

GAMBARAN PENGOLAHAN LIMBAH CAIR KELAPA SAWIT DI PT PERKEBUNAN NUSANTARA XIV KABUPATEN LUWU TIMUR

*The Description of Palm Oil Effluent Treatment at PT Perkebunan Nusantara XIV
East Luwu Regency*

Syamsuddin S*, A.Meriam Nurlatifah Rivai

Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Makassar

Koresponden: *syam.kesling@gmail.com

ABSTRACT

The palm oil industry is one of the industries that is experiencing quite rapid growth. The palm oil processing can produce liquid waste. Like other industrial waste treatment processes, palm oil liquid waste also has high levels of organic matter. The high level of organic matter conceived in a greater pollution load, because greater degradation of organic materials is required. The purpose of this study was to determine the processing methods used and the quality of liquid waste in PT Perkebunan Nusantara XIV East Luwu Regency. This type of research is analytical observational with Biological Oxygen Demand and Total Suspended Solid parameter checks. The results of this study show that the waste treatment method used is the Biological Ponding System using 6 ponds. The quality of liquid waste outlet inspection of BOD and TSS parameters shows a qualified value in accordance with PermenLH No. 5 of 2014 with an average BOD value of 81.3 mg/L and a decrease of 32% and an average TSS value of 119.3 mg/L with a decrease of 98%. The conclusion of this study is that the liquid waste treatment method used at PT Perkebunan Nusantara XIV East Luwu Regency is good because it can reduce the level of liquid waste from BOD and TSS parameters before being discharged into water sources.

Keywords : BOD, Liquid Waste, TSS

ABSTRAK

Industri minyak sawit merupakan salah satu industri yang mengalami pertumbuhan yang cukup pesat. Proses pengolahan kelapa sawit dapat menghasilkan limbah cair. Tingginya bahan organik yang terkandung oleh limbah cair dapat mengakibatkan beban pencemaran yang semakin besar, karena diperlukan degradasi bahan organik yang lebih besar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui metode pengolahan yang digunakan dan kualitas limbah cair di PT Perkebunan Nusantara XIV Kabupaten Luwu Timur. Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan pemeriksaan limbah cair parameter *Biological Oxygen Demand* dan *Total Suspended Solid*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode pengolahan limbah yang digunakan adalah *Biological Ponding System* dengan menggunakan 6 kolam. Adapun kualitas limbah cair pemeriksaan *outlet* parameter BOD dan TSS menunjukkan nilai yang memenuhi syarat sesuai dengan PermenLH No. 5 Tahun 2014 dengan nilai rata-rata BOD sebesar 81,3 mg/L dan penurunan sebesar 32% serta nilai rata-rata TSS sebesar 119,3 mg/L dengan penurunan sebesar 98%. Kesimpulan penelitian ini yaitu metode pengolahan limbah cair yang digunakan di PT Perkebunan Nusantara XIV Kabupaten Luwu Timur sudah memenuhi syarat karena dapat menurunkan kadar limbah cair parameter BOD dan TSS sebelum di buang ke badan penerima air

Kata kunci : BOD, Limbah Cair, TSS

PENDAHULUAN

Limbah adalah segala sesuatu yang dihasilkan selama proses produksi, baik industri maupun rumah tangga. Air limbah adalah air yang berasal dari rumah, tempat usaha, atau fasilitas umum lainnya dan seringkali mengandung bahan pencemar yang berbahaya bagi lingkungan, kesehatan manusia, dan makhluk hidup lainnya. Undang-Undang Perlindungan Lingkungan 32 Tahun 2009 1 ayat 20 mendefinisikan limbah sebagai sisa usaha atau kegiatan yang berasal dari sumber kegiatan manusia dan proses alam dan tidak mempunyai nilai ekonomi, dapat mempunyai nilai ekonomi negatif, atau tidak bernilai ekonomi.

