

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kelapa sawit terbesar di dunia. Pada tahun 2014 volume ekspor CPO (*Crude Palm Oil*) mencapai 15,96 juta ton dengan nilai sebesar 12,75 juta US\$. Pertumbuhan luas areal perkebunan sawit di Indonesia juga terus meningkat, selama periode tahun 2004 – 2014 laju pertumbuhan luas areal perkebunan sawit mencapai 7,67% dan produksi kelapa sawit meningkat rata-rata 11,09 % per tahun (Ditjen Perkebunan RI,2014). Peningkatan luas areal ini disebabkan oleh harga CPO yang relative stabil di pasar internasional serta mampu memberikan keuntungan yang signifikan baik bagi pengusaha maupun petani. Pada Tahun 2014 luas areal perkebunan kelapa sawit mencapai 10,9 juta Ha dengan produksi 29,3 juta ton CPO. Luas areal menurut status pengusahaannya terdiri dari Perkebunan Rakyat seluas 4,55 juta Ha atau 41,55%, milik negara (PTPN) seluas 0,75 juta Ha atau 6,83%, perkebunan swasta seluas 5,66 juta Ha atau 51,62%, dimana perkebunan swasta terbagi menjadi 2 (dua) yaitu swasta asing seluas 0,17 juta Ha atau 1,54% dan sisanya adalah milik perkebunan swasta nasional (Ditjen Perkebunan RI,2014).

Tanaman Kelapa Sawit saat ini hampir tersebar di seluruh provinsi di Indonesia, tak terkecuali di provinsi Kalimantan Tengah, luas perkebunan kelapa sawit di provinsi ini mencapai 1.156.653 ha dengan produksi 3.312.408 ton (Ditjen Perkebunan RI,2014). Sukamara merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Kalimantan Tengah sebagai penghasil kelapa sawit dengan luas perkebunan rakyat pada tahun 2012 seluas 12.055 hektar dengan produksi sawit mencapai 27.489 ton di lahan, dan rata-rata produksinya 2,28 ton per hektar dalam setahun (BPS Sukamara, 2013). Perkebunan Kelapa Sawit yang ada di Kabupaten Sukamara hampir sebagian besar dikuasai oleh Perkebunan Sawit Besar. Ada 6 (enam) perkebunan sawit besar di Kabupaten Sukamara salah satunya adalah PT. Sungai Rangit Sampoerna Agro. Perusahaan ini memiliki luas lahan sekitar 25.000 hektare yang masuk dalam wilayah Kabupaten Sukamara dan

Kabupaten Kotawaringin Barat serta memiliki Pabrik Pengolah Kelapa Sawit dengan kapasitas produksi 75 ton per jam.

Dengan Kapasitas produksi yang besar, jumlah limbah yang ditimbulkan juga besar baik limbah cair maupun limbah padatnya. Untuk 1 ton Buah Sawit Segar akan dihasilkan 120-200 kg CPO, 230-250 kg janjang kosong kelapa sawit, 130-150 kg serat, 60 -65 kg cangkang, 55-60 kg kernel dan 0,7 m<sup>3</sup> limbah cair (Mahajoeno, Lay, & Sutjahjo, 2008). Limbah padat kelapa sawit berupa janjang kosong, cangkang dan serabut kelapa sawit dalam jumlah yang besar, jika tidak dilakukan pengolahan akan dapat mengganggu lingkungan. Sedangkan limbah cair ini merupakan salah satu masalah utama yang dihadapi oleh semua industri kelapa sawit. Kandungan bahan organik yang tinggi, ditandai dengan nilai COD dan BOD yang tinggi, serta Ph yang rendah selain dapat mencemari kesuburan tanah juga dapat mencemari air tanah jika tidak dikelola dengan baik.

