

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan salah satu negara agraris yang memiliki potensi limbah pertanian yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar, namun faktanya masih banyak masyarakat Indonesia menggunakan bahan bakar fosil sebagai sumber energi utama. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat, mayoritas atau 82,78% rumah tangga Indonesia menggunakan bahan bakar gas LPG untuk memasak pada 2021. Persentase itu menjadi yang terbesar dibandingkan penggunaan bahan bakar lainnya. Persentase rumah tangga Indonesia yang menggunakan gas LPG untuk memasak di perkotaan lebih besar dari pedesaan. Tercatat, sebanyak 88,93% rumah tangga di daerah perkotaan menggunakan gas LPG untuk memasak, sementara rumah tangga di daerah pedesaan sebanyak 74,68% [7]. Dengan meningkatnya penggunaan LPG (*Liquid Petroleum Gas*) di kalangan masyarakat menyebabkan ketersediaan energi fosil yang semakin menipis. Salah satu upaya untuk mengatasi masalah penggunaan bahan bakar fosil khususnya LPG adalah dengan menggunakan energi biomassa.

Biomassa merupakan bahan bakar yang dihasilkan dari limbah pertanian dan perkebunan. Biomassa saat ini menjadi salah satu energi alternatif yang sedang dikembangkan. Contoh biomassa yang umum digunakan adalah tanaman, pepohonan, rumput, ubi, limbah pertanian, limbah hutan, dan kotoran ternak. Selain sebagai bahan bakar penggunaan biomassa memiliki banyak manfaat sebagai bahan pangan dan pakan ternak. Energi biomassa menjadi salah satu sumber energi yang dapat diperbarui sehingga menyediakan sumber energi secara terus-menerus dan mudah didapatkan. Biomassa dalam bentuk padat dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar pengganti bahan bakar fosil yang digunakan pada kompor. Dalam hal ini, biomassa diubah menjadi gas melalui proses pirolisis dan gasifikasi. Penggunaan biomassa sebagai bahan bakar pengganti bahan bakar fosil dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil khususnya pada masyarakat pedesaan. Hal tersebut dikarenakan di pedesaan memiliki potensi biomassa cukup banyak yang didapatkan dari limbah pertanian, perkebunan, dan sisa-sisa dari tumbuhan atau pepohonan yang mudah ditemukan di pedesaan. Dengan demikian masyarakat di pedesaan lebih mudah dalam memanfaatkan biomassa sebagai bahan bakar untuk menggantikan penggunaan bahan bakar fosil dalam hal ini LPG yang memiliki jumlah yang terbatas.

Sebagai negara yang merupakan negara tropis dan memiliki perkembangan industri agrikultur yang berkembang pesat menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara yang memiliki ketersediaan sumber daya biomassa dan bio-energi yang cukup banyak. Data yang terdapat pada Layanan Informasi dan Informasi Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi (LINTAS EBTKE) tahun 2023 menyatakan dari total 38 Provinsi di Indonesia terdapat 28 Provinsi yang memiliki potensi energi biomassa berbasis limbah agroindustri dengan total potensi 14.289 MW. Potensi tersebut dihasilkan oleh industri pulp dan paper sebesar 52.9% dengan angka 7564 MW, disusul oleh limbah kelapa sawit dengan total potensi sebesar 40.7% dengan angka 5822 MW, industri gula menyumbang sebesar 3.2% yaitu sebesar 451 MW, industri padi memiliki total potensi sebesar 2% dengan total potensi sebesar 284 MW, dan potensi dari industri kayu sebesar 1.2% dengan potensi sebesar 168 MW [8].

1.2 Analisis Masalah

Dalam menganalisis berbagai aspek terkait penggunaan kompor biomassa, terdapat beberapa fokus utama yang menjadi acuan. Aspek teknis mengenai variasi bahan dasar kompor yang mengakibatkan perbedaan konduktivitas termal, aspek ekonomi yang menyoroti perbandingan penggunaan biomassa dan LPG, serta aspek keberlanjutan yang menekankan pentingnya energi biomassa menghadapi penurunan energi fosil. Selain itu, akan dibahas pula potensi lingkungan dari pemanfaatan biomassa sebagai sumber energi terbarukan yang dapat mengurangi limbah organik, memberikan dampak positif pada lingkungan.

1.2.1 Aspek Teknis

Pemilihan pada bahan dasar kompor biomassa memiliki konduktivitas termal yang baik untuk proses pembakaran dapat berjalan efektif. Kompor biomassa yang telah beredar memiliki bahan dasar yang beragam dan kompor tersebut memiliki konduktivitas termal yang berbeda-beda. Contoh bahan dasar yang telah diperkenalkan meliputi *stainless steel*, beton, dan plat galvanis. Pada plat galvanis bahan dasar kompor biomassa yang memiliki kelebihan dalam bobot yang lebih ringan, kemampuan untuk mudah dilas, dan ketahanan terhadap korosi yang baik. Selain itu, plat galvanis memiliki konduktivitas panas yang lebih baik daripada *stainless steel* sehingga proses melepaskan energi panas ke dinding kompor dapat lebih efektif.