Perkembangan industri yang sangat pesat saat ini menjadi salah satu penyebab limbah industri pun semakin bertambah dan menyebabkan limbah yang dibuang ke lingkungan semakin banyak. Jenis limbah industri terdiri dari banyak macam, tergantung dari bahan baku yang digunakan dalam industri dan

sesuai dengan proses dari masing-masing industri. Limbah cair kelapa sawit mengandung padatan terapung dan terlarut serta emulsi minyak dalam air. Jika limbah tersebut dibuang langsung ke sungai, maka sebagian akan mengendap, perlahan terurai, mengkonsumsi oksigen terlarut, menimbulkan kekeruhan, berbau menyengat dan dapat merusak tempat pemeliharaan ikan. Karena tingginya potensi pencemaran limbah cair yang tidak tertangani dengan baik, maka diperlukan pemahaman dan pengetahuan tentang penanganan limbah cair yang tepat. Limbah dari industri kelapa sawit banyak mengandung bahan organik yang dapat mencemari air tanah dan badan air (Anis, 2017).

Peraturan Menteri Lingkungan RI No. 5 tahun 2014 tentang baku mutu air limbah, parameter limbah cair untuk industri minyak sawit berupa : BOD (*Biological Oxygen Demand*) sebesar 100 mg/L, COD (*Chemical Oxygen Demand*) sebesar 350 mg/L, TSS (*Total Suspended*

Solid) sebesar 250 mg/L, minyak dan lemak sebesar 25 mg/L, amonia total sebesar 50 mg/L, dan pH sebesar 6,0-9,0. Dari parameter-parameter tersebut dapat ditentukan berapa banyak limbah cair yang memenuhi baku mutu untuk dapat dialirkan ke badan sungai. Kesemua bahan pencemar tersebut dapat membahayakan kesehatan dan lingkungan, maka itu perlu dilakukan pengawasan dalam pengolahan limbah tersebut.

Limbah cair dari industri kelapa sawit banyak mengandung bahan organik yang dapat mencemari air tanah dan badan air. Ketika polutan organik cukup besar untuk masuk ke saluran air, mereka dapat menurunkan kualitas air dan mengurangi daya dukung tanaman dan lingkungan perairan sekitarnya. Berkurangnya daya dukung lingkungan menyebabkan matinya organisme air, yang memperlambat pertumbuhan tanaman air lainnya dan menimbulkan bau, yang dapat menjadi tempat berkembang biak yang sangat baik bagi bakteri, baik bakteri patogen (bakteri penyebab penyakit) hingga tumbuh dan berkembang dan bakteri apatogenik (bakteri yang tidak berproduksi dapat menyebabkan penyakit). Jika konsentrasi BOD (Biological Oxygen Demand) dan TSS (Total Suspended Solids) limbah pabrik kelapa sawit dilepaskan langsung ke lingkungan dan tidak memenuhi baku mutu, hal ini dapat menjadi bahaya lingkungan yang sangat potensial, terutama untuk perairan di sekitar pabrik (Rama, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Rahma Aisyah pada tahun 2018 mengenai analisis pengelolaan limbah cair kelapa sawit di PT Hindoli Mill Sungai Lilin di Provinsi Sumatera Selatan menunjukkan Parameter efluen masih melebihi syarat baku mutu limbah cair yang ditetapkan dalam Keputusan Gubernur Sumsel No. 8 Tahun 2012 yakni pada saluran masuk instalasi pengolahan air, nilai COD dan BOD tinggi (masing-masing 949 mg/l dan 250 mg/l), sedangkan nilai TSS tinggi (284 mg/l perlakuan). Selain itu, hasil uji pH pada inlet dan outlet instalasi pengolahan air lebih tinggi dari baku mutu yang telah ditetapkan, yaitu pH 9,14 dan pH 9,25.

