

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun(B3)

Limbah B3 dikategorikan berdasarkan sifatnya, seperti mudah meledak, mudah menyala, reaktif, infeksius, korosif dan beracun. Limbah B3 karena memiliki sifat tersebut perlu dilakukan pengelolaan dan tata cara penanganannya secara spesifik supaya tidak menimbulkan pencemaran lingkungan (Indrawati et al., 2021).

Definisi Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun disingkat LB3 merupakan unsur atau zat dari sisa proses usaha atau produksi (PP 22 Tahun 2021). Pengurangan Limbah B3 adalah suatu kegiatan yang dilakukan penghasil untuk sebagai bentuk upaya mengurangi jumlah timbulan limbah dari suatu proses dan mengurangi timbulan bahaya baik beracun, korosif, mudah menyala. Penyimpanan Limbah B3 adalah suatu kegiatan yang dilakukan penghasil untuk menyimpan limbah yang dihasilkan dari proses produksi dalam waktu yang sementara sesuai regulasi. Pengumpulan Limbah B3 adalah bentuk kegiatan mengumpulkan limbah dari penghasil sebelum di serahkan ke pengolah akhir atau pemanfaat akhir atau penimbun akhir. Pemanfaatan Limbah B3 adalah kegiatan pemanfaatan limbah yang di lakukan oleh badan usaha yang telah memperoleh izin Surat Kelayakan Operasional dan Persetujuan Teknis. Pengolahan Limbah B3 adalah segala jenis kegiatan proses untuk mengurangi dan/atau menghilangkan sifat bahaya dan/atau sifat racun. Pengolahannya yaitu dibakar di incinerator, substitusi batubara, bahan baku material di semen. Penimbunan Limbah B3 adalah suatu kegiatan dimana limbah B3 di tempatkan pada lokasi yang sudah sesuai fasilitas penimbunan dengan tujuan nanti limbah tidak membahayakan manusia dan lingkungan sekitar dampak. Persetujuan Teknis adalah persetujuan terkait pengelolaan dan perlindungan yang sesuai standar dan dikeluarkan oleh pemerintah atau kewenangan daerah dimana lokasi usaha. Surat Kelayakan Operasional (SLO) adalah berupa surat yang dikeluarkan oleh pemerintah yang berisi pernyataan telah memenuhi standar bagi usaha tersebut dalam pengelolaan dan perlindungan lingkungan yang sesuai ketentuan regulasi.

2.2 Sifat Limbah B3

Peraturan Pemerintah tentang Limbah B3 Nomor 22 Tahun 2021 menjelaskan bahwa Limbah B3 adalah suatu unsur yang memiliki sifat, kadar tinggi rendahnya konsentrasi zat dan/atau kuantitasnya, secara tidak langsung atau langsung memberikan dampak pencemaran dan/atau membahayakan kesehatan manusia, lingkungan sekitar dan kelangsungan hidup manusia dan organisme makhluk hidup lainnya. Dalam regulasi tersebut menyatakan bahwa kegiatan pengelolaan yang dilakukan penghasil yang terdiri dari pengurangan jumlah limbah B3, proses penyimpanan limbah B3, pengumpulan, pengangkutan Limbah, pemanfaatan internal perusahaan (pengolahan), dan/atau penimbunan (Utami dan Syafrudin, 2018). Berdasarkan PP Nomor 22 Tahun 2021, sifat limbah terdiri dari:

1. Mudah Meledak

Sesuai dengan Lampiran X PP 22 Tahun 2021 bahwa saat kondisi suhu 25° Celcius dan tekanan 760 mmHg akan bereaksi meledak serta menimbulkan gas dan suhu serta tekanan dengan cepat mempengaruhi lingkungan.

2. Mudah Menyala

Limbah akan menimbulkan reaksi jika kadar alcohol < 24% dan titik nyala kurang dari 60° Celcius, reaksi itu antara lain percikan api, sumber air dan nyala. Selain itu mudah menyala juga apabila zat bukan cair pada suhu 25° Celcius dan tekanan 760 mmHg mudah menimbulkan nyala api karena gesekan, perubahan kimia, menyerap air.

3. Reaktif

Limbah B3 Reaktif adalah merupakan limbah yang jika memiliki salah satu sifat sebagai berikut:

- Suatu kondisi limbah normal, cepat bereaksi tidak stabil dan bisa menyebabkan berubah tanpa menimbulkan ledakan
- Suatu kondisi limbah yang mudah bereaksi jika terkena air dan menimbulkan ledakan disertai muncul uap, gas, suhu dan tekanan
- Merupakan limbah Sianida, nilai pH antara 2 sampai 12,5 yang dapat menghasilkan gas, uap atau asap beracun.

4. Infeksius

Limbah B3 karakteristik infeksius di uji dengan metode APHA-AWWA (*American Public Health Association - American Water Works Association*) yang mana untuk bakteri metode 9260; untuk virus 9510 dan untuk jamur 9610 (Permen LHK No 6 Tahun 2021).

5. Korosif

Limbah Korosif melalui uji SNI 06-6989.11: 2004, air melalui Uji Derajat Keasaman (pH) dengan menggunakan alat pH meter, untuk Limbah B3 cair, Untuk metode 9045D –US-EPA: Soil and Waste pH, untuk Limbah B3 padat; dan metode 404: Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) Acute Dermal Irritation/Corrosion, untuk Limbah B3 cair dan Limbah B3 padat; (Permen LHK,6, 2021).

