

BAB 1

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara berpenduduk terpadat nomor empat di dunia (Katadata, 2020). Dari tahun ke tahun penduduk Indonesia terus mengalami peningkatan yang terbilang cukup signifikan. Peningkatan penduduk tersebut tentunya sangat mempengaruhi terhadap energi yang tersedia. Dengan bertambahnya penduduk maka bertambah pula energi yang dibutuhkan sehingga memberi akibat kelangkaan energi. Disisi lain Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber kekayaan alam, salah satunya ialah kelapa sawit. Kelapa sawit di Indonesia terbilang cukup berkembang pesat. Perkembangan sawit yang pesat ini dengan sendirinya berdampak juga pada limbah kelapa sawit. Semakin banyak pengolahan sawit, maka dipastikan semakin banyak pula limbah yang di hasilkan sehingga terjadi penumpukan limbah kelapa sawit.

Tandan kosong kelapa sawit salah satunya merupakan limbah dari kelapa sawit yang dibuang begitu saja tanpa dimanfaatkan untuk pengolahan selanjutnya, sehingga berdampak kurang baik terhadap lingkungan. Usaha penanggulangan serta pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit perlu dilakukan untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan. Tandan kosong kelapa sawit mengandung unsur karbon yang tinggi, maka dari itu dapat dimanfaatkan tandan kosong tersebut dengan membuat bahan bakar alternatif berbentuk briket dengan bahan baku arang tandan kosong kelapa sawit (Amalia dkk, 2020).

Selain Indonesia merupakan negara penghasil sawit, Indonesia juga merupakan penghasil sampah plastik yang besar di dunia. Data Asosiasi Industri Plastik Indonesia (INAPLAS) dan Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan sampah plastik di Indonesia mencapai 64 juta ton per tahun. Sebanyak 3,2 juta ton diantaranya merupakan sampah plastik yang dibuang ke laut. Sedangkan kantong plastik yang terbangun ke lingkungan sebanyak 10 miliar lembar per tahun atau sebanyak 85.000 ton kantong plastik. Plastik merupakan senyawa polimer yang unsur penyusun utamanya adalah karbon dan hidrogen. Plastik ialah salah satu

material yang sulit terurai. Berdasarkan hasil penelitian, barang-barang plastik membutuhkan waktu selama 1.000 tahun agar dapat terurai. Bahkan kantong plastik dapat terurai 10 hingga 1.000 tahun, sedangkan pada botol plastik dapat terurai di alam selama 450 tahun. Di sisi lain, penggunaan plastik yang dianggap praktis membuat konsumsi plastik kian meningkat (Notika, 2021).

Plastik sudah biasa dalam kehidupan sehari-hari, terutama dalam kemasan barang untuk mengurangi volume, meningkatkan transportasi efisiensi, menjaga makanan tetap segar dan mencegah pembusukan, membuat produk perawatan kesehatan, mengawetkan obat-obatan dan isolasi komponen listrik. Meskipun demikian, sejumlah besar limbah plastik *non-biodegradable* dihasilkan dan berakhir di lingkungan, terutama sebagai mikroplastik. Produksi industri plastik di seluruh dunia telah meningkat hampir 80% sejak 2002 (Berruti, 2021).

Jenis plastik terbagi menjadi 7 macam yaitu *Polyethylene Terephthalate* (PET), *High Density Polyethylene* (HDPE), *Polyvinyl Chloride* (PVC), *Low Density Polyethylene* (LDPE), *Polypropylene* (PP), *Polystyrene* (PS), dan *other plastic*, dalam pengujian karakteristik pembriketan bahan yang digunakan salah satunya plastik LDPE karena plastik jenis ini sangat berpotensi untuk dijadikan briket karena memiliki nilai kalor yang sangat tinggi; yaitu 11.758 kal/gram (Faisol dkk, 2014). Maka untuk menyelesaikan permasalahan limbah tandan kosong kelapa sawit dan plastik jenis LDPE dilakukanlah cara untuk mengatasinya. Salah satunya dengan mengolah limbah tandan kosong kelapa sawit dan limbah plastik jenis LDPE menjadi bentuk yang lebih bernilai dengan menjadikan limbah sebagai sumber energi alternatif yang terbarukan dengan bentuk briket.