Riset Yesika Rumondang dan Vivi Mardina tentang sifat kimiawi pengolahan

air limbah kelapa sawit PTPN Y pada tahun 2020 mengungkapkan bahwa sistem pengolahan air limbah pabrik kelapa sawit menggunakan tipe kolam yang beragam, mulai dari kolam pengendapan lemak, kolam pembuangan minyak, kolam pengasaman, kolam anaerobik primer, dan diakhiri dengan aplikasi tanah. Nilai BOD, COD, TSS, N-total, dan pH limbah cair adalah 278 mg/L, 620 mg/L, 80 mg/L, 15 mg/L, dan 8 point2 sebagai hasil evaluasi sifat kimia. Secara umum, limbah cair PTPN Y terdistribusi dengan aman dan tidak merusak lingkungan karena mengalir ke pabrik PTPN Y bukan ke saluran air. Untuk setiap pengolahannya, PT Perkebunan Nusantara XIV, pabrik kelapa sawit yang memproduksi minyak sawit mentah dan berbasis di Desa Lagego, Kecamatan Burau, Kabupaten Luwu Timur, menghasilkan limbah cair sekitar 300 ton yang kemudian diolah di Instalasi Pengolahan Air Limbah yang berada di perusahaan tersebut.

Pada tahun 2018, menurut laporan Fitra Budin (SINDOnews) air sungai yang mengalir di sungai Lagego, Desa Lagego, Kecamatan Burau, Luwu Timur diduga tercemar limbah dari perusahaan kelapa sawit PT Perkebunan Nusantara XIV, dimana dugaan ini menguat lantaran warna air sungai berubah menghitam. Selain itu, ada juga pencemaran udara yang berasal dari pabrik PTPN XIV dimana bau tersebut mengalir ke masyarakat dan pengendara yang melintas di Jalan Poros Trans Sulawesi. Oleh karena itu, peneliti ingin mengetahui proses pengolahan limbah cair kelapa sawit dan kualitas limbah cair dengan parameter BOD dan TSS yang berasal dari *inlet* dan *outlet* IPAL yang dihasilkan dari limbah pabrik sudah memenuhi syarat sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan survey analitik observasional dengan tujuan menganalisis sistem pengolahan air limbah kelapa sawit dan kualitasnya. air limbah cair sebelum (*inlet*) dan setelah (*outlet*) pengolahan limbah. Hal ini juga bertujuan untuk mengukur BOD dan TSS

di IPAL pabrik kelapa sawit.

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT Perkebunan Nusantara XIV yang terletak di Desa Lagego Kecamatan Burau Kabupaten Luwu Timur dan pemeriksaan kualitas air limbah dilakukan di Laboratorium Kimia Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Makassar.

Variabel Penelitian

1. Sistem pengolahan air limbah kelapa sawit dalam hal ini adalah variabel terikat, dan variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhinya.
2. Kualitas limbah cair berupa parameter BOD dan TSS merupakan variabel terikat, yaitu variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas.
3. Variabel pengganggu adalah faktor lain yang mempengaruhi kedua faktor tersebut, dalam hal ini pH dan suhu.

Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah cair kelapa sawit yang dihasilkan di IPAL di PT Perkebunan Nusantara XIV Kabupaten Luwu Timur dengan pengambilan sampel sebanyak satu kali di *inlet* dan *outlet* dalam tiga hari (composite sampling), sehingga total terdapat 12 sampel yang akan diuji.

Pengumpulan Data

Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil observasi langsung ke lokasi penelitian dan wawancara langsung yang akan dilakukan dengan staf bagian penanganan pengelolaan limbah cair pabrik di PT Perkebunan Nusantara XIV Luwu Timur. Setelah itu melakukan pengambilan sampel limbah cair di *inlet* dan *outlet* dan dilanjutkan dengan uji laboratorium. Jarak antara pengambilan sampel dengan pemeriksaan sekitar 12 jam. Data sekunder adalah informasi yang diperoleh dari penelusuran literatur seperti referensi penelitian sebelumnya, jurnal, artikel dan literatur lain dari website terkait penelitian dan laporan pemerintah.

Pengolahan Dan Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara langsung serta konfirmasi kualitas limbah cair sebelum (input) dan

sesudah (output) pengolahan limbah cair kelapa sawit dengan bantuan komputer kemudian disajikan dalam bentuk tabel. Data yang diperoleh ditabulasikan dan dievaluasi untuk mengetahui hasil pengendalian kualitas air sebelum (inlet) dan sesudah (outlet) treatment.

