

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan komoditas perkebunan utama dan paling diandalkan dibandingkan dengan komoditas perkebunan lainnya di Indonesia. Tanaman ini menghasilkan minyak kelapa sawit mentah (CPO) dan minyak inti sawit (PKO) dan berbagai produk mentah lainnya yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Komoditas sawit juga menjadi salah satu penyumbang devisa negara terbesar dibandingkan komoditas perkebunan lainnya sebagaimana ditunjukkan pada Lampiran 1. Hingga saat ini, kelapa sawit diolah di perkebunan, pabrik dan industri untuk menghasilkan minyak dan berbagai produk turunan lainnya.

Industri kelapa sawit merupakan sektor strategis yang memberikan kontribusi besar terhadap perekonomian Indonesia, mulai dari pendapatan nasional, pembukaan lapangan kerja, hingga pembangunan wilayah. Namun industri juga menghadapi tantangan besar berupa kebutuhan energi dan pengelolaan limbah cair atau yang sering disebut dengan *Palm Oil Mill Effluent* (POME). Tingginya volume produksi kelapa sawit sejalan dengan meningkatnya jumlah limbah cair atau *Palm Oil Mill Effluent* (POME) yang dihasilkan. Setiap produksi 1 ton minyak kelapa sawit menghasilkan sekitar $2,5 \text{ m}^3$ POME. Selama periode 2015 hingga 2020, rata-rata produksi POME per tahunnya mencapai 98,3 juta m^3 (Fandi.P et al., 2021).

Limbah cair kelapa sawit (POME) tidak dapat langsung dibuang Karena masih mengandung kadar polutan yang tinggi, sehingga diperlukan teknologi pengolahan untuk mengubah limbah cair menjadi lebih ramah lingkungan, seperti yang dapat dilihat pada Lampiran 2 bahwa kandungan dalam limbah cair atau POME sebelum diolah masih terlalu tinggi dan tidak memenuhi standar mutu limbah yang telah ditentukan oleh pemerintah seperti pada Lampiran 3, sehingga perlu pengolahan limbah lebih lanjut sebelum limbah cair (POME) dibuang ke lingkungan (Ngatirah, 2017). Metode pengolahan yang paling umum digunakan adalah metode anaerobic yang meliputi CSTR, ABR, UASB, ASBR, EGSB, dan AFBR. Namun dalam penerapannya setiap industri dapat memilih jenis reaktor

dan material inokulasi sesuai dengan kapasitas dan kemampuannya, karena hingga saat ini belum ada klaim yang menyatakan reaktor maupun senyawa tambahan yang paling unggul (Fandi.P et al., 2021).

Pemerintah melindungi dan mendorong agroindustri kelapa sawit yang berkelanjutan melalui kepemilikan sertifikat ISPO (*Indonesian Sustainable Palm Oil*) sebagai indikator bahwa pengelolaan dalam industri pengolahan kelapa sawit secara ramah lingkungan. Hal tersebut karena adanya kritik yang semakin pesat terhadap pengembangan industri kelapa sawit di dunia yang memicu kampanye negatif dengan dalih bahwa kelapa sawit sebagai salah satu penyebab besar peningkatan Gas Rumah Kaca (GERK) (Rodhiah et al., 2019). Pemerintah juga sudah menetapkan standar baku mutu limbah cair kelapa sawit (POME), hal tersebut membuat perusahaan harus mengolah POME terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan, sehingga salah satu solusi potensial yaitu pengolahan POME menjadi energi biogas yang lebih ramah lingkungan sebagai sumber listrik. Di samping memenuhi standar limbah yang ditetapkan oleh pemerintah, industri juga dapat meningkatkan efisiensi produksi melalui penekanan biaya listrik. Hal tersebut didukung oleh riset yang dilakukan oleh Sodri & Septriana (2022), pemanfaatan POME sebagai sumber energi listrik terbarukan sangat berpotensi dilakukan di Indonesia sebagai Negara penghasil sawit terbesar dunia. POME sebanyak 325.000 m³ biogas per bulan dapat menghasilkan listrik sekitar 696.000 kWh per bulan dan berdampak positif bagi lingkungan. Dampak lingkungan yaitu mengurangi emisi GRK berkurang 1.131 ton CO₂ ekuivalen per bulan. Pernyataan tersebut juga sejalan dengan Corio et al., (2023) bahwa pemanfaatan biomassa dalam mengurangi limbah organik pada industri memberikan kontribusi positif terhadap lingkungan dan manfaat ekonomi berupa penghematan biaya energi listrik atau bahkan penjualan energi listrik, dan penjualan produk turunan biomassa seperti kompos organik.