Upaya dalam mengatasi masalah pencemaran dengan menggunakan pendekatan pengolahan pada limbah yang terbentuk (*End Of Pipe Treatment*) pada kenyataannya tidak memecahkan permasalahan yang ada. Paradigma pengelolaan limbah kini telah beralih kepada konsep produksi bersih di mana *recycle* harus dilakukan langsung (*in-pipe recycle*), sehingga penyelesaian masalah lingkungan ditekankan pada sumber pencemaran berasal. Penanganan limbah atau keluaran bukan produk, jika penanganannya dimulai dari sumbernya maupun dimanfaatkan untuk produk lain, tentu akan memberikan keuntungan baik dari sisi ekonomi, lingkungan maupun sosial. Dampak ekonomi dapat berupa penghematan biaya dan peningkatan keuntungan, dampak lingkungan berupa pengurangan limbah yang akan berdampak langsung terhadap kelestarian lingkungan, dan dampak sosialnya bisa berupa peningkatan kesejahteraan tenaga kerja maupun kenyamanan masyarakat yang tinggal di sekitar pabrik tersebut.

Limbah yang dihasilkan dari Pabrik Pengolah Kelapa Sawit PT. Sungai Rangit Sampoerna Agro sebagian telah dimanfaatkan. Limbah padat yang berupa janjang buah kosong dimanfaatkan sebagai mulsa pupuk di kebun sawit, limbah serat dan cangkang dimanfaatkan sebagai bahan bakar boiler dan menghasilkan energi listrik, dan sebagian limbah cangkang dimanfaatkan sebagai bahan

pengeras jalan sedangkan limbah cair yang telah diolah saat ini dimanfaatkan sebagai pupuk melalui system *land application*.

Pengolahan limbah cair Pabrik Pengolah Kelapa Sawit PT. Sungai Rangit Sampoerna Agro, Tbk menggunakan sistem pengolahan anaerobik. Pengolahan secara anaerobik akan menghasilkan limbah lain berupa emisi biogas yang mengandung gas metana ( $\text{CH}_4$ ). Biogas hasil dari proses dekomposisi anaerob bahan organik limbah cair kelapa sawit memiliki kandungan kalori yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi terbarukan. Khemkhao (2012) menyatakan bahwa Limbah Cair Kelapa Sawit yang memiliki *Organic Loading Rates* (OLR) antara 2,2 – 9,5 g COD per liter per hari dapat menghasilkan biogas 13,2 liter/hari.

Biogas dari limbah cair pabrik kelapa sawit dapat dimanfaatkan dengan menggunakan teknologi *methane capture* yang kemudian dikonversi menjadi energi listrik. Menurut Febijanto (2010) pemanfaatan limbah cair menjadi energi listrik mampu memberikan keuntungan ganda, baik dari sisi lingkungan maupun dari sisi ekonomi. Dari sisi lingkungan, upaya menangkap emisi gas metana dari limbah cair akan mereduksi jumlah emisi gas metana ( $\text{CH}_4$ ) yang berpotensi menyebabkan pemanasan global dengan potensi 21 kali dari gas Karbon Dioksida (IPCC, 2007). Dari sisi ekonomi pemanfaatan limbah cair kelapa sawit ini dapat memberikan keuntungan finansial, yang pertama dari program *Clean Development Mechanism* (CDM) yang berupa penjualan karbon atau *Certified Emission Reduction* (CER) dan kedua penjualan energi listrik ke PT. Perusahaan Listrik Negara. Penjualan energi listrik dari biogas ini sendiri telah mendapat payung hukum dari pemerintah yang diatur oleh Peraturan Menteri ESDM Nomor 27 tahun 2014 tentang Harga Pembelian Tenaga Listrik Oleh PT. PLN dari pembangkit Tenaga Listrik yang menggunakan energi terbarukan skala kecil dan menengah atau kelebihan tenaga listrik seharga Rp.1050/kWh x F jika terkoneksi dengan jaringan menengah dan Rp.1400/kWh x F jika terkoneksi pada tegangan rendah.