1.2.2 Aspek Ekonomi

Berdasarkan jurnal yang berjudul “Analisis Biaya Penggunaan Berbagai Energi Biomassa Untuk UKM” yang ditulis oleh Sylviani¹, Hariyatno Dwiprabowo², Elvida Yosefi Suryandari³ mencatat dalam pembuatan tahu dengan proses produksi 50 kg kedelai/tungku diketahui bahwa biaya bahan yang terbesar adalah menggunakan gas LPG menyerap sebesar $\pm 17,6$ % dari biaya tidak tetap sedangkan biaya bahan bakar lainnya yaitu kayu bakar, serbuk gergaji dan pelet kayu masing-masing 4,8 %, 6,4 % dan 3,3 %. Sedangkan dalam penggunaan bahan bakar kayu bakar membutuhkan biaya sebesar Rp. 18.000, -, serbuk kayu membutuhkan biaya sebesar Rp. 24.000, -, gas membutuhkan biaya sebesar Rp. 75.000, -, dan *pellet* kayu membutuhkan biaya sebesar Rp. 12.000, -.

1.2.3 Aspek Keberlanjutan

Potensi biomassa di Indonesia yang bisa digunakan sebagai sumber energi jumlahnya sangat melimpah, potensi biomassa Indonesia sebesar 146,7 juta ton per tahun. Sementara potensi Biomassa yang berasal dari sampah untuk tahun 2020 diperkirakan sebanyak 53,7 juta ton. Limbah yang berasal dari hewan maupun tumbuhan semuanya potensial untuk dimanfaatkan dan dikembangkan. Tanaman pangan dan perkebunan menghasilkan limbah yang cukup besar, yang dapat dipergunakan untuk keperluan lain seperti bahan bakar nabati [9]. Sumber energi biomassa mempunyai beberapa kelebihan antara lain merupakan sumber energi yang dapat diperbaharui (*renewable*) sehingga dapat menyediakan sumber energi secara berkesinambungan (*sustainable*).

1.2.4 Aspek Lingkungan

Dari Aspek lingkungan biomassa merupakan sumber energi terbarukan yang hadir dalam bentuk limbah pertanian dan perkebunan. Dengan memanfaatkan biomassa dapat mengurangi limbah organik sehingga dapat memberikan dampak positif pada lingkungan. Apabila kayu yang dimanfaatkan dalam kompor biomassa berasal dari hutan yang mendapat pengelolaan yang baik atau dari sumber daya yang dikelola secara berkelanjutan, pemanfaatan biomassa dapat berperan dalam upaya mencegah kerusakan ekosistem akibat deforestasi. Pemilihan sumber biomassa yang cermat menjadi faktor krusial untuk memastikan keberlanjutan penggunaan biomassa sebagai bahan bakar.

1.3 Analisa Solusi yang Ada

Sebagai negara yang merupakan negara tropis dan memiliki perkembangan industri agrikultur yang berkembang pesat menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara yang memiliki ketersediaan sumber daya biomassa dan bioenergi yang cukup banyak. Pemanfaatan kompor biomassa menjadi salah satu inovasi alternatif dalam mengatasi masalah penggunaan gas LPG di Indonesia yang menjadi dampak menurunnya ketersediaan bahan bakar fosil yang ada di Indonesia. Kompor biomassa bukan menjadi inovasi yang baru ditemukan, dengan banyaknya inovasi kompor biomassa tentu saja memiliki banyak pertimbangan baik dalam segi kelebihan, kekurangan, serta keterbatasan dalam solusi yang sudah ada. Dalam analisis ini kami akan membahas mengenai *pain-point* atas solusi yang sudah ada.

1.3.3 Rancang Bangun Kompor Biomassa Berbahan Dasar Plat Besi dan Beton Dilengkapi Dengan Teknologi *Blower*

Rancang Bangun Kompor Biomassa Berbahan Dasar Plat Besi dan Beton Dilengkapi Dengan Teknologi *Blower* yang dirancang oleh Hadi Santoso. Kompor dibuat dari plat besi 2 mm dengan dimensi 30 cm x 30 cm x 40 cm sehingga dapat menampung bahan bakar yang banyak dan tidak mudah habis. Ruang dalam kompor dilapisi dengan beton dari cor semen dengan ketebalan mencapai 5 cm. Kompor ini menggunakan tambahan teknologi *blower* dari kipas angin untuk membantu proses nyala api, pembakaran dan arah api.

1.3.3.1 Kelebihan

Pada lapisan dinding dalam ditambahkan lapisan beton yang terbuat dari semen cor (campuran semen, pasir dan batu kerikil) yang berfungsi :

- Memperkokoh kompor sehingga kompor akan sulit untuk jatuh.
- Dapat mengurangi dampak kalor api yang langsung diterima oleh lapisan dinding besi.

