

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pertumbuhan penduduk di Indonesia sangatlah pesat. Tercatat dalam data kependudukan semester 2 tahun 2021 keluaran Direktorat Jendral Dukcapil, pada akhir tahun 2021 yaitu tepatnya pada bulan Desember penduduk Indonesia mencapai 273.879.750 jiwa atau bisa disebut hampir mencapai 274 juta jiwa. Hal ini menyatakan bahwa terdapat peningkatan penduduk sebesar 2.529.861 jiwa dari tahun 2020 (DUKCAPIL, 2022). Tingkat pertumbuhan penduduk yang sangat pesat ini berbanding terbalik dengan ketersediaan energi di Indonesia (Arimba, dkk. 2019).

Badan Pusat Statistik (BPS) melaporkan bahwa cadangan minyak yang ada di Indonesia saat ini sebesar 4,17 juta barel pada tahun 2020. Hal ini menurun dibandingkan pada saat tahun 2018 yaitu tepat sebelum pandemi, cadangan minyak Indonesia sebesar 7,51 juta barrel pada tahun 2018. Ini perlu menjadi perhatian yang lebih dikarenakan menurut kementerian ESDM cadangan minyak di Indonesia hanya akan tersedia hingga 9,5 tahun mendatang (Pribadi, 2021).

Pertumbuhan penduduk juga menyebabkan meningkatnya produksi sampah seperti halnya sampah plastik. Data statistik persampahan domestik Indonesia menjelaskan bahwa Indonesia menduduki peringkat kedua sebesar 5,4 juta ton per tahun atau 14 % dari total produksi sampah yang ada di Indonesia. Salah satu jenis sampah plastik yang sering kita temui di lingkungan sekitar kita adalah sampah plastik berbahan *Low Density Poly-Etilene* (LDPE). Plastik LDPE ini memiliki nilai kalor sebesar 44,0533 MJ/kg, nilai kalor ini bisa dibilang cukup tinggi dikarenakan nilai kalor dari bahan bakar solar sendiri yaitu sebesar 44,8 MJ/kg (Iswadi, dkk. 2017).

Di luar konteks sampah dan minyak bumi, industri kelapa sawit merupakan salah satu industri terbesar yang ada di Indonesia. Tercatat pada tahun 2021 Kementerian Pertanian (Kementan) membeberkan bahwa luas area perkebunan

kelapa sawit mencapai 15,08 juta ha. Dari perkebunan yang seluas 15,08 juta ha ini perkebunan seluas 8,42 juta ha dimiliki oleh Perkebunan Besar Swasta (PBS), seluas 6,08 juta ha dimiliki oleh Perkebunan Rakyat (PR) sedangkan sisanya yaitu sebesar 579,6 ribu ha dimiliki oleh Perkebunan Besar Negara (PBN) (Adisty, 2022).

Kementrian Pertanian juga mencatat bahwa jumlah produksi kelapa sawit nasional meningkat sebesar 2,95% dari tahun 2020 yang sebesar 48,3 juta ton menjadi 49,7 juta ton pada tahun 2021. Hal ini mendorong banyaknya limbah kelapa sawit mengingat banyaknya produksi kelapa sawit yang ada di Indonesia. Limbah kelapa sawit ini ada beberapa jenis. Salah satunya adalah limbah yang dapat diolah kembali seperti halnya tandan kosong. Tandan kosong kelapa sawit merupakan salah satu limbah industri kelapa sawit yang tata cara pemanfaatannya masih belum optimal. Terdapat sekitar 1,5 ton tandan kosong kelapa sawit di setiap 1 hektar kebun kelapa sawit (Ristianingsih, dkk. 2015) .

Dapat dilihat dari permasalahan penambahan penduduk diatas, diperlukan suatu terobosan untuk mengisinya agar permasalahan minyak, sampah, dan kelapa sawit dapat diselesaikan. Salah satunya adalah memanfaatkan sampah terutama sampah plastik agar menjadi barang yang bernilai lebih dengan cara menjadikan sampah sebagai sumber dari bahan bakar yang dapat diperbarui (*renewable energy*).