Upaya-upaya pemanfaatan limbah padat ataupun cair yang ditimbulkan dari Pabrik Pengolah Kelapa Sawit merupakan upaya pengendalian dampak lingkungan yang menjadi bagian dari penerapan konsep dan strategi produksi

bersih. Produksi bersih merupakan gabungan antara teknik pengurangan limbah pada sumber pencemar dan teknik daur ulang. Dalam produksi bersih limbah yang dihasilkan dalam keseluruhan proses produksi merupakan indikator ketidakefisienan proses produksi. Oleh karena itu apabila dilakukan optimasi proses, limbah yang dihasilkan juga akan berkurang. Secara garis besar tingkatan produksi bersih yang paling penting dimulai dari pencegahan (*rethink dan elimination*), pengurangan (*reduce*), daur ulang (*reuse, recycle, recovery*), pengolahan (treatment) bisa berupa pertukaran limbah ataupun pengolahan limbah menjadi produk dan tahap paling akhir adalah pembuangan limbah (*disposal*).

Strategi produksi bersih secara fundamental berkaitan dengan teknik operasi, kelestarian lingkungan dan memaksimalkan pengurangan limbah, daur ulang, dan penggunaan kembali di tingkat perusahaan dalam lingkup ekonomi mikro dan mampu mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan baik skala regional maupun global (khalilia,et.al.,2015). Menurut Ortonalo (2014) penerapan produksi bersih di industri dipengaruhi oleh kebutuhan perusahaan untuk memenuhi standar kualitas lingkungan, tekanan pelanggan bisnis internasional, pembentukan sistem manajemen lingkungan dan sertifikasi ISO 14001. Kebijakan untuk mempromosikan pelaksanaan produksi bersih sangat diperlukan (Zhang, Yang, dan Bi, 2013). Produksi bersih sebagai suatu strategi preventif perlu di promosikan dengan mempertimbangkan parameter penting yaitu, efisiensi proses, degradasi lingkungan, dan keberlanjutan (Basappaji dan Nagesha, 2014). Luo, Wang, Qin (2014) berpendapat bahwa diperlukan dukungan keuangan dari pemerintah berupa insentif untuk promosi produksi bersih yang efektif dalam jangka panjang.

Peluang-peluang penerapan produksi bersih dapat dilakukan dengan meningkatkan operasional seperti *good house keeping*, penanganan bahan, perawatan sarana dan prasarana, penggunaan bahan baku dan energi, penggunaan teknologi proses, pengawasan, pengontrolan, dan penghitungan limbah, dan daur ulang limbah hingga pemanfaatan limbah menjadi produk (*waste to product*). Selain itu prioritas peluang produksi bersih dalam Pabrik Pengolah Kelapa Sawit menurut Tajuddin, et.al. (2014) berturut-turut adalah optimalisasi aplikasi Standar

Operasional Prosedur, peningkatan efisiensi penggunaan air, prosedur operasi yang baik, pemanfaatan limbah minyak kelapa sawit sebagai biogas, optimalisasi pemanfaatan janjang buah kosong, kontrol asam lemak bebas, pengumpulan pecahan minyak dengan membuat kolam kondensat, dan mencegah kontaminasi janjang buah segar.

Menurut Henriques dan Catarino (2015) penerapan produksi bersih dengan menggunakan metode nilai berkelanjutan di 19 Usaha Kecil dan Menengah di Portugis menunjukkan manfaat mengenai pengurangan input (air, energi dan bahan) serta emisi dan pengurangan limbah, serta mampu mendiagnosis masalah utama yang berkaitan dengan proses, produk dan kuantitas sumber daya yang digunakan, dengan memperhitungkan tiga aspek keberlanjutan yaitu ekonomi, lingkungan dan sosial. Penerapan produksi bersih melalui penanganan limbah cair industri dengan melakukan efisiensi penggunaan air, merupakan faktor yang memiliki dampak besar terkait dengan limbah yang ditimbulkan (Vergar, et.al.,2015).

