

---

# **Penerapan Teknologi Biodigester Dalam Pengelolaan LCPKS Kaitannya Dengan Penerapan Ekonomi Sirkular Dan Pencapaian Target Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) Perkebunan Kelapa Sawit Di Kabupaten Kotawaringin Timur**

**Sarimanah**  
Magister Manajemen Perkebunan

## **RINGKASAN**

Ekonomi sirkular ini dapat ditinjau dari beberapa aspek yaitu (Geissdoerfer et al., 2017) Meninjau dari aspek lingkungan yaitu isu keberlanjutan dari sumber daya, limbah serta emisi yang dihasilkan. Ekonomi sirkular ditinjau juga dari kelangkaan sumber daya serta dampaknya terhadap lingkungan dan ekonomi. Ekonomi sirkular merupakan suatu proses industri menggunakan kembali sumber daya yang dihasilkan sehingga tidak menghasilkan limbah (Anbumozhi & Kimura, 2018). Ekonomi sirkular merupakan aktivitas menggunakan kembali, menghasilkan kembali, dan memperbaiki sumber daya khususnya limbah untuk mengurangi masuknya sumber daya baru (Korhonen et al., 2018). Ekonomi sirkular memiliki tujuan mengurangi permintaan (*input*) serta keluaran (*output*) dalam proses produksi sehingga sumber daya dan energi dapat digunakan lebih lama (Amato & Korhonen, 2021). Ekonomi sirkular mempengaruhi aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi (Korhonen et al., 2018). Indikator ekonomi sirkular dalam penelitian ini akan mengacu pada tiga kaidah ekonomi sirkular yaitu pengelolaan limbah, pembuangan, dan efisiensi sumber daya. Transisi besar pada sektor energi akan terjadi dalam upaya membatasi pemanasan global. Penggunaan bahan bakar fosil harus menurun dan mulai beralih kepada sumber energi baru, sehingga efisiensi energi tidak terbarukan akan meningkat serta meningkatnya juga penggunaan bahan bakar alternatif di masyarakat.

Penerapan teknologi biodigester yang dapat menghasilkan sumber energi baru bisa berpeluang sebagai bentuk penerapan ekonomi sirkular yang sekaligus dapat menurunkan emisi gas rumah kaca dan menurunkan beban pencemaran lingkungan. Pengembangan teknologi biodigester dalam pengelolaan LCPKS dapat menghasilkan energi biogas yang memiliki potensi energi listrik cukup besar sehingga dapat menurunkan penggunaan bahan bakar fosil. Energi biogas yang dimanfaatkan untuk energi listrik berupa metana. Menurut Ade et al. (2015), limbah cair kelapa sawit yang dihasilkan berkisar 0.7 – 1 m<sup>3</sup>/TBS olah dengan sifat asam (pH 3-3,4) memiliki suhu panas (60°-80°C) dengan warna coklat, kental dan mengandung padatan, lemak, minyak dan memiliki BOD dan COD yang tinggi.

Pemerintah telah menerbitkan peraturan terbaru yang dituangkan dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penerbitan Persetujuan Teknis Dan Surat Kelayakan Operasional Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan termasuk didalamnya tertuang pengelolaan limbah cair kelapa sawit. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efisiensi pengelolaan LCPKS dengan teknologi biodigester yang mendorong ke arah ekonomi sirkular dan mengetahui potensi penurunan emisi gas rumah kaca dari penggunaan teknologi biodigester yang menjadi bagian target pembangunan berkelanjutan (SDGs).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Juni 20223 di perkebunan kelapa sawit daerah Kabupaten Kotawaringin Timur Provinsi Kalimantan Tengah. Metode kajian data menggunakan analisis kualitatif deskriptif non eksperimental yaitu dengan menginterpretasikan data sekunder yang didapatkan dari dokumen perusahaan lalu mengkaji keterkaitan dengan konsep ekonomi sirkular dan indikator dalam target pembangunan

---

berkelanjutan pada pilar pembangunan lingkungan. Tahapan kajian dilakukan dengan cara mengkaji data kualitas larutan cairan berupa BOD, COD, pH dari kolam inlet dan outlet membandingkan hasil uji kualitas laboratorium dengan standar baku mutu peraturan Menteri Kehutanan dan Lingkungan Hidup 5 tahun 2021 serta mengkaji volume penurunan pemakaian energi fosil.

Berdasarkan hasil kajian didapatkan bahwa limbah cair yang dihasilkan oleh pabrik seluruhnya dialirkan ke kolam IPAL untuk selanjutnya dialirkan ke lahan perkebunan. LCPKS dialirkan ke lahan perkebunan pada pagi sampai sore hari yang di monitoring oleh operator limbah yang telah ditugaskan. Pengaliran limbah cair dari pabrik dilakukan dengan sistem pemipaan menggunakan pipa jenis HDPE (High Density Polyethylene), limbah cair tersebut lalu dialirkan ke rorak yang telah dibuat di lahan kebun. Rorak adalah saluran buntu yang dibuat sesuai dengan kontur tanah yang berfungsi untuk menampung air limbah LCPKS. Rorak ini bisa menjadi bagian dari teknik konservasi tanah dan air karena membantu menjebak air dan secara perlahan untuk infiltrasi air kedalam tanah dan mencegah adanya pencemaran dari luapan LCPKS yang ditampung. Pengelolaan keseluruhan limbah cair ini sesuai dengan dimensi indikator pengelolaan limbah ekonomi sirkular. Menurut penelitian Su et al. (2013) peningkatan pengelolaan limbah menunjukkan peningkatan aktivitas ekonomi sirkular.

