

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Biomassa adalah bahan yang berasal dari makhluk hidup termasuk tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme. Pemanfaatan biomassa sebagai sumber berbagai kebutuhan sangat menarik karena biomassa merupakan bahan yang dapat diperbaharui. Contoh biomassa yaitu pohon, tanaman produksi, sisa serat tanaman, kotoran hewan, limbah industri dan limbah lainnya yang berupa bahan organik. Pemanfaatan energi biomassa yang banyak digunakan saat ini berasal dari limbah biomassa itu sendiri, yaitu sisa-sisa biomassa yang tidak terpakai meliputi tebu kering, brangkasan jagung, jerami padi, salah satunya limbah kelapa sawit yang merupakan sisa hasil industri kelapa sawit. Menurut Jenderal perkebunan kementan (2022) luas lahan sawit mencapai 16,38 juta hektar yang bisa dimanfaatkan limbahnya sebagai pengganti energi fosil. Meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia menambah konsumsi energi tiap tahunnya. Menurut Kemendagri melalui Direktorat Jenderal Kependudukan dan Pencatatan Sipil (Dirjen Dukcapil), data Kependudukan semester II tahun 2021 tanggal 30 Desember 2021 yaitu berjumlah 273.879.750 jiwa, meningkat sekitar 2 juta penduduk dari tahun 2020. Meningkatnya jumlah penduduk akan menaikkan daya tampung sampah, terutama sampah plastik yang dihasilkan. Pemanfaatan limbah biomassa sangat menguntungkan dalam beberapa aspek contohnya pemulihan energi, perlindungan lingkungan, efisiensi energi secara keseluruhan, penghematan biaya dan mengurangi tempat penimbunan sampah terutama di perkotaan yang lahannya lebih sempit dibanding pedesaan.

Plastik telah menjadi bahan utama perdagangan dalam skala global dan sekarang hadir di semua jenis produk yang menguntungkan. Produksi global resin dan serat meningkat dari 2 ton pada tahun 1950 menjadi 380 ton pada tahun 2015. Plastik juga membawa dampak buruk bagi lingkungan karena sampah plastik sulit terurai. Sampah plastik di dunia menghasilkan 242 ton sampah pada tahun 2016. Sampah plastik dari tahun 1950 hingga 2015 diperkirakan total miliaran ton sampah

plastik yang dihasilkan dengan hanya 9% yang didaur ulang, dan lebih dari 80% terakumulasi di tempat pembuangan akhir atau di lingkungan alami. Sampah plastik sekarang menjadi bagian terbesar dari sampah laut (Liang dkk, 2021). Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) sampah plastik di Indonesia mencapai 66 juta ton per tahun. Studi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) di tahun 2018 memperkirakan sekitar 0,26 juta-0,59 juta ton plastik ini mengalir ke laut. Plastik bisa dimanfaatkan untuk membuat bahan bakar pengganti fosil dengan campuran limbah sawit melalui proses pirolisis, sehingga dapat mengurangi potensi bertambahnya sampah plastik terutama di Indonesia salah satunya adalah produk briket.

Briket dapat dihasilkan dari berbagai limbah padat salah satunya adalah serat kelapa sawit. Briket merupakan bahan bakar padat dari bahan organik atau limbah organik yang diolah menjadi arang balok atau silinder, dan dikemas dalam kemasan yang menarik serta dapat memenuhi kebutuhan sumber energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari sebagai pengganti minyak bumi (Kristono, 2020). Teknik pembriketan dilakukan dengan cara memberikan tekanan agar menghasilkan temperatur yang lebih tinggi. Temperatur yang tinggi akan mengurangi kelembaban briket agar briket memiliki daya pemanasan yang lebih baik. Kadar air memiliki pengaruh langsung terhadap efisiensi konversi dan kualitas produk, namun demikian briket harus menjaga kadar airnya tetap seimbang yaitu sebesar 12% karena briket dengan kelembaban yang tinggi atau di bawah nilai tersebut mempunyai ketahanan yang rendah sehingga mudah rusak dalam proses percetakan (Krinski & Mariani, 2020).

Briket yang berkualitas baik dan tidak cepat habis perlu dilakukan atau dikombinasikan dengan bahan baku lain berupa biomassa dengan kandungan zat terbang yang tinggi oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan campuran *Low Density Polyethylene* (LDPE) dan serat kelapa sawit. LDPE adalah resin keras dan kuat yang tidak bereaksi dengan bahan kimia atau senyawa lain. Plastik LDPE merupakan plastik dengan kualitas terbaik atau tertinggi dibandingkan dengan plastik *polietilen* lainnya. Nilai kalori LDPE yaitu 11,172 kalori/g yang tinggi dan

baik untuk bahan baku pembuatan biobriket. LDPE memiliki nilai zat terbang yang sangat tinggi 99% membuatnya cepat habis terbakar (Faizal dkk, 2018).

Low Density Polyethylene (LDPE) merupakan termoplastik paling banyak terhitung sekitar 17% dari penggunaan plastik di seluruh dunia. Plastik jenis ini lebih lentur daripada *High Density Polyethylene* (HDPE) dan interaksi antar molekulnya rendah. Penelitian sebelumnya telah ditemukan bahwa nilai kalor minyak yang dihasilkan oleh *co-pyrolysis* LDPE dan biomassa telah meningkat secara signifikan. Selama *co-pyrolysis* interaksi antara biomassa dan LDPE menurunkan hasil senyawa teroksigenasi yang menghasilkan pemanasan bio-oil lebih tinggi hingga 40 MJ/kg dengan penurunan kadar air (Kaushik, 2021).

Oleh karena itu, untuk mengetahui karakteristik pembakaran briket arang campuran serat kelapa sawit dan LDPE perlu dilakukan analisis tentang karakteristik pembakaran arang menggunakan metode *thermogravimetry analysis* (TGA). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik pembakaran yaitu meliputi, *initiation temperature volatile matter* (ITVM) proses dimana massa sudah mulai berkurang dan temperatur sudah mulai naik, *initiation temperature fixed carbon* (ITFC) proses dimana massa mengalami penurunan secara signifikan dan ditandai dengan awal terjadinya pembakaran, *peak of weight loss temperature* (PT) merupakan puncak dari penurunan massa terbesar, *burning out temperature* (BT) laju pengurangan massa sudah mulai konstan pada masa akhir pembakaran, serta mengetahui hasil *mass loss rate* yang merupakan laju pengurangan masa pada setiap detiknya, energi aktivasi (EA) merupakan energi minimum agar terjadinya suatu reaksi.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah belum diketahuinya karakteristik pembakaran briket campuran serat sawit dan LDPE yang meliputi ITVM, ITFC, PT, BT, serta mengetahui energi aktivasi dan *mass loss rate*.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Bahan baku briket diasumsikan memiliki ukuran yang sama.
- b) Ukuran briket diasumsikan semua sama.
- c) Kecepatan aliran udara masuk ke dalam tungku dianggap konstan.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Memperoleh hasil pembakaran briket arang campuran serat kelapa sawit dan LDPE meliputi ITVM, ITFC, PT, dan BT.
- b) Mendapatkan laju pengurangan massa dan EA pembakaran briket arang.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk tahun yang akan datang mengenai karakteristik pembakaran *co-pyrolysis* berbahan campuran serat kelapa sawit dan LDPE daya 800 watt.
- b) Memberi informasi mengenai briket yang dapat digunakan sebagai energi terbarukan mengganti bahan bakar fosil.