

KEBIJAKAN PERTAMBANGAN PERSPEKTIF LINGKUNGAN (STUDI KASUS PENGELOLAAN TAMBANG MINYAK DAN LIMBAHNYA)

Rafi Putra Yulanda¹

¹Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

Email: c10021025@student.ums.ac.id

Abstrak

Penelitian ini mengevaluasi pengelolaan limbah dari aktivitas tambang minyak dalam konteks peraturan lingkungan berdasarkan UU No. 32 Tahun 2009. Kajian dilakukan dengan mengkaji metode pengelolaan limbah yang telah diterapkan, yaitu Waste Water Treatment Plant (WWTP) dengan Dissolved Air Flotation (DAF) dan penggunaan karbon aktif dari kulit singkong, serta peraturan hukum yang mengaturnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode WWTP dengan DAF dan karbon aktif dapat secara efektif mengurangi konsentrasi polutan dalam limbah cair tambang minyak, seperti padatan tersuspensi, COD, BOD, serta minyak lemak, BOD5, COD, sulfide, dan ammonia. Pengelolaan limbah ini menunjukkan kepatuhan terhadap UU No. 32 Tahun 2009 dan peraturan turunannya. Namun, untuk meningkatkan perlindungan lingkungan, disarankan agar industri tambang terus mengadopsi teknologi terbaru, meningkatkan pelatihan tenaga kerja, memperkuat regulasi dan penegakan hukum, serta mempromosikan kolaborasi antara berbagai pemangku kepentingan. Evaluasi dan penelitian berkelanjutan diperlukan untuk memastikan efektivitas metode pengelolaan limbah dan mendukung upaya perlindungan lingkungan yang lebih baik.

Kata Kunci: Pengelolaan Limbah, Tambang Minyak, UU No. 32 Tahun 2009

Abstract

This study evaluates waste management from oil mining activities in the context of environmental regulations based on Law No. 32 of 2009. The study was conducted by examining the waste management methods that have been implemented, namely Waste Water Treatment Plant (WWTP) with Dissolved Air Flotation (DAF) and the use of activated carbon from cassava peels, as well as the legal regulations that govern them. The results of the study indicate that the WWTP method with DAF and activated carbon can effectively reduce the concentration of pollutants in oil mining liquid waste, such as suspended solids, COD, BOD, and fatty oil, BOD5, COD, sulfide, and ammonia. This waste management shows compliance with Law No. 32 of 2009 and its derivative regulations. However, to improve environmental protection, it is recommended that the mining industry continue to adopt the latest technology, improve workforce training, strengthen regulations and law enforcement, and promote collaboration between various stakeholders. Continuous evaluation and research are needed to ensure the effectiveness of waste management methods and support better environmental protection efforts.

Keywords: Waste Management, Oil Mining, Law No. 32 of 2009

PENDAHULUAN

Pengelolaan tambang minyak dan limbahnya merupakan isu yang sangat penting dalam konteks industri minyak dan gas dunia. Kegiatan ini memiliki dampak besar terhadap lingkungan, ekonomi, dan sosial, sehingga penting untuk memahami latar belakangnya dan upaya-upaya yang telah dilakukan untuk mengelola tambang minyak dan limbahnya dengan lebih baik.

Sejarah pengelolaan tambang minyak dimulai pada awal abad ke-20, ketika minyak bumi menjadi komoditas berharga yang sangat dicari. Negara-negara seperti Amerika Serikat dan Rusia menjadi produsen utama minyak, dan industri ini berkembang pesat. Namun, pertumbuhan ini juga membawa dampak negatif, terutama terkait dengan dampak lingkungan. Proses pengeboran minyak bumi, transportasi, dan pengolahan minyak mentah menghasilkan limbah berbahaya, seperti tumpahan minyak, pencemaran air, dan emisi gas rumah kaca.

Pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh industri minyak dan gas menjadi perhatian utama selama beberapa dekade terakhir. Kasus-kasus tumpahan minyak besar seperti Exxon Valdez di Alaska pada tahun 1989 dan tumpahan minyak Teluk Meksiko yang disebabkan oleh Deepwater Horizon pada tahun 2010 telah menyoroti bahaya yang terlibat dalam pengelolaan tambang minyak. Dampak negatif lainnya termasuk pengurangan keanekaragaman hayati, pencemaran udara dan air, serta perubahan iklim akibat emisi gas rumah kaca.