1.3.3.2 Kekurangan

Nyala api yang dihasilkan tidak efektif karena terdapat pengaruh efisiensi termal akibat adanya sambungan antara beton dan plat besi. Plat besi memiliki nilai konduktivitas $75 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ yang mengakibatkan proses pelepasan energi panas ke dinding kompor yang diharapkan menjadi tidak efektif.

1.3.3.3 Keterbatasan

Bahan dasar beton dan plat besi yang menyebabkan bobot yang sangat berat sehingga sulit untuk melakukan mobilisasi.

1.3.4 Rancang Bangun Kompor Biomassa Menggunakan Bahan Dasar Plat Galvanis Dilengkapi Dengan Teknologi *Blower*

Penelitian ini merupakan perkembangan dari penelitian sebelumnya yang telah dirancang pada tahun 2017 yang dilakukan oleh Hadi Santoso dengan judul “Rancang Bangun Kompor Biomassa Berbahan Dasar Plat Besi dan Beton Dilengkapi Dengan Teknologi *Blower*”. Penggunaan plat besi dan beton sebagai material yang cukup berat bobotnya, disertai dengan proses nyala api yang tidak efektif akibat adanya pengaruh efisiensi termal antar sambungan beton dan plat besi merupakan permasalahan utama dari kompor yang telah dirancang oleh Hadi Santoso. Permasalahan tersebut secara teori dapat diatasi dengan bahan galvanis yang memiliki kekuatan yang mumpuni dengan kemampuan efisiensi termal yang baik mencapai 78%. Berdasarkan hal tersebut maka Henoch Cho Fui Ming, Hadi Santoso, dan M. Firdan Nurdin merancang bangun ulang kompor dengan konsep kerja yang sama yakni menggunakan teknologi *blower*, namun dengan dilakukannya pembaharuan penggunaan material tunggal yakni plat galvanis.

1.3.4.1 Kelebihan

Penggunaan material galvanis memiliki kelebihan diantaranya bobot yang lebih ringan. Material plat galvanis memiliki kelebihan diantaranya memiliki kemampuan untuk mudah dilas dan ketahanan terhadap korosi yang baik. Plat galvanis memiliki konduktivitas panas sebesar 300 W/m °C sehingga dalam proses melepaskan energi panas ke dinding kompor dapat lebih efektif dibanding dengan plat besi. .

1.3.4.2 Kekurangan

Penggunaan material tunggal yaitu plat galvanis memiliki kekurangan yaitu adanya rugi kalor yang terbuang dari dinding kompor.

1.3.4.3 Keterbatasan

Produk ini memiliki keterbatasan yaitu sulitnya proses pembuatan produk dan kesulitan dalam penggunaan dan pemeliharaan. Karena produk tersebut tidak memiliki ruang penampungan hasil pembakaran dan keterbatasan pengisian bahan

bakar yang diharuskan untuk membuka penumpu kompor untuk melakukan pengisian ulang bahan bakar dan pembersihan abu hasil pembakaran.

1.4 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1

Energi biomassa menjadi salah satu sumber energi yang dapat diperbarui sehingga menyediakan sumber energi secara terus-menerus dan mudah didapatkan. Biomassa dalam bentuk padat dimanfaatkan sebagai bahan bakar pengganti bahan bakar fosil yang digunakan pada kompor. Sebagai negara yang merupakan negara agraris dan memiliki perkembangan industri agrikultur yang berkembang pesat menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara yang memiliki ketersediaan sumber daya biomassa dan bioenergi yang cukup banyak. Dalam analisa masalah terdapat beberapa fokus, pertama-tama untuk aspek teknis berfokus penggunaan plat galvanis memiliki beberapa kelebihan kemampuan untuk mudah dilas, dan ketahanan terhadap korosi yang baik. Selain itu, plat galvanis memiliki konduktivitas panas yang lebih baik daripada *stainless steel* sehingga proses melepaskan energi panas ke dinding kompor dapat lebih efektif. Selanjutnya, aspek ekonomi dikarenakan terbatasnya gas LPG di daerah pedesaan maka kompor biomassa menjadi salah satu hal yang diperhatikan dalam membantu masyarakat dalam masalah kekurangan ekonomi, adapun harga untuk bahan bakar biomassa terjangkau murah dan mudah didapatkan di daerah pedesaan seperti serbuk kayu, arang, sekam padi, dan lain-lainnya. Selanjutnya, aspek keberlanjutan memiliki potensi biomassa di Indonesia yang akan digunakan sebagai energi berkelanjutan, diperbaharui (*renewable*), dan berkesinambungan (*sustainable*). Dan terakhir aspek lingkungan dengan memanfaatkan lingkungan yang berada daerah disekitar dengan melakukan pengolahan yang baik dan mencegah kerusakan ekosistem akibat deforestasi, dapat menjadi faktor krusial untuk memastikan keberlanjutan penggunaan biomassa sebagai bahan bakar.