HASIL

Adapun hasil pemeriksaan yang dilakukan di laboratorium adalah pemeriksaan dengan parameter BOD dan TSS sebagai berikut :

1. Pemeriksaan BOD (*Biological Oxygen Demand*)

Berdasarkan tabel 1 kualitas limbah cair sebelum pengolahan didapatkan hasil rata-rata sebesar 121 mg/L dan setelah pengolahan sebesar 81,56 mg/L serta persentase penurunan sebesar 32% yang menandakan bahwa proses pengolahan limbah yang digunakan dapat menurunkan kualitas limbah cair sehingga limbah cair yang dihasilkan dapat dibuang ke badan penerima air.

2. Pemeriksaan TSS (*Total Suspended Solid*)

Berdasarkan tabel 2 kualitas limbah cair sebelum pengolahan didapatkan hasil rata-rata sebesar 10.271 mg/L dan setelah pengolahan sebesar 119,3 mg/L serta persentase penurunan sebesar 98% yang menandakan bahwa proses pengolahan limbah yang digunakan dapat menurunkan kualitas limbah cair sehingga limbah cair yang dihasilkan dapat dibuang ke badan penerima air.

PEMBAHASAN

1. Metode Pengolahan Limbah Cair Kelapa Sawit di

Metode pengolahan limbah cair kelapa sawit pabrik di PT Perkebunan Nusantara XIV Kabupaten Luwu Timur dilakukan dengan metode *Biological ponding system*. Cara pengolahan limbah cair ini banyak digunakan karena lebih mudah dan murah dalam pengolahannya. Batasan dari sistem ini adalah harus tersedia lahan yang cukup luas dan jumlah sampah yang akan diolah tidak terlalu sedikit. Cara ini cocok mengingat limbah cair yang dihasilkan PT Perkebunan Nusantara XIV di Kabupaten Luwu Timur mencapai 300 ton/hari.

Pada IPAL pabrik kelapa sawit PT Perkebunan Nusantara XIV Kabupaten Luwu Timur melakukan pengolahan pendahuluan (*pre treatment*), pengolahan primer (*primary treatment*) dan pengolahan sekunder (*secondary treatment*).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Arifqah Dhiya pada tahun 2022 mengenai Analisis Pengolahan Limbah Cair Kelapa Sawit di PT Sutopu Lestari Jaya Desa Gasing Kabupaten Banyuasin yang menggunakan metode pengolahan limbah cair yaitu *Biological Ponding System* dengan 16 unit kolam IPAL dan debit air limbah yang dihasilkan rata-rata 1.000 m³/hari.

Jumlah kolam yang digunakan di PT Perkebunan Nusantara XIV Kabupaten Luwu Timur sebanyak 6 kolam dengan volume tiap kolam yang berbeda. Kolam yang digunakan terbagi atas 2 kolam anaerobik, 1 kolam fakultatif, 2 kolam aerobik dan 1 kolam sedimentasi. Terdapat beberapa peralatan yang dipasang pada kolam seperti pompa sirkulasi yang dipasang pada kolam anaerobik (kolam 1), kolam fakultatif dan kolam sedimentasi. Selain itu terdapat juga aerator yang dipasang di kolam fakultatif dan kolam aerobik. Fungsi pemasangan pompa sirkulasi adalah untuk menjaga agar air limbah bergerak di dalam sistem. Sedangkan aerator berfungsi untuk menambah kadar oksigen dalam air sebagai salah satu nyawa mikroba yang membantu dalam penguraian.

Menurut Hamonangan (2009) metode pengolahan limbah yang menggunakan sistem kolam (*Ponding system*) membutuhkan beberapa tahapan sebelum limbah cair tersebut di buang ke badan air. Adapun tahapan- tahapan tersebut yaitu *fat pit*, *sludge recovery pond*, *cooling tower*, *cooling pond*, *mixing pond*, *primary anaerobic*, *secondary anaerobic pond*, *facultative pond*, *aerobic pond* dan *stabilization*. Namun ada beberapa tahapan yang tidak terdapat di PT Perkebunan Nusantara XIV Kabupaten Luwu Timur yaitu *cooling tower*, *mixing pond* dan *stabilization*.