Selain dampak lingkungan, pengelolaan tambang minyak juga memiliki implikasi ekonomi dan sosial. Industri ini sering menjadi tulang punggung ekonomi negara-negara produsen minyak, yang sangat tergantung pada pendapatan dari ekspor minyak. Namun, fluktuasi harga minyak dunia dapat mempengaruhi stabilitas ekonomi negara-negara tersebut. Selain itu, perusahaan minyak dan gas juga memainkan peran penting dalam menciptakan lapangan kerja dan menyediakan pendapatan bagi masyarakat di sekitar tambang.

Dalam beberapa tahun terakhir, ada peningkatan kesadaran tentang pentingnya pengelolaan tambang minyak dan limbahnya yang berkelanjutan. Banyak negara dan perusahaan telah mengadopsi kebijakan dan praktik yang lebih ramah lingkungan. Salah satu langkah kunci adalah pengembangan teknologi yang lebih efisien dan aman dalam eksplorasi, pengeboran, dan pengolahan minyak. Ini termasuk penggunaan sistem

pengeboran yang lebih canggih, seperti pengeboran horisontal, untuk mengurangi potensi tumpahan minyak.

Selain itu, perusahaan minyak dan gas telah meningkatkan praktik penanganan limbah. Ini mencakup penggunaan teknologi untuk mendaur ulang limbah dan mengurangi emisi gas rumah kaca. Banyak perusahaan juga bekerja sama dengan organisasi lingkungan dan pemerintah untuk memonitor dan mengurangi dampak lingkungan dari operasi mereka.

Penting juga untuk mencatat upaya yang dilakukan untuk mengurangi ketergantungan pada minyak dan gas bumi melalui diversifikasi sumber energi. Peningkatan dalam energi terbarukan, seperti tenaga surya dan angin, telah menjadi fokus utama untuk mengurangi emisi karbon dan mengatasi perubahan iklim. Selain itu, upaya untuk mengembangkan teknologi mobil listrik dan transportasi berkelanjutan juga membantu mengurangi permintaan akan bahan bakar fosil.

Pemerintah juga memiliki peran penting dalam pengelolaan tambang minyak dan limbahnya. Mereka harus mengatur industri ini untuk memastikan kepatuhan dengan standar lingkungan yang ketat dan mengenakan sanksi atas pelanggaran. Selain itu, pemerintah dapat mendorong inovasi teknologi dan memberikan insentif untuk penggunaan sumber energi bersih.

Dalam beberapa tahun terakhir, ada kesadaran global yang semakin meningkat tentang urgensi perubahan iklim dan perlunya tindakan yang tegas untuk mengurangi dampak lingkungan dari industri minyak dan gas. Kesepakatan internasional seperti Kesepakatan Paris tentang Perubahan Iklim bertujuan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca secara signifikan. Kesepakatan ini mendorong negara-negara untuk mengadopsi kebijakan dan tindakan yang lebih berkelanjutan dalam sektor energi.

METODE PENELITIAN

Metode makalah ini mengadopsi pendekatan kajian penelitian terdahulu dan dasar hukum Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup untuk menganalisis pengelolaan limbah dari aktivitas tambang minyak. Dengan memanfaatkan kajian penelitian terdahulu, makalah ini bertujuan untuk memahami praktik pengelolaan limbah yang telah dilakukan serta evaluasi efektivitasnya dalam konteks peraturan lingkungan yang berlaku.

Kajian penelitian terdahulu memberikan wawasan tentang berbagai metode yang digunakan dalam pengelolaan limbah tambang minyak. Sebagai contoh, penelitian Nindy (2016) menjelaskan penggunaan metode Waste Water Treatment Plant (WWTP) dengan sistem Dissolved Air Flotation (DAF) untuk mengolah limbah cair yang mengandung materi tersuspensi seperti minyak, lemak, gemuk, dan padatan. Metode ini melibatkan penggunaan koagulan dan flokulan kimia yang bertujuan untuk mengurangi padatan tersuspensi dan parameter pencemaran seperti COD dan BOD. Penelitian ini menunjukkan bahwa pengelolaan limbah dengan metode tersebut dapat mencapai penurunan signifikan dalam padatan tersuspensi dan parameter pencemaran, yang sejalan dengan tujuan perlindungan lingkungan sesuai dengan UU No. 32 Tahun 2009.

