

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi merupakan salah satu faktor utama yang berperan penting dalam pembangunan suatu negara. Pada perkembangan teknologi saat ini, masih banyak mesin - mesin produksi maupun alat-alat rumah tangga yang masih menggunakan energi berupa bahan bakar fosil sebagai bahan bakar utamanya. Semakin bertambahnya penduduk, peningkatan pola hidup manusia dan semakin banyaknya industri pada saat ini menyebabkan terus meningkatnya pemakaian terhadap bahan bakar fosil seperti minyak bumi dan gas alam. Sehingga tidak memperhatikan akan cadangan sumber energi fosil itu sendiri yang semakin lama akan semakin mahal dan menipis. Menurut Badan Pengkajian Penerapan Teknologi (BPPT) tahun 2018, pada tahun 2050, pangsa kebutuhan energi final terbesar adalah bahan bakar minyak sebesar (40,1%), diikuti oleh listrik (21,3%), gas (17,7%), batubara (11,0%), dan sisanya LPG, bahan bakar nabati (BBN) dan biomassa masing – masing di bawah (4%). Produksi minyak bumi saat ini sebesar 338 juta barel yang diperkirakan cadangan minyak bumi akan habis dalam kurun waktu 9 tahun lagi. Sedangkan cadangan gas bumi dengan kondisi R/P saat ini diperkirakan gas bumi akan habis dalam kurun waktu 42 tahun. Demikian juga produksi batubara saat ini sekitar 417 juta ton dari semua jenis batubara: lignit, subbituminus, bituminous. Akan habis dalam kurun waktu 68 tahun. Jika tidak dikelola dengan baik maka akan terjadi kelangkaan dan kenaikan harga bahan bakar minyak yang dampaknya akan dirasakan oleh semua kalangan, baik itu dari sektor industri maupun masyarakat sipil (Gandhi, 2009).

Sumber energi alternatif menjadi salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan terjadinya kelangkaan pada bahan bakar minyak. Untuk menghemat pemakaian bahan bakar minyak yang semakin langka. Pemerintah mengeluarkan kebijakan yang ditetapkan pada Peraturan Pemerintah No. 79 Tahun 2014

Tentang Kebijakan Energi Nasional. Kebijakan ini menjabarkan prioritas pengembangan energi di Indonesia meliputi beberapa hal, yaitu penggunaan energi terbarukan secara maksimal dengan memperhatikan tingkat perekonomian, meminimalkan penggunaan minyak bumi, pemanfaatan gas bumi dan energi terbarukan secara optimal, serta menjadikan batubara sebagai andalan pasokan energi nasional. Adapun sumber energi alternatif yang ketersediaannya masih cukup banyak dan mudah ditemukan yaitu: energi biomassa atau sumber energi yang berasal dari bahan-bahan limbah organik berupa daun, ranting, bunga, buah, akar dan termasuk limbah pertanian, industri dan rumah tangga.

Kampus UI SI juga memiliki potensi energi biomassa yang berasal dari pemanfaatan sampah organik di lingkungan. Hal ini dapat terjadi karena kampus UI SI masih memiliki lahan terbuka hijau yang cukup luas yaitu: 12.406×10^{-2} hektar dan menghasilkan sampah lingkungan sebanyak 24,4 kg per hari (Mutawakkil, 2018). Setiap harinya sampah yang dihasilkan di lingkungan kampus UI SI akan dibawa dan dibuang ke Tempat Pembuangan Sementara (TPS) atau langsung dibakar, karena pengelolaan sampah di UI SI yang masih belum optimal.