Briket dibuat dengan alat khusus yang hasil dari pembriketan itu dapat berbentuk tabung atau kubus. Dalam pembuatan briket ini tidak lepas dengan adanya perekat untuk menggabungkan antar butiran arang. Tekanan pembriketan sangat berpengaruh terhadap karakteristik briket tersebut. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian tentang karakteristik pembakaran briket dengan metode *Thermogravimetry Analysis* (TGA) untuk mengetahui karakteristik briket yang diharapkan dapat digunakan untuk mengetahui karakteristik pembakaran briket yang meliputi nilai *Initiation Temperature of Volatile Matter* (ITVM) temperatur

dimana *volatile matter* mulai keluar atau terlepas yang ditandai dengan penurunan massa yang meningkat, *Initiation Temperature of Fixed Carbon* (ITFC) temperatur dimana terjadi pengurangan massa terbesar yang ditandai titik tertinggi dari grafik penurunan massa, *Peak of weight loss rate Temperature* (PT) temperatur bahan bakar dimana laju pengurangan massa dari sampel mencapai nilai tertinggi dan *Burning out Temperature* (BT) temperatur sampel dimana laju pengurangan massa berlangsung lambat dan cenderung stabil.

Maka perlu dilakukan penelitian tentang pengolahan limbah tandan kosong campuran LDPE menjadi bahan bakar alternatif dalam bentuk briket. Pada penelitian ini akan dibahas tentang karakteristik briket arang tandan kosong campuran LDPE dengan variasi bahan dan tekanan pembriketan menggunakan metode *Thermogravimetry Analysis* (TGA).

1.2 Rumusan Masalah

Bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia berbanding terbalik dengan jumlah sumber energi yang ada. Untuk itu sangat diperlukan sumber energi yang bersifat *renewable* yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif. Salah satu sumber energi yang banyak di Indonesia adalah biomassa. Biomassa tandan kosong dengan campuran LDPE menghasilkan nilai kalor yang besar dan waktu pembakaran yang lama, maka perlu dilakukan penelitian ini guna mengetahui karakteristik pembakaran briket dengan pengaruh tekanan untuk mengetahui nilai ITVM, ITFC, PT, BT, EA dan *Mass Loss Rate* dengan metode analisis termogravimetri yang nantinya dapat digunakan sebagai energi alternatif.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini meliputi:

- a) Tingkat kehalusan butiran arang diasumsikan sama ukurannya.
- b) Kecepatan udara masuk ruang bakar dianggap konstan sebesar 0,1 m/s.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui karakteristik pembakaran tandan kosong kelapa sawit campuran LDPE terhadap nilai:

- a) *Initiation Temperature of Volatile Matter* (ITVM) tekanan rendah dengan bahan LDPE murni.
- b) *Intiation Temperature of Fixed Carbon* (ITFC) tekanan rendah dengan bahan LDPE murni.
- c) *Peak of weight loss rate Temperature* (PT) suhu *medium* dengan bahan komposisi campuran 50:50.
- d) *Burning out Temperature* (BT) suhu rendah dengan bahan komposisi campuran 50:50.
- e) Energi Aktivasi (EA) tekanan rendah dengan bahan LDPE.
- f) Laju Pengurangan Massa (*Mass Loss Rate*) dengan bahan tandan kosong murni.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian pada penelitian ini yaitu:

- a) Dapat mengetahui pengaruh variasi tekanan briket karakteristik dengan tekanan yang terbaik.
- b) Dapat menjadi referensi untuk penelitian yang lainnya tentang karakteristik pembakaran briket *co-pyrolisis* tandan kosong variasi campuran LDPE.
- c) Dapat mengetahui briket terbaik yang mudah menyala dan pembakaran lama, dengan PT *medium* dan BT rendah.