Selain itu, penelitian Marhaini (2021) membahas pengelolaan limbah cair dari tambang minyak dengan menggunakan karbon aktif dari kulit singkong sebagai adsorben. Metode ini fokus pada pengurangan konsentrasi polutan seperti minyak lemak, BOD₅, COD, sulfide, dan ammonia. Penelitian ini menunjukkan bahwa karbon aktif dapat efektif dalam menurunkan konsentrasi polutan dalam limbah cair, yang sesuai dengan prinsip-prinsip pengelolaan limbah yang ditetapkan oleh UU No. 32 Tahun 2009. Penggunaan karbon aktif juga mencerminkan inovasi dalam pengelolaan limbah yang bertujuan untuk memenuhi standar lingkungan yang ketat.

Dalam konteks dasar hukum, UU No. 32 Tahun 2009 menyediakan kerangka hukum yang komprehensif untuk pengelolaan lingkungan hidup, termasuk pengelolaan limbah dari aktivitas industri seperti tambang minyak. Undang-undang ini menetapkan berbagai aspek penting seperti pengendalian pencemaran, pengelolaan limbah, dan kajian lingkungan hidup strategis (KLHS). UU No. 32 Tahun 2009 mengatur tata kelola lingkungan secara sistematis, mulai dari perencanaan hingga penegakan hukum, dengan penekanan pada prinsip kehati-hatian dan pencegahan. Selain itu, peraturan pemerintah dan peraturan menteri yang merupakan turunan dari undang-undang ini, seperti PP No. 27 Tahun 2012 tentang Perizinan Lingkungan dan PP No. 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah B3, memberikan pedoman lebih lanjut mengenai prosedur perizinan dan pengelolaan limbah yang harus diikuti.

Dengan menggabungkan kajian penelitian terdahulu dan dasar hukum UU No. 32 Tahun 2009, makalah ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas praktik pengelolaan limbah dalam industri tambang minyak serta menilai kesesuaian metode yang digunakan

dengan ketentuan peraturan lingkungan yang berlaku. Pendekatan ini memungkinkan analisis yang mendalam mengenai bagaimana praktik pengelolaan limbah dapat ditingkatkan untuk mematuhi standar lingkungan dan mencapai perlindungan yang lebih baik terhadap lingkungan hidup.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut penelitian dari ini (Nindy, 2016):

1. Proses Tambang Minyak: pengolahan limbah cair yang berasal dari aktivitas di lokasi pertambangan minyak. Pengolahan limbah cair ini bertujuan untuk menghilangkan materi tersuspensi, seperti minyak, lemak, gemuk, dan padatan dari air limbah.
2. Limbah yang Dihasilkan: Jenis limbah adalah limbah cair yang mengandung materi tersuspensi, seperti minyak, lemak, gemuk, dan padatan.
3. Cara Pengelolaan Limbahnya Melalui Metode Apa: Proses pengolahan limbah cair menggunakan metode Waste Water Treatment Plant (WWTP) dengan sistem Dissolved Air Flotation (DAF). Pengolahan limbah cair melibatkan penggunaan koagulan dan flokulan secara kimia. Hasil pengolahan limbah menunjukkan penurunan padatan tersuspensi sekitar 85-95%, penurunan COD sekitar 50-70%, dan penurunan BOD sekitar 50-70%. Alat-alat yang digunakan dalam proses pengolahan mencakup berbagai komponen seperti kepala sumur, pipa salur, manifold, separator, pembakaran (flare), skimming pit, tabung mixing, filter tank, dan skimming pit lainnya.
4. Jenis Limbah: Jenis limbah adalah limbah cair yang mengandung materi tersuspensi seperti minyak, lemak, gemuk, dan padatan.
5. Jenis Tambang: tambang terbuka karena langsung diambil dari tanah