Selain itu, PT Perkebunan Nusantara XIV Kabupaten Luwu Timur juga tidak melakukan pengolahan

tersier atau pengolahan tersier. Pengolahan ini sering disebut pengolahan lanjutan. Contoh metode pengolahan ini adalah filtrasi pasir, filtrasi multimedia, filtrasi pra-karbon, micro-spotting, filtrasi vakum, penyerapan karbon aktif dan metode lainnya. Metode pasca pengolahan ini jarang digunakan di instalasi pengolahan limbah. Karena perawatan ini biasanya mahal dan karenanya tidak ekonomis.

Penanganan limbah cair memerlukan penanganan yang tepat, seperti: B. Proses pengerukan dan pencampuran lumpur secara berkala. PT Perkebunan Nusantara XIV Kabupaten Luwu Timur tidak melakukan pencampuran, pemompaan dan pengumpulan lumpur. Pencampuran yang lambat penting karena dapat menciptakan kondisi yang konsisten di setiap bagian kolam. Ada ruang mati di sudut-sudut kolam persegi. Curah hujan yang terlalu dini di ruang mati meningkatkan pengendapan, sehingga ketika sedimen mengembang, volume efektif unit pengolahan anaerobik berkurang (Rahardjo, 2005). Bertambahnya jumlah sedimen menambah volume kolam sehingga saat hujan deras kolam meluap dan mencemari badan air

2. Kualitas Limbah Cair Kelapa Sawit

a. Pemeriksaan BOD

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 menetapkan baku mutu BOD limbah sawit sebesar 100 mg/L. Pemeriksaan kualitas limbah cair kelapa sawit yang dilakukan sebanyak tiga kali didapatkan hasil kualitas BOD rata-rata pada *inlet* sebesar 81,56 mg/L dan kualitas BOD rata-rata pada *outlet* sebesar 121,06 mg/L. Dalam hal ini penurunan persentase BOD sebesar 32% yang menandakan bahwa adanya penurunan nilai baku mutu setelah proses pengolahan limbah cair.

Penurunan persentase dari *inlet* ke *outlet* dengan parameter BOD dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor pertama yaitu karena kualitas limbah cair yang

dihasilkan di *inlet* menunjukkan nilai yang hampir memenuhi syarat dengan nilai rata-rata sebesar 121,06 mg/L dimana nilai baku mutu kualitas BOD yang memenuhi syarat adalah 100 mg/L.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Bayu Andika tahun 2020 yang menetapkan kadar BOD dan COD sebagai baku mutu pencemaran air dan limbah Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan dan hasil uji produksi BOD pada sampel 1 sampel 2 dan sampel 3 masing-masing 18,74 mg/l, 25,62 mg/l dan 8,67 mg/l. Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa semua sampel memenuhi persyaratan kualitas air limbah PermenLH No. 5 Tahun 2014.

Pada proses pengolahan minyak sawit yang dilakukan di PT Perkebunan Nusantara XIV

Kabupaten Luwu Timur, sumber air limbah berasal dari stasiun perebusan, stasiun klarifikasi dan kolam *fat pit*. Kondensasi dari proses pemasakan TBS memiliki suhu tinggi lebih dari 90 °C dan merupakan limbah BOD tinggi, kandungan minyak tinggi.

Proses biologis pada kolam anaerobik dapat menurunkan kandungan BOD limbah hingga 90%. Dalam pencernaan anaerobik, gabungan bahan organik terurai menjadi senyawa asam organik dan kemudian terurai menjadi gas dan air. Selain itu, air limbah dikaitkan dengan pengasaman dengan waktu tinggal hidrolik (WPH) 5 hari. Air limbah dari cekungan ini menjadi asam, yaitu konsentrasi asam volatil meningkat, sehingga air limbah yang mengandung bahan organik lebih mudah terurai dalam suasana anaerobik.

Rendahnya penurunan persentase pada limbah cair berdasarkan hasil yang didapatkan disebabkan karena kualitas limbah cair sebelum pengolahan tidak terlalu tinggi dan tidak jauh

dari standar baku mutu yang ditetapkan. Selain itu, metode pengolahan limbah yang dilakukan di PT Perkebunan Nusantara XIV

Kabupaten Luwu Timur khususnya pada kolam anaerobik juga tidak berjalan secara maksimal. Hal ini terjadi karena tidak adanya jadwal secara berkala yang ditetapkan untuk melaksanakan pengerukan untuk lumpur yang mengendap. Lumpur yang mengendap tersebut berasal dari bakteri-bakteri mati dan dibiarkan tanpa tindakan lebih lanjut.

