

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan jumlah industri kelapa sawit yang semakin pesat berakibat kepada peningkatan jumlah pabrik di bidang kelapa sawit yang memproduksi *crude palm oil* (CPO) dan *crude palm kernel oil* (CPKO). Luas perkebunan kelapa sawit di Provinsi Jambi pada tahun 2020 sebesar 983.496,60 Ha, sedangkan pada tahun 2021 mengalami peningkatan yaitu 1.063.677,60 Ha (Badan Pusat Statistik, 2023). Menurut Shintawati dkk (2017), hasil industri kelapa sawit digunakan sebagai bahan dasar industri lain seperti makanan, kosmetik dan sabun. Proses pengolahan tandan buah segar (TBS) kelapa sawit menjadi minyak mentah kelapa sawit atau *crude palm oil* (CPO) dan *crude palm kernel oil* (CPKO) memerlukan banyak air mencapai 1-2 m³/ton TBS. Oleh karena itu, proses pengolahan tandan buah segar (TBS) terdapat hasil samping seperti limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS), limbah padat dan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3). Salah satu hasil samping yang ditimbulkan karena adanya industri pengolahan kelapa sawit adalah Limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) yang juga dikenal dengan *palm oil mill effluent* (POME).

Limbah cair pabrik kelapa sawit atau *palm oil mill effluent* (POME) merupakan salah satu limbah yang berpotensi memberikan dampak negatif terhadap lingkungan, limbah cair pabrik kelapa sawit dapat menimbulkan terjadinya pencemaran, khususnya badan perairan. Dampak lain yang ditimbulkan POME yaitu dari proses degradasi oleh mikroorganisme anaerob dan aerob dalam pembentukan gas metana dan karbon dioksida adalah gas rumah kaca (GRK) yang dapat menyebabkan pemanasan global (Makmun dan Sarto, 2018). POME mengandung bahan organik yang sangat tinggi yaitu *chemical oxygen demand* (COD) 48.000 mg/L, *biological oxygen demand* (BOD) 25.500 mg/L, *total suspended solid* (TSS) 31.170 mL/L, minyak dan lemak 3.075 mL/L dan pH 4.0 (Zulfahmi dkk, 2017). Tingginya angka COD yang melebihi baku mutu limbah cair yang dihasilkan oleh industri kelapa sawit yang diatur sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah, dimana baku mutu limbah cair untuk COD adalah 350 mg/L.

Menurut Winanti dkk (2019), tingginya angka COD yang membahayakan lingkungan perlu dilakukan pengolahan pada COD yang memiliki kandungan organik yang tinggi dengan cara anaerobik. Proses degradasi anaerobik merupakan proses fermentasi bahan organik oleh aktivitas bakteri anaerob pada kondisi tanpa oksigen bebas dan mengubah dari bentuk tersuspensi menjadi terlarut dan biogas. Fermentasi anaerobik dalam perombakan COD yang

dilakukan mikrobiak anaerobik dalam *digester lagoon* (reaktor tertutup) melalui beberapa tahapan yaitu proses hidrolisis berupa proses dekomposisi biomassa kompleks menjadi glukosa sederhana yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Proses asidogenesis adalah proses perombakan monomer dan polimer menjadi asam asetat, CO₂, dan asam lemak rantai pendek serta alkohol. Proses asidogenesis yang menghasilkan asam asetat, CO₂, dan H₂. Terakhir tahap methanogenesis adalah perubahan senyawa menjadi gas metan (CH₄) yang merupakan biogas yang dihasilkan (Alkusma dkk, 2016).

Berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 12 Tahun 2017 Tentang Pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik, memanfaatkan biogas sebagai sumber energi terbarukan dengan mengubahnya menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBg). Upaya yang dilakukan untuk mengatasi dampak dari limbah cair pabrik kelapa sawit adalah dengan mengubahnya sebagai energi terbarukan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan konsep *green economy*. Menurut Harris dan Ramadhan (2022), salah satu alternatif dari konsep *green economy* adalah upaya penurunan emisi untuk mewujudkan komitmen dalam memitigasi perubahan iklim global. Upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan mengolah *palm oil mill effluent* (POME) untuk menghasilkan sumber energi bersih, melimpah, dan ramah lingkungan dengan memanfaatkan POME menjadi sumber energi seperti biogas (S Marolop dan Hadrah, 2018). Pemanfaatan POME sebagai bahan baku biogas yang menghasilkan pembangkit listrik tenaga biogas (PLTBg) telah diterapkan di PT Bina Mitra Makmur yang berada di Kabupaten Bungo Provinsi Jambi.

PT Bina Mitra Makmur mengolah tandan buah segar (TBS) dengan kapasitas produksi 60 ton/jam, dengan kapasitas produksi yang besar akan menghasilkan POME dengan jumlah yang besar. Setiap satu ton tandan buah segar (TBS) akan menghasilkan sekitar 0,7-0,8 m³ limbah POME (Winanti dkk, 2019). POME dimanfaatkan menjadi biogas yang menghasilkan energi listrik yang digunakan pada stasiun *kernel crushing plant* (KCP) dengan mengolah inti sawit (*kernel*) 12 ton/jam. Sedangkan di PT Bina Mitra Makmur memiliki stasiun *kernel crushing plant* (KCP) sendiri yang berfokus untuk mengolah inti sawit (*kernel*) menjadi *crude palm kernel oil* (CPKO) dan pabrik minyak kelapa sawit (PMKS) untuk mengolah Tandan Buah Segar (TBS) menjadi minyak mentah *crude palm oil* (CPO) dan *crude palm kernel oil* (CPKO). Jika PT Bina Mitra Makmur menambah kapasitas produksi sebesar 90 ton/jam akan berpengaruh terhadap meningkatnya POME. Meningkatnya POME di PT Bina Mitra Makmur akan berpengaruh terhadap biogas yang dihasilkan, maka dari itu, hal ini perlu

dilakukan perhitungan untuk mengetahui potensi PLTBg di PT Bina Mitra Makmur.