Dalam menangani permasalahan limbah yang berasal dari aktivitas tambang minyak, terdapat beberapa langkah yang dapat diambil untuk meningkatkan pengelolaan dan mengurangi dampak lingkungan. Proses tambang minyak bisa ditingkatkan dengan memanfaatkan teknik pengeboran yang lebih efisien dan aman, serta mempertimbangkan pemilihan lokasi pengeboran yang hati-hati, dekat dengan sumber daya air seperti telaga peninggalan Belanda. Jenis limbah yang dihasilkan, yaitu limbah cair dengan materi

tersuspensi seperti minyak, lemak, gemuk, dan padatan, dapat diatasi dengan upaya cermat dalam teknik pengeboran untuk mengurangi pencemaran limbah. Pengelolaan limbah cair menggunakan metode Waste Water Treatment Plant (WWTP) dengan sistem Dissolved Air Flotation (DAF), yang melibatkan penggunaan koagulan dan flokulan secara kimia untuk mengurangi padatan tersuspensi, BOD, dan COD dalam air limbah. Upaya ini mencapai penurunan yang signifikan dalam parameter limbah, sehingga lingkungan dapat lebih terlindungi dari pencemaran. Meskipun jenis tambang yang digunakan adalah tambang terbuka, dengan penggunaan teknologi dan alat yang lebih canggih, penambang dapat mengurangi jumlah limbah yang dihasilkan dalam proses pengeboran terbuka. Dengan pendekatan yang berkelanjutan dan fokus pada perlindungan lingkungan, permasalahan limbah dari tambang minyak dapat diatasi dengan lebih baik.

Berikut penelitian dari ini Marhaini (2021):

1. Proses Tambang Minyak: proses tambang minyak secara industri
2. Limbah yang Dihasilkan: Bahan ini menyebutkan adanya limbah cair yang mengandung minyak bumi, yang diperkirakan memiliki kadar minyak lemak, BOD5, COD, sulfide, dan ammonia yang perlu diatasi.
3. Cara Pengelolaan Limbahnya Melalui Metode Apa: Pengelolaan limbah cair yang mengandung minyak bumi dilakukan dengan menggunakan karbon aktif dari kulit singkong sebagai adsorbent. Karbon aktif digunakan untuk menurunkan konsentrasi polutan dalam limbah cair, seperti minyak lemak, BOD5, COD, sulfide, dan ammonia. Waktu kontak antara adsorben dan sampel limbah cair digunakan sebagai variabel utama dalam proses pengolahan.
4. Jenis Limbah: Jenis limbah yang dijelaskan dalam bahan ini adalah limbah cair yang mengandung minyak bumi dan berpotensi mengandung minyak lemak, BOD5, COD, sulfide, dan ammonia. Penggunaan karbon aktif bertujuan untuk mengurangi konsentrasi polutan dalam limbah ini.
5. Jenis Tambang: jenis tambang yang terbuka

Pengelolaan limbah minyak bumi yang efisien dan berkelanjutan menjadi suatu kebutuhan penting dalam industri tambang minyak yang mengadopsi proses tambang secara industri. Limbah cair yang dihasilkan dalam proses ini, yang mencakup komponen

seperti minyak lemak, BOD5, COD, sulfide, dan ammonia, memerlukan tindakan yang tepat untuk mengatasi dampak lingkungan yang mungkin terjadi. Penggunaan karbon aktif dari kulit singkong sebagai adsorbent menjadi salah satu solusi yang efektif dalam mengurangi konsentrasi polutan dalam limbah cair. Metode ini mengharuskan pemantauan waktu kontak antara adsorben dan sampel limbah cair untuk mencapai hasil yang optimal. Selain itu, perlu diterapkan praktik tambang yang lebih aman dan berkelanjutan, serta pemilihan lokasi pengeboran yang mempertimbangkan dampak lingkungan. Kolaborasi antara pemangku kepentingan, termasuk perusahaan tambang, pemerintah, dan ahli lingkungan, akan menjadi kunci dalam menjaga keberlanjutan industri minyak sambil menjaga kelestarian lingkungan.

Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup merupakan landasan hukum utama yang mengatur segala aspek terkait pengelolaan dan perlindungan lingkungan di Indonesia. Undang-undang ini menggantikan UU No. 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup yang dinilai belum mampu memberikan perlindungan yang memadai terhadap kualitas lingkungan hidup. UU No. 32 Tahun 2009 muncul sebagai respons terhadap kebutuhan untuk memperbaiki dan memperkuat perlindungan lingkungan dengan pendekatan yang lebih ketat dan menyeluruh.