Kolam anaerobik berfungsi untuk menguraikan kandungan zat organik (BOD) pada limbah maka apabila kolam anaerobik terdapat banyak bakteri yang mati maka menyebabkan kerja yang kurang maksimal dalam proses penguraian zat organik. Karena banyaknya bakteri yang tela mat dan menambah endapan lumpur tiap harinya menyebabkan kurangnya ruang bagi bakteri baru untuk berkembang yang berada di dalam kolam anaerobik tersebut. Hal ini yang menjadi alasan nilai penurunan persentase hanya sebesar 32%. Kolam anaerobik merupakan kolam yang dapat menurunkan kualitas BOD limbah cair dengan nilai sebesar 90% maka apabila ada gangguan atau masalah yang terjadi pada kolam anaerobik maka akan menimbulkan pengaruh mengenai kualitas BOD limbah cair yang telah diolah.

Kolam anaerobik yang berada di PT Perkebunan Nusantara XIV Kabupaten Luwu Timur ini juga tidak bekerja secara maksimal karena kurangnya tindakan dalam pemeliharaan kolam. Selain itu, tidak adanya alat operasional yang bisa digunakan dalam proses pengerukan atau pengambilan endapan lumpur di area Instalasi Pengolahan Air Limbah menjadi alasan kurangnya tindakan pengolahan lumpur lebih lanjut.

Konsentrasi limbah cair, waktu pengolahan, dan jumlah oksigen dalam air merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan kandungan BOD limbah. Permintaan oksigen biokimia (BOD), yang mengukur volume oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh makhluk hidup untuk mengoksidasi atau mendegradasi produk limbah dalam air, adalah jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan. Akibatnya, nilai BOD hanya mengukur jumlah relatif oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi limbah, bukan jumlah bahan organik yang sebenarnya. Tingginya konsentrasi bahan limbah yang membutuhkan oksigen ditunjukkan dengan konsumsi oksigen yang tinggi, yang menghasilkan tingkat residu oksigen terlarut yang lebih rendah.

b. Pemeriksaan TSS

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 menetapkan baku mutu TSS limbah sawit sebesar 250 mg/L. Pemeriksaan kualitas limbah cair kelapa sawit yang dilakukan sebanyak tiga kali didapatkan hasil kualitas TSS rata-rata pada *inlet* sebesar 10.271 mg/L dan kualitas TSS rata-rata pada *outlet* sebesar 119,3 mg/L. Dalam hal ini efisiensi penurunan TSS sebesar 98% yang menandakan bahwa adanya penurunan nilai baku mutu setelah proses pengolahan limbah cair.

Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Adillah Rifqi pada tahun 2020 mengenai Analisis Pengolahan Limbah B3 Industri Kelapa Sawit di PT X terhadap Kualitas Air Sungai Bangun Aek Loba Asoha yang menunjukkan hasil pemeriksaan sampel limbah cair dengan parameter TSS yang dilakukan di tiga titik di *outlet* menunjukkan hasil rata-rata yaitu 634,3 mg/L yang artinya tidak memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan sesuai dengan

PermeLH No. 5 Tahun 2014.

Metode pengolahan limbah cair yang dilakukan di PT Perkebunan Nusantara XIV Kabupaten Luwu Timur telah menunjukkan keberhasilan penurunan kadar baku mutu limbah cair sebelum pengolahan dan setelah pengolahan parameter TSS. Namun ada beberapa aspek penting yang juga perlu diperhatikan salah satunya yaitu warna limbah cair yang dihasilkan di *outlet* yang menunjukkan warna merah kecoklatan yang dapat mempengaruhi kualitas fisik badan penerima air. Selain warna, bau juga merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan karena limbah yang telah diolah tetap mengeluarkan bau busuk.