Penerapan produksi bersih telah banyak dilakukan di berbagai industri, seperti di Cluster Otomotif Logam-Mechanic dari Serra Gaúcha, Brasil, yang dikenal sebagai sentra industri suku cadang, mesin pertanian dan perusahaan transportasi kendaraan produksi bahwa praktek produksi bersih mempengaruhi kelestarian lingkungan, kinerja organisasi, meningkatkan kapasitas produksi dan fleksibilitas dan meningkatkan aspek kesehatan dan keselamatan dan perusahaan di Serra Gaúcha juga berkomitmen untuk menjaga kelestarian lingkungan, kesejahteraan pekerja, masyarakat dan lingkungannya (Severo, et.al.,2015). Silvestre dan Neto (2015) dalam penelitiannya di pertambangan di Santo Antônio de Padua, Brazil ,menerangkan bahwa perusahaan di daerah tersebut masih menggunakan metode produksi dasar dan teknologi yang digunakan masih tertinggal yang menyebabkan masalah lingkungan yang serius, implikasi sosial dan kemiskinan sehingga perlu mengadopsi inovasi poduksi bersih untuk meningkatkan kinerja keberlanjutan industri tersebut.

Dengan pendekatan produksi bersih yang bersifat preventif, meningkatkan efisiensi proses sehingga limbah yang ditimbulkan menjadi seminimal mungkin,

dan dengan menerapkan langkah-langkah sederhana, diharapkan mampu mendorong industri untuk mengurangi polutan disumbernya dan mendaur ulang limbah yang ditimbulkan, sehingga untuk meningkatkan daya saing Pabrik Pengolah Kelapa Sawit PT. Sungai Rangit Sampoerna Agro, Tbk di pasar global serta untuk mendorong ke arah *green industri* maka perlu dilakukan kajian terhadap peluang peningkatan efisiensi produksi, pengurangan timbulan limbah hingga pemanfaatan limbah untuk menuju Pabrik Pengolah Kelapa Sawit yang nir limbah melalui konsep produksi bersih.

Kajian dilakukan terhadap proses produksi baik secara teknis, ekonomis dan lingkungan untuk mengidentifikasi sejauh mana aplikasi produksi bersih yang telah dilakukan oleh PT. Sungai Rangit Sampoerna Agro, Tbk dan manfaat yang diperoleh, secara ekonomis dan lingkungan, serta memberikan rekomendasi dan saran terhadap perusahaan yang dapat dijadikan sebagai alternatif kebijakan berkaitan dengan penerapan produksi bersih.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Perkembangan industri kelapa sawit selain dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi juga berpotensi mencemari lingkungan, mulai dari limbah padat, limbah cair serta emisi gas. Adanya hasil samping produksi minyak kelapa sawit dan inti sawit berupa keluaran *non product output* atau limbah ini, maka perlu diterapkan suatu pendekatan produksi bersih yang akan meningkatkan efisiensi penggunaan bahan baku, air dan energi, serta meminimasi terbentuknya limbah selama proses produksi. Dari uraian tersebut, maka dapat dirumuskan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana penerapan produksi bersih di PKS PT. Sungai Rangit Sampoerna Agro, Tbk?
2. Apa langkah alternative yang dapat dilakukan PT. Sungai Rangit Sampoerna Agro, Tbk untuk meningkatkan penerapan konsep produksi bersih?
3. Berapa keuntungan secara ekonomi dan lingkungan dari penerapan konsep produksi bersih?
4. Bagaimana prioritas penerapan alternative peluang produksi bersih tersebut?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi penerapan produksi bersih yang telah dilakukan oleh PT. Sungai Rangit Sampoerna Agro, Tbk.
2. Memberikan beberapa langkah alternative perbaikan untuk mengoptimasi peluang penerapan produksi bersih di PT Sungai Rangit Sampoerna Agro, Tbk.
3. Mengevaluasi keuntungan ekonomi dan lingkungan dari peluang penerapan konsep produksi bersih di PT. Sungai Rangit Sampoerna Agro, Tbk.
4. Menentukan prioritas penerapan alternative peluang produksi bersih di Pabrik Pengolah Kelapa Sawit PT. Sungai Rangit Sampoerna Agro, Tbk

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Dengan dilakukannya penelitian ini, maka diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain :

