang juga berdampak pada estetika lingkungan. Penggunaan jerami padi yang telah dilakukan selama ini masih terbatas pada pemanfaatan sebagai pakan ternak, bahan baku pengomposan, serta bioenergi melalui pembakaran langsung sekam. Pembakaran biomassa secara langsung cenderung menghasilkan efisiensi yang rendah, sehingga diperlukan pemanfaatan limbah biomassa padi secara lebih optimal, misalnya melalui pembuatan briket [4].

Dilihat dari permasalahan diatas. Penulis tertarik untuk meneliti daun dan limbah alam sebagai bahan alternatif untuk mengurangi emisi gas buang yang diakibatkan oleh pembakaran tidak sempurna seperti alat transportasi bermotor. Pada mesin sepeda motor, variasi parameter seperti rasio udara–bahan bakar dan karakteristik pembakaran dapat menghasilkan perubahan kandungan polutan seperti CO, HC, maupun parameter lainnya yang mencerminkan efisiensi dan kelengkapan pembakaran. Oleh karena itu, pengujian emisi dengan menggunakan motor Honda CB 100 yang relatif umum digunakan dapat memberikan gambaran yang lebih terukur mengenai karakteristik emisi pada kondisi riil, sekaligus menjadi dasar evaluasi untuk upaya pengendalian emisi, peningkatan efisiensi pembakaran, dan penurunan dampak lingkungan. Dengan pendekatan eksperimental dan pengukuran terstandar, penelitian ini dapat membantu mengidentifikasi faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap pembentukan polutan serta memberikan kontribusi ilmiah dalam konteks teknologi pengendalian emisi kendaraan bermotor. Bahan yang dipakai untuk riset ini merupakan daun trembesi, dan jerami padi. Bahan ini di pilih karena mempunyai karakter penyerapan karbon yang tinggi dan belum di manfaatkan secara sempurna dan jerami padi sebagai salah satu bahan pengikat yang baik, di sisi lain penggunaan jerami padi belum sepenuhnya di pergunakan dengan baik di beberapa wilayah di waktu musim panen, serta mudah untuk di dapatkan dan di jadikan bahan baku pembuatan *glasswool* yang ramah lingkungan untuk mengetahui perbandingan mana yang baik untuk mengurangi emisi gas buang pada kendaraan bermotor.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas maka penulis mengambil permasalahan tentang :

- a. Bagaimana pengaruh modifikasi knalpot menggunakan briket campuran daun trembesi dan jerami padi terhadap emisi gas buang pada motor HONDA CB 100.
- b. Bagaimana pengaruh variasi komposisi bahan baku briket terhadap emisi gas buang yang dihasilkan pada motor HONDA CB 100.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari kesimulan permasalahan yang ada diatas maka, tujuan dari riset ini yaitu:

- a. Untuk mengetahui akibat daun trembesi dan jerami padi terhadap emisi gas buang pada motor HONDA CB 100.
- b. Untuk mengetahui emisi gas buang yang dihasilkan pada motor HONDA CB 100 langkah ketika komposisi bahan divariasikan.
- c. Untuk mengetahui komposisi yang efektif untuk mengurangi emisi gas buang pada motor HONDA CB 100.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari penyimpangan dan pembahasan dari topic, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut :

- a. Pengukuran dilakukan dengan skala terbatas pada kadar emisi gas buang karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂) dan Oksigen (O₂) yang dihasilkan, sebab berhubungan langsung dengan kesempurnaan proses pembakaran.
- b. Penelitian berfokus pada hasil nilai pengukuran temperature dan dB serta perbandingan antara sampel yang diuji.
- c. Sepeda motor yang dipakai motor HONDA CB 100 dan dalam mesin normal dan standart.
- d. Menggunakan 4 variasi bahan yang dilakukan yaitu variasi komposisi spesimen pertama dengan perbandingan 80% daun trembesi : 20% semen. Untuk spesimen kedua dengan variasi komposisi 80% jerami : 20% semen,

kemudian variasi komposisi pada spesimen ketiga dengan pencampuran kedua bahan 40% jerami : 40% daun trembesi : 20% semen, dan pada spesimen keempat dengan variasi komposisi 60% daun trembesi : 20% jerami : 20% semen.

- e. Bahan bakar yang digunakan adalah bahan bakar type pertalite.
- f. Dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat yaitu *gas analyzer type QROTECH QRO-401*.
- g. Pengukuran temperature dilakukan menggunakan alat *Infraret Thermometer CX6000* dan pengukuran kebisingan menggunakan alat *Sound Level Meter GM1352* pada standar yang ditentukan.
- h. Menggunakan 3 variasi putaran mesin (1500 rpm, 3500 rpm, 5500 rpm).
- i. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali percobaan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat setelah melakukan penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui pengaruh daun trembesi, dan jati guna mengurangi emisi gas buang pada alat transportasi bermotor HONDA CB 100.
- b. Mengurangi pencemaran udara yang diakibatkan oleh asap knalpot alat transportasi bermotor HONDA CB 100.
- c. Sebagai informasi bagi peneliti dan juga masyarakat dalam melakukan modifikasi sepeda motor khususnya dalam mengurangi emisi gas buang.