Energi merupakan kemampuan untuk melakukan suatu pekerjaan. Semua aktivitas di muka bumi ini merupakan suatu energi. Menurut (KBBI), energi adalah tenaga atau gaya untuk melakukan kerja. Tandan kosong kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai pengganti bahan bakar minyak bumi. Dilihat dari semua permasalahan yang ada di atas maka terdapatnya 2 limbah yang perlu di optimalkan yaitu sampah plastik dan limbah kelapa sawit. Tingginya nilai kalor sampah plastik LDPE, maka plastik ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar pengganti dari bahan bakar minyak bumi. Namun dikarenakan plastik LDPE mudah terbakar habis maka diperlukan campuran dari bahan lain yaitu tandan kosong kelapa sawit. Pembriketan arang dari campuran LDPE dan tandan

kosong adalah cara yang bisa dimanfaatkan untuk membuat limbah-limbah yang ada di Indonesia terpakai secara optimal.

Briket dapat dikatakan baik jika energi kalor yang dikeluarkan cukup besar dan mempunyai titik nyala yang rendah. Dalam proses pembakaran sangat penting untuk mengetahui nilai energi aktivasi (EA) proses pembakaran tersebut. Untuk itu perlu dilakukan penelitian ini guna untuk mengetahui karakteristik pembakaran briket produk padat *microwave co-pyrolysis* campuran tandan kosong kelapa sawit dan LDPE. Karakteristik pembakaran yang diamati meliputi EA (Energi aktivasi), ITVM (*Initiation Temperature of Volatile Matter*), ITFC (*Initiation Temperature of Fixed Carbon*), PT (*Peak of weight loss rate Temperature*) dan BT (*Burning out Temperature*), EA (*Activation Energy*) serta MLR (*mass loss rate*).

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan berdasarkan latar belakang di atas yaitu cara mengoptimalkan limbah-limbah yang ada di Indonesia dengan menggunakan pembriketan arang. Karakteristik pembakaran briket arang campuran tandan kosong kelapa sawit dan plastik LDPE masih belum diketahui. Pada penelitian ini akan dilakukan identifikasi mengenai karakteristik pembakaran briket arang campuran tandan kosong kelapa sawit dan LDPE hasil *microwave co-pyrolysis* daya 450 W yang dinyatakan dengan ITVM, ITFC, PT, BT, Energi aktivasi (EA), dan MLR.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ada di penelitian ini yaitu:

1. Ukuran butiran arang yang akan dilakukan pembriketan dianggap seragam atau sama ukurannya.
2. Selama proses pembakaran, kecepatan aliran udara yang masuk ke dalam tungku dianggap konstan.
3. Pada proses pemanasan dianggap tidak ada kalor yang terbuang keluar dari tungku.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui karakteristik pembakaran briket arang campuran tandan kosong kelapa sawit dan LDPE yang meliputi ITVM, ITFC, PT, BT.
2. Mengetahui Nilai EA dan MLR pada proses pembakaran briket arang campuran tandan kosong kelapa sawit dan LDPE.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yaitu:

- 1) Manfaat Teoritis
 - a. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan teori yang berhubungan dengan Biomassa dan plastik LDPE.
 - b. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam menambah wawasan mengenai karakteristik briket produk padat campuran tandan kosong kelapa sawit dan LDPE pada daya *microwave* 450 watt dengan beberapa variasi tekanan.
 - c. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan referensi untuk penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan briket produk padat campuran tandan kosong kelapa sawit dan LDPE pada daya *microwave* 450 watt dengan beberapa variasi tekanan.
- 2) Manfaat Praktisi
 - a. Bagi Pembaca, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pedoman dalam pemanfaatan limbah tandan kosong dan LDPE serta dapat mengetahui karakteristik dari briket campuran kedua limbah tersebut.
 - b. Bagi Universitas, dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat turut memberikan informasi terkait karakteristik pembakaran briket produk padat *microwave co-pyrolysis* campuran tandan kosong kelapa sawit dan LDPE pada daya *microwave* 450 watt dengan tekanan pembriketan 50 kg/cm², 100 kg/cm², 150 kg/cm², 200 kg/cm² menggunakan *heating rate* pembakaran 20°C/menit.