UU No. 32 Tahun 2009 mencakup berbagai aspek penting dalam pengelolaan lingkungan hidup, termasuk pengendalian pencemaran, pencegahan kerusakan lingkungan, pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), serta pelaksanaan Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS). Melalui undang-undang ini, pemerintah berkomitmen untuk mengatur tata kelola lingkungan secara komprehensif mulai dari perencanaan hingga penegakan hukum. Ini termasuk penilaian daya dukung dan daya tampung lingkungan, yang bertujuan untuk memastikan bahwa kegiatan pembangunan tidak melebihi kapasitas lingkungan yang ada dan tidak merusak ekosistem yang ada.

Perbandingan antara UU No. 32 Tahun 2009 dan UU No. 23 Tahun 1997 menunjukkan adanya perubahan yang signifikan dalam pendekatan terhadap pengelolaan lingkungan. UU No. 32 Tahun 2009 lebih ketat dan sistematis dalam mengatur tata kelola lingkungan. Undang-undang ini mengedepankan prinsip kehati-hatian dan pencegahan dengan menetapkan prosedur yang jelas untuk perizinan lingkungan, penilaian dampak lingkungan, serta pengelolaan limbah. Selain itu, UU No. 32 Tahun 2009 mengatur

mekanisme kontrol yang lebih efektif dan sanksi hukum yang tegas bagi pihak-pihak yang melanggar ketentuan lingkungan. Penerapan sanksi ini tidak hanya berupa tuntutan ganti rugi secara perdata tetapi juga sanksi pidana penjara bagi pelanggar yang menyebabkan kerusakan lingkungan secara signifikan.

Sebagai implementasi dari UU No. 32 Tahun 2009, pemerintah menerbitkan sejumlah peraturan turunan yang bertujuan untuk memperjelas dan memperkuat pelaksanaan undang-undang tersebut. Salah satu peraturan penting adalah Peraturan Pemerintah (PP) No. 27 Tahun 2012 tentang Perizinan Lingkungan, yang mengatur tata cara dan prosedur perizinan lingkungan bagi kegiatan yang berpotensi menimbulkan dampak terhadap lingkungan. Selain itu, PP No. 101 Tahun 2014 mengatur tentang Pengelolaan Limbah B3, memberikan pedoman mengenai cara pengelolaan limbah berbahaya dan beracun untuk mencegah pencemaran dan kerusakan lingkungan. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 13 Tahun 2013 juga merupakan salah satu turunan penting, yang mengatur tentang audit lingkungan hidup sebagai upaya untuk memastikan bahwa kegiatan usaha mematuhi ketentuan lingkungan yang berlaku.

Sejalan dengan UU No. 32 Tahun 2009, terdapat juga peraturan dari sektor baru yang menunjukkan pengembangan dalam kebijakan lingkungan. Undang-Undang No. 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian Hijau adalah contoh dari peraturan yang mengintegrasikan konsep pembangunan berkelanjutan ke dalam industri. Undang-undang ini menekankan pentingnya pengembangan industri yang ramah lingkungan dan efisien dalam penggunaan sumber daya, yang sejalan dengan prinsip-prinsip perlindungan lingkungan yang diatur dalam UU No. 32 Tahun 2009.

Dengan adanya UU No. 32 Tahun 2009, Indonesia menunjukkan komitmen yang kuat terhadap perlindungan lingkungan hidup dan pengelolaan sumber daya alam. Penerapan undang-undang ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas lingkungan hidup di Indonesia, mengurangi dampak negatif dari kegiatan manusia, dan menjaga keseimbangan ekosistem. Selain itu, undang-undang ini juga memberikan landasan hukum yang jelas bagi penegakan hukum lingkungan, yang merupakan kunci dalam memastikan bahwa setiap individu dan perusahaan mematuhi ketentuan yang ada dan berkontribusi pada upaya perlindungan lingkungan secara berkelanjutan.