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Hapesong merupakan satu-satunya Pabrik Kelapa Sawit milik PT Perkebunan Nusantara IV Regional 1 Sumatera Utara yang menerapkan teknologi biogas sebagai sumber energi alternatif tambahan sejak tahun 2014. Secara operasional, teknologi biogas berpotensi menurunkan ketergantungan pada energi konvensional dan meningkatkan efisiensi biaya

produksi. Namun sejak April 2025, instalasi biogas PKS Hapesong tidak beroperasi karena mengalami kerusakan pada komponen mesinnya dan sampai saat ini belum ada tindakan perbaikan dari pusat meskipun sudah dilaporkan karena dianggap bukan sebagai prioritas dan tidak memberikan manfaat ekonomi kepada perusahaan. Situasi ini menimbulkan pertanyaan penting terkait peran biogas dalam struktur biaya operasional PKS Hapesong dan prioritas investasi teknologi energi terbarukan di perusahaan.

Dalam konteks pengambilan keputusan manajerial, analisis biaya diferensial menjadi konsep kunci untuk mengevaluasi efektivitas biaya dari setiap alternatif keputusan, seperti keputusan antara melanjutkan menggunakan kombinasi Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dengan Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBG) sebagai sumber energi alternatif tambahan atau hanya menggunakan PLTU sebagai sumber energi tunggal. Biaya diferensial adalah biaya yang berubah antara dua alternatif kondisi atau keputusan, dan hanya biaya-biaya ini yang relevan untuk dibandingkan secara kuantitatif ketika memilih antara alternatif investasi atau operasional. Analisis biaya diferensial memberikan gambaran yang jelas tentang selisih biaya dan manfaat antara dua pilihan, bukan hanya total biaya historis, sehingga menjadi dasar pengambilan keputusan yang lebih rasional dan berbasis data (R.Hansen et al., 1997).

Namun hingga saat ini belum tersedia analisis mengenai biaya diferensial antara dua alternatif tersebut (dengan dan tanpa PLTBG sebagai sumber energi alternatif tambahan) pada PKS Hapesong. Tanpa perhitungan yang sistematis, keputusan manajemen terkait investasi pada biogas dapat bersifat subyektif dan tidak mempertimbangkan seluruh implikasi biaya dan manfaat jangka panjang baik dari segi ekonomi, sosial maupun lingkungan. Penelitian ini akan memberikan dasar yang kuat untuk menentukan keputusan yang lebih baik antara pemulihan instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBG) dan operasional tanpa PLTBG.

B. Rumusan Masalah

Dalam konteks agribisnis modern yang menuntut efisiensi tinggi dan berkelanjutan, ketergantungan pada energi fosil menimbulkan persoalan yang cukup serius baik itu dari sisi biaya maupun dampak lingkungan. Limbah sektor pertanian yang melimpah, terutama dalam agroindustri seperti limbah cair pabrik kelapa sawit (POME) sering sekali belum dimanfaatkan secara optimal sehingga menimbulkan permasalahan lingkungan. Padahal limbah tersebut berpotensi diolah menjadi biogas yang dapat menggantikan bahan bakar fosil, menekan biaya produksi, serta mendukung keberlanjutan industri. Upaya pemanfaatan limbah produksi menjadi biomassa dan biogas sebagai pembangkit energi listrik memiliki potensi untuk mengurangi ketergantungan dengan pada bahan bakar fosil (menekan biaya), dan menciptakan kemandirian energi yang berkelanjutan di masa depan sehingga dapat mendukung perusahaan untuk mencapai peningkatan profit dari penghematan biaya tersebut.