1. Manfaat bagi perusahaan : diharapkan dapat menjadi acuan, evaluasi dan pertimbangan bagi kegiatan yang sudah ataupun dalam perencanaan, dan melalui penelitian ini diharapkan diperoleh konsep penerapan produksi
2. Bagi Pemerintah Kabupaten Sukamara : diharapkan dapat menjadi acuan dalam pembinaan pabrik pengolah kelapa sawit yang ada di Kabupaten Sukamara

### **1.5. Originalitas Penelitian**

Penelitian tentang produksi bersih telah banyak dilakukan pada berbagai jenis industri, selain itu penelitian di Pabrik Pengolah Kelapa Sawit juga telah banyak dilakukan. Dari penelitian yang pernah dilakukan, belum ada satupun penelitian yang di lakukan di PT. Sungai Rangit Sampoerna Agro, terkait dengan penerapan produksi bersih dan pemanfaatan emisi gas metana menjadi energi listrik.

Peluang penerapan produksi bersih yang dapat dilakukan di Pabrik Kelapa Sawit di PT. Perkebunan Nusantara IV Bisnis Adolina Unit Perbaungan Sumatera

Utara berupa optimalisasi aplikasi Standar Operasional Prosedur, peningkatan efisiensi penggunaan air, prosedur operasi yang baik, pemanfaatan limbah minyak kelapa sawit sebagai biogas, optimalisasi pemanfaatan janjang buah kosong, kontrol asam lemak bebas, pengumpulan pecahan minyak dengan membuat kolam kondensat, dan mencegah kontaminasi janjang buah segar (Tajuddin, et.al. 2014). Rao dkk dalam Ariyanti (2014) menyatakan bahwa indikator-indikator lingkungan yaitu bahan baku, energi, air dan limbah pada industri kecil menengah di negara berkembang (studi kasus di negara Filipina) berhubungan secara signifikan terhadap kinerja lingkungan industri.

Patthanaissaranukoola, Polpraserta, Englande Jr (2013) dalam penelitiannya yang berjudul *Potential reduction of carbon emissions from Crude Palm Oil production based on energy and carbon balances* menyatakan bahwa jika semua biomassa hasil olah produk pengolahan kelapa sawit digunakan sebagai bahan bakar untuk menghasilkan listrik saja, potensi pengurangan karbon dari pabrik pengolah kelapa sawit diperkirakan 0,94 kW tenaga listrik untuk setiap hektar kebun, sehingga pemanfaatan biomassa kelapa sawit memiliki potensi cukup tinggi sebagai sumber daya yang akan digunakan untuk mitigasi perubahan iklim dengan mengurangi emisi karbon.

Ahmed, et.al. (2015) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pengolahan POME dengan sistem yang terintegrasi yaitu, menggunakan reaktor UASFF anaerobik dan dengan pemisahan membrane, pada tahap pertama limbah organik diubah menjadi biogas yang dapat dimanfaatkan sebagai energi listrik untuk suplay pabrik, tetapi juga menghasilkan nilai OLR yang tinggi dengan waktu tinggal yang singkat. Tahap ini juga akan meningkatkan membran fouling dan memperpanjang umur membran. Di unit perawatan membran, ultra infiltrasi (UF) membran dapat mengurangi sebagian besar bahan padat yang tersuspensi dari tahap biologis yang pertama. Pada tahap selanjutnya, penghilangan padatan terlarut atau garam anorganik, dengan menggunakan *reverse osmosis* (RO) akan menghasilkan air yang dapat digunakan sebagai air umpan boiler.