Kandungan minyak juga masih ditemukan di *outlet* dan limbah cair yang akan dialirkan ke badan penerima air. Hal ini menunjukkan bahwa metode pengolahan yang digunakan telah memenuhi syarat dalam menurunkan parameter BOD dan TSS namun belum memenuhi syarat dalam menghasilkan limbah cair yang bebas dari bau, warna dan kandungan minyak.

Limbah cair setelah pengolahan yang masih berwarna, berbau dan mengandung minyak karena adanya tahapan yang tidak terdapat di PT Perkebunan Nusantara XIV Kabupaten Luwu Timur seperti *cooling tower* yang berfungsi untuk mengambil sisa minyak yang berada di dalam limbah, *mixing pond* berfungsi untuk meurunkan kandungan pH dalam limbah, dan *stabilization* yang berfungsi untuk menstabilisasi sifat fisik maupun sifat kimia pada limbah cair sehingga limbah cair yang dihasilkan telah memenuhi syarat untuk di buang ke badan penerima.

Selain itu, pengolahan yang digunakan hanya sampai pengolahan sekunder dan tidak

memiliki pengolahan tersier yang berfungsi untuk menghilangkan zat-zat terlarut yang tidak dapat dihilangkan sepenuhnya melalui proses pengolahan primer maupun sekunder seperti nitrat dan fosfat yang masih terdapat setelah pengolahan primer dan sekunder. Pada pengolahan tersier atau pengolahan ketiga juga berfungsi untuk meningkatkan kualitas limbah cair dari pengolahan kedua untuk menurunkan kandungan BOD, COD dan TSS.

Proses pengambilan endapan lumpur juga perlu dilakukan karena beberapa kolam yang terdapat di PT Perkebunan Nusantara XIV Kabupaten Luwu Timur telah mengendap dan akan menyebabkan gangguan pada proses pengolahan limbah ke depannya. Selain itu, lumpur yang berasal dari kolam anaerobik juga bisa dimanfaatkan menjadi kompos karena memiliki kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman seperti nitrogen, fosfor, kalium dan Mg (Maharani, 2017).

KESIMPULAN

1. Metode pengolahan air limbah pabrik kelapa sawit di PT Perkebunan Nusantara XIV Kabupaten Luwu Timur adalah dengan menggunakan Biological Ponding System pada tahapan pengolahan limbah cair, dimulai dengan pre-treatment, first treatment dan second treatment menggunakan fat pit unit, sludge, kolam pendingin, kolam anaerobik, kolam opsional,

kolam aerobik dan kolam sedimentasi.

2. Kualitas limbah cair parameter BOD yang dihasilkan sebesar 81,56 mg/L telah memenuhi syarat sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah.
3. Kualitas limbah cair parameter TSS yang dihasilkan sebesar 119,3 mg/L telah memenuhi syarat sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah

SARAN

1. Bagi pihak PT Perkebunan Nusantara XIV Kabupaten Luwu Timur
Pihak pabrik harus melakukan pemeriksaan secara berkala kualitas air sungai sebagai tempat pembuangan limbah untuk mencegah adanya pencemaran lingkungan.
2. Bagi Peneliti Selanjutnya
Kajian lebih lanjut tentang kualitas minyak dan lemak dari kelapa sawit dan kualitas air sungai sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014.
3. Bagi Pemerintah
Perlu dilakukan pengawasan secara berkala mengenai proses pengolahan limbah dan kualitas air limbah yang dihasilkan oleh PT Perkebunan Nusantara XIV Kabupaten Luwu Timur untuk mencegah adanya kerugian bagi lingkungan dan masyarakat setempat

DAFTAR PUSTAKA

- Adillah, Rifqi. 2020. *Analisis Pengolahan Limbah B3 Industri Kelapa Sawit PT X Terhadap Kualitas Air Sungai Bangun Aek Loba Asoha*. FKM Universitas Sumatera Utara. 151000276.pdf (usu.ac.id) Diakses pada 28 Juni 2022
- Anis, Pulungan. 2017. *Analisis Pengelolaan Limbah Cair Kelapa Sawit di Pabrik PT.X*. FKM Universitas Sumatera Utara. <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/1774>. Diakses pada 26 Januari 2022