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Hapesong mengintegrasikan pengolahan limbahnya dengan kebutuhan energi listrik untuk operasionalnya sebagai bentuk kemandirian energi. Limbah padat berupa cangkang dan *fiber* kering digunakan sebagai bahan bakar penghasil *steam* penggerak turbin pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) sebagai sumber energi utama. Sejak tahun 2014, PLTU dikombinasikan dengan sistem energi terbarukan dengan pengolahan limbah cair (POME) menjadi gas metana yang dimanfaatkan pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBG) sebagai sumber energi alternatif tambahan di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Hapesong. Namun instalasi PLTBG tidak beroperasi sejak April 2025 menyebabkan perubahan pola operasional pabrik khususnya pada struktur biaya energi yang berdampak langsung terhadap total biaya produksi. Kondisi ini menimbulkan perbedaan biaya antara operasional pabrik dengan pemanfaatan biogas dan tanpa pemanfaatan biogas yang hingga saat ini belum dianalisis secara kuantitatif dan kajian khusus membandingkan kedua kondisi tersebut, sehingga kontribusi ekonomi dari pemanfaatan energi biogas belum bisa dinilai secara objektif.

Di sisi lain pemanfaatan energi biogas tidak hanya berkaitan dengan aspek ekonomi, tetapi juga berkaitan dengan aspek sosial dan lingkungan. Pengolahan

limbah cair melalui teknologi biogas berpotensi memberi manfaat dalam bentuk penghematan biaya energi, pengurangan pencemaran lingkungan, penurunan Gas Emisi Rumah Kaca (GERK) serta peningkatan tanggung jawab sosial perusahaan. Namun, sejauh mana peran biogas dalam mendukung aspek keberlanjutan (ekonomi, sosial dan lingkungan) pada PKS Hapesong belum dianalisis.

Berdasarkan perbedaan implikasi biaya, serta dampak yang ditimbulkan oleh masing-masing alternatif operasional, PKS Hapesong dihadapkan dengan pemilihan alternatif operasional yang paling baik, ekonomis dan rasional bagi perusahaan. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis yang mampu membandingkan alternatif operasional dengan dan tanpa pemanfaatan energi biogas sebagai dasar pengambilan keputusan manajerial.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis Efisiensi Biaya Pemanfaatan Energi Alternatif Biogas di PTPN IV Regional 1 Sumatera Utara Unit Pabrik Kelapa Sawit Hapesong”. Untuk mendapatkan hasil analisa tersebut perlu menjawab beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana PKS Hapesong mengelola limbah yang dihasilkan dari proses produksinya?
2. Berapakah biaya diferensial yang dikeluarkan PKS Hapesong dengan dan tanpa energi listrik tenaga biogas? Dan keputusan apa yang lebih tepat diambil manajemen PKS Hapesong berdasarkan analisis tersebut?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, penelitian ini dilakukan dengan tujuan:

1. Mendeskripsikan bagaimana pengelolaan limbah pada PKS Hapesong.
2. Menganalisis biaya diferensial dari dua kondisi yang berbeda (dengan dan tanpa energi alternatif biogas) dan mengetahui keputusan jangka pendek yang tepat bagi PT Perkebunan Nusantara IV Regional 1 Pabrik Kelapa Sawit Hapesong.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada pihak manajemen Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Hapesong dan kepada akademisi seperti berikut ini:

1. Memberikan informasi objektif dan berbasis data sebagai bahan pertimbangan bagi pihak pusat dalam pengambilan keputusan terkait penggunaan teknologi pemanfaatan energi alternatif biogas dalam proses produksinya di PKS Hapesong.
2. Menjadi sarana dan referensi bagi mahasiswa atau akademisi lain yang tertarik melakukan penelitian dengan pendekatan biaya diferensial, efisiensi biaya produksi dan pemanfaatan energi alternatif dalam sektor industri.