Sampah lingkungan merupakan sampah organik yang dapat diolah menjadi sumber energi alternatif salah satunya adalah briket. Pemanfaatan sampah organik untuk bahan baku pembuatan briket dapat dijadikan sebagai bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar minyak. Selain itu pembuatan briket dari sampah organik dapat mengurangi volume sampah daun kering yang dihasilkan setiap harinya. Pada penelitian yang dilakukan (Alina, 2018) tentang pengaruh ukuran partikel terhadap karakteristik pembakaran briket sampah lingkungan Kampus UI SI briket tersebut dibuat dengan menggunakan campuran sampah organik dan tepung tapioka sebagai perekat. Dari hasil pengujian didapatkan nilai kalor tertinggi sebesar 3630 kal/gr dengan variasi ukuran partikel 50 – 100 *mesh*. dan penelitian lain yang dilakukan oleh (Mutawakkil, 2018) tentang pengaruh variasi jumlah perekat (*Binder*) terhadap karakteristik pembakaran briket sampah lingkungan kampus UI SI. Dari hasil pengujian didapatkan nilai kalor tertinggi sebesar 3630 kal/gr dengan variasi jumlah perekat (*binder*) sebesar 10%.

Dalam pembuatan briket masih banyak penelitian lain yang menggunakan tepung tapioka sebagai bahan baku perekat utama briket padahal penggunaan tepung tapioka masih di dominasi oleh sektor pangan dimana masih banyak masyarakat yang mengolah makanan dengan menggunakan tepung tapioka. Oleh karena itu dalam pembuatan bahan bakar alternatif bahan baku tambahan yang digunakan sebaiknya adalah bahan atau material yang berasal dari sisa – sisa hasil kegiatan manusia maupun alam yang sudah tidak terpakai lagi dan masih memiliki potensi dapat dimanfaatkan kembali. Sehingga penggunaan tepung tapioka dalam sektor pangan dapat dimanfaatkan secara optimal. Adapun karakteristik bahan baku perekat pada briket antara lain: memiliki gaya kohesi yang baik bila dicampur dengan semikokas atau batubara, mudah terbakar dan tidak berasap, mudah didapat dalam jumlah banyak, tidak mengeluarkan bau, tidak beracun, dan tidak berbahaya. Dan limbah kertas memiliki beberapa karakteristik bahan baku perekat tersebut sehingga memungkinkan jika kertas dapat dimanfaatkan menjadi bahan perekat pengganti tepung tapioka pada pembuatan briket. Limbah kertas juga memiliki nilai kalor antara 3500 – 4400 kal/g (Gavrilescu, 2008). Nilai kalor limbah kertas ini lebih tinggi daripada perekat tepung tapioka yang memiliki nilai kalor sebesar 363 kal/100gr (Afriyanto, 2011). Jika digunakan sebagai bahan baku tambahan briket sampah organik UISI memungkinkan nilai kalor yang dihasilkan juga akan meningkat. Selain itu pemanfaatan kertas sebagai bahan bakar alternatif dapat meningkatkan nilai guna limbah kertas pada lingkungan sekitar.

Setiap harinya, UISI menghasilkan limbah kertas yang berasal dari aktivitas administrasi dan kegiatan belajar mengajar. Limbah kertas yang dihasilkan UISI masih belum dimanfaatkan dengan baik. Jika dibiarkan terus - menerus akan menjadi tumpukan sampah yang mengganggu estetika dan apabila dibuang akan menambah volume sampah yang ada. Menurut Jitjumroonchokchai tahun 2010, 1 ton limbah kertas yang digunakan menghasilkan 9,8 GJ energi panas. Kertas mengandung senyawa lignoselulosa dalam jumlah yang cukup banyak. Lignoselulosa adalah bagian dari sebuah tanaman yang tersusun dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Kertas secara umum mengandung lebih dari

