

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia terus mendorong pemanfaatan energi terbarukan untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, termasuk dalam sektor industri pangan seperti pengasapan ikan. Meskipun metode ini efektif dalam memperpanjang masa simpan dan meningkatkan cita rasa, penggunaan kayu bakar atau bahan bakar fosil masih menimbulkan emisi senyawa berbahaya serta pencemaran lingkungan.

Di Indonesia, pengasapan ikan menjadi teknik pengolahan yang umum digunakan. Salah satu contohnya terdapat di Desa Penatar Sewu, Sidoarjo, dimana lebih dari 50 usaha pengolahan ikan asap skala kecil dan menengah aktif beroperasi. Tiga diantaranya bahkan memiliki kapasitas produksi hingga 2–3 ton per hari (Dinas Perikanan Sidoarjo, 2023). Namun, asap hasil pengasapan ikan menghasilkan emisi gas berbahaya, terutama karbon monoksida (CO), yang dapat mencemari udara dan membahayakan kesehatan. Hal tersebut dibuktikan oleh Hafidawati dkk., (2023) dalam penelitiannya, bahwa emisi CO tertinggi dari pengasapan ikan mencapai 8.511.314 $\mu\text{g}/\text{detik}$ dengan konsumsi kayu bakar hingga 17.696 kg/hari pada salah satu kelompok usaha Pengasapan Ikan Rezky Salai. Dibutuhkan inovasi teknologi energi terbarukan untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi dampak tersebut.

Sejalan dengan kebijakan energi nasional, Peraturan Presiden No. 22 Tahun 2017 dan Permen ESDM No. 12 Tahun 2017 mendorong pemanfaatan energi terbarukan seperti bioenergi untuk mendukung ketahanan energi. Penerapan teknologi ini dalam industri pangan dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi emisi karbon. Salah satu teknologi yang dapat diterapkan adalah alat pirolisis berbasis tenaga surya untuk produksi asap cair secara lebih efisien dan berkelanjutan. Khususnya dalam metode pengasapan ikan, inovasi ini berperan dalam meningkatkan efisiensi proses dan mengurangi dampak lingkungan, sehingga relevan sebagai bagian dari kebijakan energi berkelanjutan.

Pirolisis merupakan proses dekomposisi termal biomassa dalam kondisi minim oksigen, menghasilkan asap, asap cair, dan biochar. Dalam penelitian ini, alat pirolisis dirancang menggunakan tenaga surya sebagai sumber energi utama

dan dilengkapi dengan sistem pendinginan guna meningkatkan efisiensi kondensasi asap menjadi asap cair. Penelitian terdahulu oleh Rohman dkk., (2021) menunjukkan bahwa tenaga surya mampu mengurangi biaya operasional serta meningkatkan keberlanjutan energi dalam sistem pirolisis. Namun, penelitian ini akan mengintegrasikan sistem pendinginan secara lebih optimal untuk meningkatkan volume dan kualitas asap cair yang dihasilkan.

Rancang bangun alat pirolisis ini mengintegrasikan reaktor pirolisis, sistem pemanas berbasis tenaga surya, dan kondensor untuk meningkatkan efisiensi produksi asap cair. Tantangan utama adalah pengendalian suhu dan optimasi kondensasi agar asap dapat dikonversi menjadi cairan secara efisien. Penelitian Minto dkk., (2021) menunjukkan bahwa sistem pendinginan berperan penting dalam meningkatkan volume asap cair, karena akan menentukan optimalisasi dari proses pirolisis yang didalamnya ada proses kondensasi asap mencari cairan. Perancangan ini mencakup pemilihan material, perhitungan kapasitas energi, dan uji performa alat guna memastikan kestabilan suhu selama proses pirolisis, sehingga menghasilkan asap cair secara lebih optimal dan efisien.

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa perancangan alat pirolisis memegang peranan penting dalam produksi asap cair. Integrasi tenaga surya sebagai sumber energi terbarukan serta penerapan sistem pendinginan yang efisien dapat meningkatkan efektivitas proses pirolisis serta jumlah asap cair yang dihasilkan. Dengan rancangan yang terstruktur dan optimal, alat ini diharapkan mampu menjadi solusi yang lebih ramah lingkungan serta mendukung keberlanjutan energi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka terdapat beberapa rumusan masalah yang akan dibahas. Masalah-masalah tersebut mencakup hal-hal sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membangun alat pirolisis berbasis tenaga surya untuk produksi asap cair yang dilengkapi dengan sistem pendinginan dan filtrasi asap?
2. Bagaimana hubungan antara suhu reaktor terhadap jumlah produksi asap cair yang dihasilkan?

3. Bagaimana kinerja sistem panel surya (PLTS off-grid) dalam memenuhi kebutuhan daya selama proses pirolisis berlangsung berdasarkan parameter tegangan, arus, daya, dan efisiensi?
4. Bagaimana efektivitas sistem filtrasi asap dalam menurunkan konsentrasi gas pencemar sebelum dan sesudah proses filtrasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan utama dalam penelitian ini adalah :

1. Merancang dan membangun alat pirolisis berbasis energi tenaga surya untuk menghasilkan asap cair.
2. Mengevaluasi kinerja alat pirolisis melalui analisis hubungan suhu reaktor terhadap jumlah produksi asap cair yang dihasilkan.
3. Menganalisis kinerja sistem panel surya (PLTS off-grid) berdasarkan parameter tegangan, arus, daya, efisiensi, serta kemampuan sistem dalam memenuhi kebutuhan beban selama proses pirolisis berlangsung.
4. Menganalisis efektivitas sistem filtrasi asap berdasarkan perubahan konsentrasi gas pencemar sebelum dan sesudah proses filtrasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat menjadi solusi teknologi pengolahan limbah biomassa dengan memanfaatkan energi terbarukan untuk menghasilkan asap cair.
2. Dapat memberikan gambaran menyeluruh terkait rancangan dan sistem kerja alat pirolisis untuk mendukung pengembangan teknologi berkelanjutan.
3. Berkontribusi dalam pengembangan teknologi pengolahan pangan berbasis energi bersih dengan menciptakan inovasi alat pirolisis yang efisien dan terbarukan.

1.5 Batasan Masalah

Dalam hal ini, untuk memperjelas suatu penelitian agar dapat terfokus dan dapat dibahas dengan baik dan tidak meluas, maka perlu direncanakan batasan masalah yang terdiri dari :

1. Penelitian ini hanya mencakup tahap perancangan, pembuatan, dan pengujian kinerja alat pirolisis, tanpa membahas karakterisasi kimia dari asap cair yang dihasilkan.
2. Suhu dalam proses pirolisis tidak dapat dikontrol secara langsung, sehingga analisis hanya berdasarkan pengukuran suhu reaktor selama operasi.
3. Efisiensi alat dianalisis berdasarkan hubungan antara suhu reaktor terhadap volume asap cair yang dihasilkan, tanpa membandingkan variasi bahan baku.
4. Penelitian menggunakan bahan dari limbah bonggol jagung