Penerapan konsep ekonomi sirkular bertujuan dalam penanganan terhadap pencemaran lingkungan berupa pengurangan limbah dan polusi, berdasarkan kajian pengelolaan LCPKS di perusahaan tidak adanya pembuangan limbah ke badan air atau lingkungan melainkan limbah yang dihasilkan oleh pabrik secara keseluruhan dimanfaatkan sebagai pengairan dan juga sumber unsur hara pohon kelapa sawit. Penerapan pengelolaan LCPKS ini juga menjadi suatu implementasi dalam kepatuhan terhadap himbauan dari Pemerintah Provinsi Kalimantan Tengah yaitu sesuai surat Gubernur dengan No. 660/189/III/BLH/2010 Perihal Implementasi RKL-RPL AMDAL Dalam Rangka Pelestarian Fungsi Lingkungan Hidup di Kalimantan Tengah. Tujuan dari himbauan tersebut adalah sebagai pengendalian kualitas air sungai di Kalimantan Tengah, pembuangan LCPKS ke sungai dapat mengakibatkan kerusakan ekologi air dikarenakan dapat menurunkan kadar oksigen terlarut.

Sebagai upaya pemantauan kualitas LCPKS sebelum pengaliran ke lahan perkebunan dilaksanakan pemantauan kualitas limbah cair dengan pengujian kualitas air oleh lab eksternal dan terakreditasi setiap bulannya. Terjadi penurunan yang sangat besar dari BOD inlet ke BOD outlet, seluruh BOD inlet memiliki nilai yang melebihi baku mutu sedangkan seluruh BOD outlet memiliki nilai rendah dan memenuhi baku mutu. Hal ini menunjukkan pengelolaan yang dilakukan telah memperbaiki kualitas limbah cair sehingga seluruh limbah cair sisa pengolahan dapat dialirkan ke lahan secara aman. Berdasarkan kajian COD menunjukkan bahwa terdapat perubahan penurunan nilai COD inlet dengan COD outlet, perubahan ini dikarenakan pengelolaan yang dilakukan dikolam IPAL. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah pencemar atau polutan yang ada di LCPKS pabrik setiap tahunnya. Berdasarkan pengamatan pH menunjukkan adanya perubahan pH limbah cair yaitu bersifat asam (<7) untuk pH inlet berubah menjadi basa (>7) untuk pH outlet. Pemerintah telah menetapkan baku mutu pH outlet sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.5 Tahun 2021 (Tabel 2) yaitu berada pada kisaran 6-9. Berdasarkan hasil pengamatan kualitas pH outlet (Tabel 11) menunjukkan bahwa setiap bulannya seluruh parameter pH pada LCPKS kolam akhir telah memenuhi baku mutu. Kehidupan biota di dalam air akan dipengaruhi oleh sifat keasaman air tersebut sehingga pH menjadi faktor yang sangat penting untuk di perhatikan. Berdasarkan keseluruhan parameter lingkungan yaitu COD, BOD, dan pH menunjukkan adanya peningkatan kualitas cairan hasil pengelolaan limbah. Penurunan nilai COD dan BOD menunjukkan adanya reduksi bahan organik yang menjadi polutan pada cairan limbah. Semakin rendah nilai BOD dan COD maka semakin tinggi kandungan oksigen yang terkarut dalam air sehingga kualitas limbah cair semakin baik dan aman untuk dialirkan ke lahan perkebunan. Semakin meningkatnya kualitas lingkungan menunjukkan adanya peningkatan indikator ekonomi sirkular dari dimensi lingkungan. Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Majeed dan Luni (2020) kualitas lingkungan menjadi

---

faktor yang sangat mempengaruhi penerapan ekonomi sirkular terutama pada proses inovasi daur ulang limbah. Selain itu meminimalkan pelepasan material dan bahan kimia berbahaya ke lingkungan melalui peningkatan kualitas cairan limbah merupakan penerapan target pembangunan berkelanjutan pada pilar lingkungan target 6.3.