90% kadar selulosa sehingga dapat dimanfaatkan menjadi bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar minyak (Kalpatari, Chairul, & Yelmida, 2019). Lignin adalah polimer alami yang terdiri dari molekul – molekul polifenol yang berfungsi sebagai pengikat sel – sel tumbuhan satu sama lain, sehingga tumbuhan yang mengandung lignin menjadi keras dan kaku. Dengan adanya lignin pada tumbuhan memungkinkan menjadikan lignin sebagai bahan perekat dan pengikat (*binder*). Kandungan lignin dalam tumbuhan berlignoselulosa dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku perekat lignin, sehingga limbah kertas bekas dapat digunakan sebagai bahan perekat pengganti tepung tapioka dalam pembuatan briket.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penelitian tentang pembuatan briket sudah banyak dilakukan salah satunya oleh Firdaus & Panae pada tahun 2015 tentang studi pengaruh komposisi perekat limbah kertas dalam pembuatan briket limbah kulit singkong. Variasi yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah variasi komposisi perekat 7%, 7,5%, 8%, 8,5%, 9%, 9,5%, 10%. Dari hasil pengujian menunjukkan komposisi perekat 7% adalah yang terbaik, dengan nilai kalor sebesar 5888 kal/gr. Dan penelitian dari Mutawakkil 2018 melakukan penelitian tentang pengaruh variasi jumlah perekat (*binder*) terhadap karakteristik pembakaran briket sampah lingkungan UISI. Hasil penelitian menunjukkan dari penggunaan variasi jumlah perekat (*binder*) dengan komposisi 5%, 10%, 15% didapatkan nilai kalor tertinggi yaitu pada variasi 10% sebesar 3630 kal/gr. Oleh karena itu, dari beberapa penelitian yang telah dilakukan, maka pembuatan briket dengan campuran sampah organik dan perekat limbah kertas bekas memungkinkan untuk dilakukan.

Pada penelitian ini berfokus pada pemanfaatan sampah organik dan limbah kertas bekas UISI dengan menggunakan variasi komposisi perekat limbah kertas sebesar 5%, 10%, dan 15%. Sampah organik dihaluskan hingga mencapai ukuran 50 – 100 *mesh*. Untuk menentukan hasil karakteristik briket terbaik perlu melakukan uji *proximate* yang meliputi kadar zat yang hilang (*volatile matter*), kadar air, *fixed carbon*, dan kadar abu. Sedangkan untuk mengetahui nilai kalor pada briket perlu melakukan uji *bomb calorimeter*. Kemudian untuk menentukan ketahanan briket dapat dilakukan dengan uji kuat tekan. Selain itu untuk

mengetahui performansi dari briket perlu dilakukan uji pembakaran. Adapun dari hasil penelitian diharapkan dapat bermanfaat sebagai sumber energi alternatif pengganti bahan bakar minyak.

1.2. Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini sudah diuraikan sebagai berikut:

Bagaimana hasil analisa karakteristik briket dengan variasi komposisi sampah organik dan perekat limbah kertas ditinjau dari uji *proximate*, uji kuat tekan, pembakaran, dan *bomb calorimeter*?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Untuk menganalisa karakteristik briket dengan variasi komposisi sampah organik dan perekat limbah kertas ditinjau dari uji *proximate*, uji kuat tekan, pembakaran, dan *bomb calorimeter*.

1.4. Batasan Penelitian

Adapun batasan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- a. Penelitian dilakukan dalam ruang lingkup kampus UISI.
- b. Penelitian menggunakan bahan baku sampah organik yang dihasilkan kampus UISI meliputi : daun, ranting, dan bunga.
- c. Penggunaan variasi komposisi perekat sebesar 5%, 10%, 15%.
- d. Penggunaan briket silinder dengan diameter 3,5 cm dan tinggi 3 cm (d disesuaikan dengan alat pencetak briket yaitu *press hidraulik*).

1.5. Asumsi Penelitian

Asumsi yang digunakan peneliti untuk melaksanakan pelaksanaan penelitian ini adalah :

1. Sampah lingkungan (organik) kampus UISI bersifat homogen.
2. Tekanan pengepresan konstan.

3. Kecepatan aliran udara di sekitar *heater* uji karakteristik pembakaran dianggap konstan.
4. Kertas yang digunakan memiliki karakteristik yang sama.

1.6. Manfaat Penelitian

Berikut ini adalah manfaat yang diharapkan pada penelitian ini:

1. Masyarakat
Sebagai informasi untuk masyarakat umum, bahwa sampah organik daun kering dan limbah kertas bekas dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan, murah, dan mudah ditemukan.
2. Peneliti
Sebagai menambah wawasan keilmuan tentang pemanfaatan sampah organik sebagai bahan bakar alternatif.
3. Mahasiswa
Sebagai menambah wawasan pengetahuan terhadap pemanfaatan sampah organik daun kering dan limbah kertas bekas untuk pembuatan briket.