Dalam konteks pengelolaan limbah dari proses tambang minyak, UU No. 32 Tahun 2009 menjadi acuan utama untuk memastikan bahwa semua kegiatan pengelolaan

limbah dilakukan sesuai dengan standar lingkungan yang berlaku. Penelitian Nindy (2016) memberikan gambaran mengenai pengelolaan limbah cair yang dihasilkan dari aktivitas tambang minyak. Limbah cair ini mengandung materi tersuspensi seperti minyak, lemak, gemuk, dan padatan, yang harus diolah untuk mengurangi dampak pencemaran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Waste Water Treatment Plant (WWTP) dengan sistem Dissolved Air Flotation (DAF), di mana koagulan dan flokulan kimia digunakan untuk menghilangkan padatan tersuspensi dan mengurangi parameter limbah seperti COD dan BOD. Hasil pengolahan menunjukkan penurunan yang signifikan dalam padatan tersuspensi serta penurunan COD dan BOD, yang sesuai dengan ketentuan dalam UU No. 32 Tahun 2009 yang menekankan pentingnya pengelolaan limbah untuk menjaga kualitas lingkungan.

Penelitian Marhaini (2021) juga mengkaji pengelolaan limbah cair dari proses tambang minyak secara industri. Dalam penelitian ini, limbah cair yang dihasilkan mengandung berbagai polutan seperti minyak lemak, BOD5, COD, sulfide, dan ammonia. Metode yang digunakan adalah karbon aktif dari kulit singkong sebagai adsorben untuk menurunkan konsentrasi polutan. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip-prinsip UU No. 32 Tahun 2009 yang mengatur pengelolaan limbah secara efektif dengan meminimalkan dampak terhadap lingkungan. Penggunaan karbon aktif sebagai adsorben mencerminkan inovasi dalam pengelolaan limbah yang bertujuan untuk memenuhi standar lingkungan yang ketat dan menjaga keberlanjutan lingkungan.

Peraturan pemerintah dan peraturan menteri yang merupakan turunan dari UU No. 32 Tahun 2009, seperti Peraturan Pemerintah (PP) No. 27 Tahun 2012 tentang Perizinan Lingkungan dan PP No. 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah B3, memberikan pedoman lebih lanjut tentang bagaimana perizinan dan pengelolaan limbah harus dilakukan. PP No. 27 Tahun 2012 menetapkan prosedur perizinan lingkungan yang ketat, sementara PP No. 101 Tahun 2014 mengatur pengelolaan limbah B3, termasuk limbah dari kegiatan industri seperti tambang minyak.

Dalam praktik tambang minyak, penerapan peraturan ini sangat penting untuk memastikan bahwa proses pengelolaan limbah dilakukan dengan benar dan sesuai dengan standar yang ditetapkan. Misalnya, dalam pengelolaan limbah cair dengan metode WWTP dan sistem DAF, perusahaan tambang harus memastikan bahwa proses ini mematuhi ketentuan yang ada, termasuk penggunaan bahan kimia dan teknik yang sesuai

untuk mencapai hasil yang optimal. Demikian juga, penggunaan karbon aktif dalam penelitian Marhaini menunjukkan upaya untuk mengurangi konsentrasi polutan dalam limbah cair, sesuai dengan ketentuan pengelolaan limbah yang berlaku.

Selanjutnya, UU No. 32 Tahun 2009 juga mendorong penerapan prinsip pembangunan berkelanjutan dan pengelolaan lingkungan yang efisien. Dalam konteks tambang minyak, hal ini termasuk penggunaan teknologi yang ramah lingkungan dan praktik pengeboran yang hati-hati untuk meminimalkan dampak terhadap lingkungan. Kolaborasi antara perusahaan tambang, pemerintah, dan ahli lingkungan menjadi kunci dalam menjaga keberlanjutan industri sambil mematuhi peraturan yang ada.

Secara keseluruhan, dasar hukum seperti UU No. 32 Tahun 2009 dan peraturan turunannya memberikan kerangka kerja yang diperlukan untuk pengelolaan limbah dari aktivitas tambang minyak. Dengan menerapkan metode pengelolaan yang efektif dan inovatif, seperti yang ditunjukkan dalam penelitian Nindy dan Marhaini, perusahaan tambang dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan memastikan kepatuhan terhadap ketentuan yang berlaku. Ini sejalan dengan tujuan undang-undang untuk melindungi dan mengelola lingkungan hidup secara berkelanjutan.