Berkaitan dengan konsep ekonomi sirkular tersebut perusahaan telah melakukan beberapa inovasi pengelolaan pada LCPKS melalui pembuatan kolam IPAL. Pada awalnya LCPKS memiliki kandungan organik tinggi dan menjadi bahan pencemar lingkungan namun setelah diberikan perlakuan khusus LCPKS berubah menjadi larutan cair yang memiliki kualitas lebih baik dan dapat dimanfaatkan kembali oleh perusahaan. Dalam biogas engine metana diubah menjadi energi panas dan listrik, dalam produksi biogas ini proses produksi memanfaatkan kemampuan mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik di dalam larutan limbah. Limbah cair yang mengandung bahan organik menjadi substrat atau media tumbuh mikroorganisme yang menghasilkan metana. Energi dari biogas berupa listrik dan panas yang dihasilkan oleh biogas engine dimanfaatkan untuk kebutuhan listrik perusahaan.

. Biogas ini menjadi energi terbarukan karena selama adanya pengolahan TBS dipabrik yang selalu menghasilkan limbah cair maka biogas akan tersedia untuk menjadi sumber energi. Penggunaan biogas ini dapat mengurangi kebutuhan dan penggunaan energi bahan bakar fosil berupa minyak diesel perusahaan. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan telah berhasil mengembangkan PLTBg (Pembangkit Listrik Tenaga Biogas) dengan memanfaatkan limbah cair industri pertanian untuk menjadi sumber energi baru dan terbarukan.

Konsep ekonomi sirkular memiliki tujuan untuk menggunakan nilai maksimum pada suatu sumber daya, terlebih pada limbah yang memiliki volume besar dan berbahaya bagi lingkungan. Limbah cair pabrik kelapa sawit melalui sistem pengelolaan biodigester di daur ulang untuk dimanfaatkan sebagai bahan bakar, hal ini sesuai pada tujuan ekonomi sirkular dalam pemulihan sumber daya pada tingkat akhir pemakaiannya. Teknologi biodigester mampu memaksimalkan penggunaan sumber daya yang lebih produktif, hal ini dikarenakan limbah yang mulanya dilairkan ke lahan perkebunan untuk pengairan saja namun dengan biodigester diubah menjadi energi baru yang lebih dibutuhkan oleh perusahaan. Energi baru ini menjadi solusi baru bagi perusahaan untuk menangani kelangkaan sumber daya energi fosil yang dapat muncul di masa depan, dan dalam proses produksi dan pemanfaatannya dapat memberikan dampak berbahaya bagi lingkungan. Menurut penelitian Busu (2019) mendaur ulang sumber daya limbah cair menjadi sumber energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan dan memberikan dampak ekonomi yang lebih baik menjadi indikator keberhasilan penerapan ekonomi sirkular.

Perusahaan telah melakukan pengurangan penggunaan bahan bakar fosil yaitu pada tahun 2019 sebesar 1.076.258 liter, tahun 2020 sebesar 1.326.658 liter, tahun 2021 sebesar 990.979 liter, dan tahun 2022 sebesar 1.205.342 liter. Efisiensi energi yang dilakukan oleh perusahaan adalah usaha yang dilakukan untuk mengurangi jumlah energi yang dibutuhkan terhadap energi fosil. Pemanfaatan teknologi untuk mendaur ulang limbah dengan digester ini memberikan dampak yang baik terhadap kesejahteraan sosial karyawan. Hal ini dikarenakan energi listrik dari limbah cair ini dimanfaatkan juga untuk pemenuhan kebutuhan listrik domestik di perumahan selain itu menambah lapangan pekerjaan baru untuk operasional teknologi digester. Menurut penelitian Busu (2019) peningkatan lapangan pekerjaan dan pengurangan penggunaan sumber daya yang akan didapatkan oleh pelaku usaha menjadi pengaruh positif terhadap penerapan ekonomi sirkular.

Berdasarkan kajian emisi gas rumah kaca menunjukkan bahwa penurunan emisi gas rumah kaca dari CH<sub>4</sub> setelah adanya pengelolaan dan pemanfaatan limbah cair dapat diturunkan sampai dengan nol emisi bergantung pada volume pengaliran limbah cair ke dalam kolam digester. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kualitas lingkungan yang disebabkan dari pengelolaan limbah merupakan upaya perusahaan dalam pencapaian target

---

pembangunan berkelanjutan (*SDGs*) pilar lingkungan target 13.2 yaitu mengintegrasikan tindakan antisipasi perubahan iklim ke dalam kebijakan, strategi dan perencanaan nasional.

Pengelolaan LCPKS dengan teknologi biodigester telah menunjukkan adanya penerapan ekonomi sirkular di perkebunan kelapa sawit. Penerapan ekonomi sirkular ini ditunjukkan dengan peningkatan kualitas limbah cair, membangkitkan energi baru dari sumber energi terbarukan dan memberikan efisiensi penggunaan bahan bakar fosil yang mendukung penerapan kebijakan energi nasional. **Selain itu**, teknologi biodigester telah mendukung pencapaian target pembangunan berkelanjutan (*SDGs*) pada pilar lingkungan yaitu dengan meminimalkan pelepasan material dan bahan kimia berbahaya ke lingkungan melalui peningkatan kualitas cairan limbah serta penurunan nilai emisi gas rumah kaca dari gas metana.