Semakin tingginya proses produksi pengolahan TBS di PT Bina Mitra Makmur maka POME yang dihasilkan semakin meningkat. POME dapat digunakan sebagai bahan baku biogas yang menghasilkan energi terbaru yaitu pembangkit listrik tenaga biogas (PLTBg). Dengan adanya biogas dapat membantu memenuhi kebutuhan energi di PT Bina Mitra Makmur yang memiliki stasiun *kernel crushing plant* (KCP) sendiri yang mengolah inti sawit (*kernel*) menjadi *crude palm kernel oil* (CPKO) dan pabrik minyak kelapa sawit (PMKS) untuk mengolah Tandan Buah Segar (TBS) menjadi minyak mentah *crude palm oil* (CPO) dan *crude palm kernel oil* (CPKO). Berdasarkan latar belakang diatas, perlu dilakukan penelitian estimasi potensi pembangkit listrik tenaga biogas (PLTBg) dari *palm oil mill effluent* (POME) yang dihasilkan di Pabrik Kelapa Sawit PT Bina Mitra Makmur.

1.2 Identifikasi Dan Rumusan Masalah

Peningkatan jumlah limbah cair pada pabrik minyak kelapa sawit (PMKS) sebagai bahan baku dapat memberikan potensi pemanfaatan limbah cair pabrik kelapa sawit (POME) sebagai pembangkit listrik tenaga biogas (PLTBg). Berdasarkan uraian tersebut, identifikasi masalah untuk penelitian ini ialah :

1. Bagaimana fluktuasi konsentrasi *chemical oxygen demand* (COD), *total suspended solids* (TSS), suhu, pH, sulfat, minyak dan lemak pada *palm oil mill effluent* (POME) terhadap pembangkit listrik tenaga biogas (PLTBg) di Pabrik Kelapa Sawit PT Bina Mitra Makmur?
2. Berapa estimasi potensi pembangkit listrik tenaga biogas (PLTBg) dengan kapasitas produksi tandan buah segar (TBS) 60 ton/jam dan 90 ton jam di Pabrik Kelapa Sawit PT Bina Mitra Makmur?
3. Berapa besar potensi energi pembangkit listrik tenaga biogas (PLTBg) di PT Bina Mitra Makmur?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan untuk memperjelas dan mambatasi masalah dalam perencanaan penelitian ini, maka diperlukan adanya batasan masalah. Batasan masalah adalah sebagai berikut :

1. Lokasi pada penelitian ini berada di PT Bina Mitra Makmur
2. Pengambilan sampel *chemical oxygen demand* (COD), *total suspended solids* (TSS), suhu dan pH yang dilakukan selama 7 hari.
3. Pengujian sampel untuk parameter lainnya seperti sulfat, minyak dan lemak hanya di dilakukan 1 kali pengujian sampel.

4. Pengambilan sampel *chemical oxygen demand* (COD), suhu, pH, sulfat, *total suspended solids* (TSS), minyak dan lemak bersumber dari *cooling pond* 2 dan pengambilan sampel diambil di *inlet digester lagoon* yaitu *mixing pit*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui fluktuasi konsentrasi *chemical oxygen demand* (COD), *total suspended solids* (TSS), suhu, pH, sulfat, minyak dan lemak pada *palm oil mill effluent* (POME) terhadap pembangkit listrik tenaga biogas (PLTBg) di Pabrik Kelapa Sawit PT Bina Mitra Makmur.
2. Untuk mengetahui estimasi potensi pembangkit listrik tenaga biogas (PLTBg) dengan kapasitas produksi tandan buah segar (TBS) 60 ton/jam dan 90 ton/jam di Pabrik Kelapa Sawit PT Bina Mitra Makmur.
3. Untuk mengetahui besar potensi energi pembangkit listrik tenaga biogas (PLTBg) di PT Bina Mitra Makmur.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Bagi penulis yaitu untuk mengembangkan pemahaman dan kemampuan menganalisa dan membuka suatu masalah.
2. Bagi perusahaan, dapat menjadi referensi mengenai fluktuasi konsentrasi *chemical oxygen demand* (COD), *total suspended solids* (TSS), suhu, pH, sulfat, minyak dan lemak pada *palm oil mill effluent* (POME) terhadap pembangkit listrik tenaga biogas (PLTBg). Memberikan informasi mengenai estimasi potensi pembangkit listrik tenaga biogas (PLTBg) dan informasi tentang besar energi pembangkit listrik tenaga biogas (PLTBg) di PT Bina Mitra Makmur.
3. Bagi peneliti lain, untuk memberikan informasi terkait estimasi potensi pembangkit listrik tenaga biogas (PLTBg) dari *palm oil mill effluent* (POME) serta sebagai bahan untuk penelitian lanjutan di masa yang akan datang mengenai penelitian terkait potensi dari limbah cair kelapa sawit atau *palm oil mill effluent* (POME).
4. Bagi pemerintah setempat, untuk melihat dan memperhatikan potensi dari limbah cair pabrik kelapa sawit pada pabrik kelapa sawit (PKS) untuk menerapkan konsep *green economy* yaitu dengan melakukan pemanfaatan pada limbah cair pabrik kelapa sawit atau *palm oil mill effluent* (POME) sebagai bahan baku pembangkit listrik tenaga biogas (PLTBg).