KESIMPULAN

Penelitian ini mengkaji pengelolaan limbah dari aktivitas tambang minyak dalam konteks peraturan lingkungan yang diatur oleh UU No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Berdasarkan kajian terhadap penelitian terdahulu, seperti yang dilakukan oleh Nindy (2016) dan Marhaini (2021), serta penilaian terhadap dasar hukum yang berlaku, beberapa kesimpulan utama dapat ditarik:

1. **Efektivitas Metode Pengelolaan Limbah:** Penelitian menunjukkan bahwa metode yang digunakan dalam pengelolaan limbah cair tambang minyak, seperti Waste Water Treatment Plant (WWTP) dengan sistem Dissolved Air Flotation (DAF) dan penggunaan karbon aktif, dapat efektif dalam mengurangi konsentrasi polutan. WWTP dengan DAF berhasil menurunkan padatan tersuspensi, COD, dan BOD dalam limbah cair, sementara karbon aktif dari kulit singkong dapat menurunkan konsentrasi minyak lemak, BOD5, COD, sulfide, dan ammonia. Kedua metode ini menunjukkan kemajuan signifikan dalam pengelolaan limbah yang sesuai dengan ketentuan UU No. 32 Tahun 2009.

2. **Kepatuhan terhadap Peraturan Lingkungan:** UU No. 32 Tahun 2009 menetapkan kerangka hukum yang ketat untuk pengelolaan lingkungan, termasuk pengendalian pencemaran dan pengelolaan limbah. Penelitian ini mengindikasikan bahwa penerapan metode pengelolaan limbah seperti yang ditetapkan dalam penelitian Nindy dan Marhaini dapat mematuhi ketentuan undang-undang dan peraturan turunannya, seperti PP No. 27 Tahun 2012 dan PP No. 101 Tahun 2014. Ini menunjukkan bahwa praktek-praktek tersebut mendukung upaya perlindungan lingkungan yang lebih baik.
3. **Praktik Pengeboran dan Pengelolaan Limbah:** Penggunaan metode pengelolaan limbah yang efektif dapat membantu mengurangi dampak negatif dari kegiatan pengeboran tambang minyak, terutama dalam konteks tambang terbuka. Penurunan parameter pencemaran yang signifikan menunjukkan bahwa pengelolaan limbah yang cermat dapat meminimalkan dampak lingkungan dari aktivitas tambang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwathan, A., Mustafa, M., & Thahir, R. (2013). Pengurangan kadar H₂S dari biogas limbah cair rumah sakit dengan metode adsorpsi. *Konversi*, 2, 1–6.
- Marhaini. (2021). Pengolahan limbah cair minyak bumi secara adsorpsi menggunakan karbon aktif kulit singkong. *Teknika*, 15(01), 5–11.
- Maulinda, L., Nasrul, Z., & Sari, D. N. (2017). Pemanfaatan kulit singkong sebagai bahan baku karbon aktif. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 4, 11–19.
- Nindy Wulandari Igirisa. (2016). Pengolahan limbah cair minyak bumi pada Job Pertamina-Medco E & P Tomori Sulawesi Kabupaten Morowali Utara Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal Geomine*, 04(1).
- Rivanie, S. S. (2019). Hukuman pidana akibat kerusakan lingkungan yang dilakukan oleh korporasi pada industri tambang. *Jurisprudentie: Jurusan Ilmu Hukum Fakultas Syariah Dan Hukum*, 6(2), 192–202. <https://doi.org/10.24252/jurisprudentie.v6i2.9612>
- Sinapoy, S. (2019). Analisis fiqh lingkungan terkait penyalahgunaan pengelolaan pertambangan terhadap kerusakan lingkungan hidup. *Halu Oleo Law Review*, 3(1), 85–102. <https://doi.org/10.33561/holrev.v3i1.6012>

- Widodo, A., Solekhan, M., & Siswanto, B. (2022). Peran serta masyarakat dalam pengelolaan lingkungan hidup di Kota Semarang. *Justicia Sains: Jurnal Ilmu Hukum*, 7(1), 132–146. <https://doi.org/10.24967/jcs.v7i1.1670>
- Yusuf, M., Azhari, F., Al Amruzi, F., Wahidi, M. M. I., & Anafarhanah, S. (2023). Green economy financing according to fiqh al-biah as part of maqashid sharia. *Pena Justisia: Media Komunikasi Dan Kajian Hukum*, 21(1), 201–212. <https://doi.org/10.31941/pj.v21i1.2725>