- Arifqah, Dhiya. 2022. *Analisis Pengolahan Limbah Cair Kelapa Sawit di PT Sutopu Lestari Jaya Desa Gasing Kabupaten Banyuasin*. FKM Universitas Sriwijaya. RAMA_13251_10031281823028_0230098802_01_front_ref.pdf (unsri.ac.id) Diakses pada 27 Juni 2022
- Bayu Andika. 2020. *Penentuan Nilai BOD dan COD sebagai Parameter Pencemaran Air dan Baku Mutu Air Limbah di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan*. FT Universitas Samudra. <https://ejournalunsam.id/index.php/JQ/article/view/2617>
- Fitra, Budin. 2018. *Diduga Tercemar Limbah PTPN XIV Burau, Air Sungai Lagego Menghitam. Luwu Timur, Sulawesi Selatan, Indonesia*. <https://makassar.sindonews.com/berita/6030/4/diduga-tercemar-limbah-ptpn-xiv-burau-air-sungai-lagego-menghitam>. Diakses 15 Januari 2022
- Maharani, Puspita. 2017. *Pemanfaatan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit sebagai Pupuk Organik di Lahan Pascatambang Batubara*. Institut Pertanian Bogor <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/89866> Diakses pada 28 Juni 2022
- Muhammad, Nur. 2018. *Analisis Beban Pencemaran dan Potensi Limbah Cair Industri Kelapa Sawit di PT XYZ*. Seminar dan Konferensi Nasional IDEC (hal. 1-7). Surakarta: FST UIN Suska Riau. <https://idec.ft.uns.ac.id/wp-content/uploads/2018/05/ID107.pdf>. Diakses pada 26 Januari 2022
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014. *Tentang Baku Mutu Air Limbah*. Jakarta. <http://menlhk.co.id/simppuh/public/uploads/files/MLH%20P.5.pdf>. Diakses pada 11 Desember 2021
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001. *Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta. PP No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air [JDIH BPK RI]. Diakses pada 11 Desember 2021
- PT Perkebunan Nusantara XIV. *Informasi Mengenai PT Perkebunan Nusantara XIV*. Jakarta. PT Perkebunan Nusantara XIV (ptpnxiv.com) Diakses pada 25 Mei 2022
- Rahardjo, P. N. 2005. *Teknologi pengelolaan limbah cair yang ideal untuk pabrik kelapa sawit*. JAI, 2(1), 66-72.
- Rama, Mardina. 2019. *Pengujian Karakteristik Kimia pada Limbah Cair Kelapa Sawit di Pabrik X*. *Jurnal Biologica Samudra Volume 1 Nomor 1: (2019)*, 1-8. <https://www.ejurnalunsam.id/index.php/jbs/article/view/1516>. Diakses pada 26 Desember 2021
- Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009. *Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta <https://www.jogloabang.com/pustaka/uu-32-2009-perlindungan-pengelolaan-lingkungan-hidup> Diakses pada 24 Juni 2022

Tabel 1
Kualitas BOD Limbah Cair Kelapa Sawit di PT Perkebunan Nusantara
XIV Kabupaten Luwu Timur

Pengujian	Kualitas Limbah Cair		Penurunan (mg/L)	Penurunan (%)
	<i>Inlet</i> (mg/L)	<i>Outlet</i> (mg/L)		
I	111,5	63	48,5	43
II	109,5	87,5	22	20
III	142,2	94,2	48	33
Rata-rata	121,06	81,56	39,76	32

(Sumber : Data Primer, 2022)

Tabel 2
Kualitas TSS Limbah Cair Kelapa Sawit di PT Perkebunan Nusantara XIV
Kabupaten Luwu Timur

Pengujian	Kualitas Limbah Cair		Penurunan (mg/L)	Penurunan (%)
	<i>Inlet</i> (mg/L)	<i>Outlet</i> (mg/L)		
I	738	26	712	96
II	15.026	84	14.942	99
III	15.050	248	14.802	98
Rata-rata	10.271	119,3	10.151,7	98

(Sumber : Data Primer, 2022)