Penelitian Tiyono (2011) menyatakan bahwa limbah padat yang berupa cangkang, serat dan janjang kosong pabrik pengolah kelapa sawit di Pabrik

Pengolah Kelapa Sawit Ngabang dapat dimanfaatkan menjadi energy listrik dengan potensi energy listrik sebesar 110 kW/ton TBS/jam. Dengan program CDM akan membantu mempercepat *payback period* dari 5,1 tahun menjadi 4,5 tahun. Ringkasan penelitian sebelumnya terkait dengan produksi bersih dan pemanfaatan limbah Pabrik Pengolah Kelapa Sawit dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan Penelitian terdahulu

No.	Peneliti/tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Daryanto(2003)	Potensi Ekoefisiensi di Dapur Kilang Pusklat Migas Cepu	Meningkatnya potensi Efisiensi di dapur Kilang Pusklat Migas Cepu dari 51,69 % menjadi 60% dengan mengurangi kelebihan udara pembakaran dari 400% menjadi 300%. Kenaikan efisiensi dapur kilang menjadi 60% ini mampu menurunkan konsumsi bahan bakar dan penurunan emisi SO <sub>2</sub> , tetapi disisi lain menyebabkan kenaikan emisi NO <sub>x</sub>
2.	Netha (2007)	Peluang Penerapan Produksi Bersih pada PT. Indonesia Power UBP Semarang (Studi Kasus PLTU Unit 1 dan 2)	Potensi penerapan produksi bersih pada PLTU Unit 1 dan 2 dilakukan dengan penurunan biaya pemeliharaan dan pengolahan limbah menggunakan metode pemeliharaan konservasi kering; pemanfaatan <i>dump water desalination plant</i> ; mengganti sistem <i>Continuos Blow Down</i> dengan <i>Intermitten</i> dan penggantian <i>Chromate</i> dengan bahan yang lebih ramah lingkungan
3.	Nuryakin (2008)	Studi Evaluasi Perencanaan Pengelolaan Lingkungan Melalui Pendekatan Ekoefisiensi (Studi Kasus pada Unit Deinking Plant PT. Kertas Leces Probolinggo)	Penerapan ekoefisiensi di PT. Kertas Leces unit deinking yang dapat dilakukan, antara lain : peningkatan kualitas mulai dari penerimaan, inspeksi, penyimpanan, perawatan berkala, pemakaian bahan kimia disesuaikan dengan pedoman bulletin deinking plant, dan reuse bahan kimia pada proses <i>bleaching</i> . Reuse bahan kimia sekaligus dapat mengurangi beban pengolahan limbah cair di unit ETP

Tabel 1. (Lanjutan)

No.	Peneliti/tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
4.	Chaikitkaewa, Kongjanb, O-Thong (2015)	<i>Biogas Production from Biomass Residues of Palm Oil Mill by Solid State Anaerobic Digestion</i>	Tiga residu biomassa dari pabrik pengolah kelapa sawit meliputi tandan buah kosong (TKS), Fiber dan <i>decanter cake</i> (DC) dievaluasi produksi gas metannya dengan teknologi solid state anaerobic digestion. Hasilnya menunjukkan bahwa Tandan Buah Kosong menjadi substrat yang menjanjikan untuk memproduksi gas metana.
5.	Lim,Srinivasakannanb, Shoaibib2015)	<i>Cleaner production of porous carbon from palm shells through recovery and reuse of phosphoric acid</i>	Asam fosfat yang direklamasi memiliki kemampuan aktivasi yang sama seperti asam segar. Hilangnya asam pada saat aktivasi adalah di kisaran 20%. Pada suhu 475°C, luas permukaan BET reklamasi asam dan volume pori sekitar 2000 m <sup>2</sup> / g dan 1,2 cm <sup>3</sup> / g. Penurunan drastis di daerah permukaan jika asam fosfat direklamasi pada suhu aktivasi lebih dari 525°C.
6.	Wijono, A (2014)	PLTU biomasa tandan kosong kelapa sawit studi kelayakan dan dampak lingkungan	Pemanfaatan limbah padat tandan kosong kelapa sawit (TKKS) menjadi energi listrik melalui pretreatment TKKS serta proses konversi dalam peralatan boiler, turbin uap dan generator, sangat layak untuk dilaksanakan. Pembangunannya bisa dengan skema pemilik kebun sawit dan PKS sebagai pengelola PLTU Biomasa maupun skema pemilik kebun dan PKS sebagai penyedia bahan bakar dan investor sebagai pengelola PLTU Biomasa.

Sumber: Olah data sekunder (2015)