6. Beracun

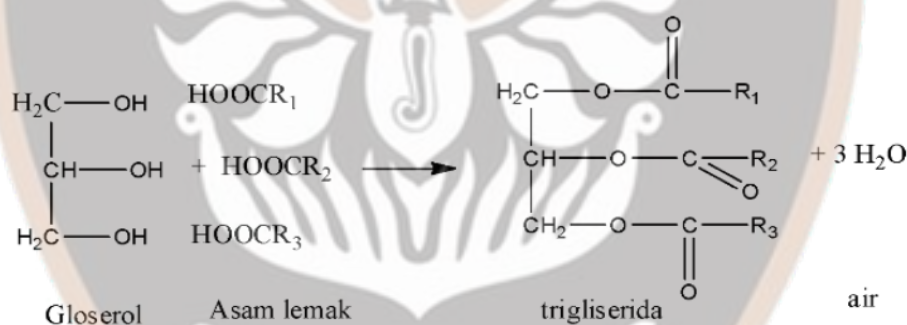
Suatu limbah dikatakan beracun apabila telah melalui uji toksikologi yang sub-kronis, uji LD50, serta uji TCLP (Permen LHK 6 tahun 2021).

2.3 Industri Biodiesel

Biodiesel memiliki sifat yang ramah lingkungan. Dampak emisi hasil proses pembakaran dengan bahan bakar biodiesel ini lebih rendah dibanding dengan bahan bakar batu bara atau yang tidak terbarukan, serta jika dalam prosesnya dilakukan secara efisien maka emisi karbon menjadi netral (Janajreh et al., 2015). Biodiesel yang terbuat dari minyak sawit sangat mirip dengan solar pada umumnya, sehingga menjadikan minyak sawit sebagai sumber energi potensial. Perkebunan kelapa sawit membutuhkan area budidaya yang lebih sedikit untuk mendapatkan jumlah minyak yang ditargetkan, menjadikannya bahan baku berbiaya rendah untuk produksi bahan bakar. Di antara semua minyak nabati dan bahan mentah lainnya yang ada, minyak sawit mengandung sejumlah besar asam palmitat dan asam oleat, yang secara umum diakui sebagai sumber paling ideal untuk sintesis biodiesel (Dey et al., 2021)

Standar produk biodiesel sesuai SNI 7182:2015, tingkat kemurnian biodiesel minimal 96.5 %. Sehingga dalam proses perlu diperhatikan untuk jenis reaksi,

bahan baku, reaktor, aliran proses (Dimawarnita, et al, 2021). Biodiesel ini diolah dari bahan baku CPO (*Crude Palm Oil*). Kandungan CPO minyak sawit 50.3% lemak jenuh dan 49.7% asam lemak tidak jenuh. Metode transesterifikasi dengan methanol menghasilkan katalis asam atau basa. Biodiesel atau bisa disebut FAME (*Fatty Acid Methy Ester*) (Daryono, 2020).



Gambar 2. 1. Reaksi pembentukan trigliserida

Biodiesel memiliki sifat mudah terurai, ramah lingkungan, tidak mencemari dan energi terbarukan ini adalah suatu unsur mono alkil ester yang diperoleh dari minyak lemak nabati atau hewani. Cara pembuatan biodiesel yaitu menggunakan metode esterifikasi dari asam lemak minyak nabati atau biasa disebut proses transesterifikasi trigliserida dicampur alkohol maka akan terbentuk gliserol dan metil ester (Dimawarnita et al., 2021). Berdasarkan American Society of Testing and Materials (ASTM), biodiesel terdiri dari asam lemak rantai panjang yang dihasilkan dari bahan baku terbarukan (Basu, 2019).

Biodiesel mendapat banyak perhatian karena memiliki beberapa keunggulan dalam hal biodegradabilitas serta kandungan aromatik dan sulfur yang lebih rendah dibandingkan bahan bakar berbasis minyak bumi (Chen et al., 2019; Zhang et al., 2019).

Semakin tahun pertumbuhan industri makin besar baik skala industri maupun masyarakat kebutuhan bahanbakar meningkat tahun 2011 produksi biodiesel di indonesia 1800 ton, kemudian tahun 2016 meningkat jadi 3600 ton, tahun 2019 diproduksi 7700 ton (Hykal, M Husain et al., 2023). Berdasarkan

laporan ESDM tahun 2023 total produksi biodiesel mencapai 13150 ton. Spesifikasi biodiesel memiliki titik nyala 100 C, titik kabut 18 C, berat jenis 850-890 Kg/m³, viskositas 2,3-6 (2mm/s), trigliserida 0.8 % Gliserol merupakan produk samping biodiesel, mempunyai sifat tidak berbau, larut dalam air, rasa manis, tidak berwarna, berwujud cair dalam 1 atm, titik leleh 17,9C , bersifat terdekomposisi , higroskopis, serta bisa bereaksi dalam larutan alkali hidroksida.

2.4 Pengelolaan LB3

Menurut regulasi PermenLHK nomor 6 Tahun 2021 disebutkan bahwa Pengelolaan Limbah B3 adalah suatu kegiatan yang dilakukan oleh penghasil limbah melalui cara seperti pengurangan dari sumber, penyimpanan di TPS, pengumpulan di pihak ketiga, pengangkutan limbah dari tempat satu ke tempat lain, pemanfaatan limbah internal oleh penghasil, pengolahan pihak eksternal yang kerjasama, penimbunan dalam tanah yang sudah sesuai izin SLO dan Pertek.

Kegiatan pemanfaatan limbah B3 dengan prinsip 3R untuk menciptakan kehidupan yang berkelanjutan. Adapun 3R tersebut antara lain *reduce* yaitu minimalisasi limbah dari sumbernya, *reuse* yaitu suatu bentuk pemanfaatan limbah dengan cara digunakan kembali tanpa melalui perubahan, sedangkan *recycle* itu merupakan proses daur ulang limbah B3. *Reuse* tujuan yang sama atau berbeda tidak melalui proses fisik, kimia, dan biologi. Namun untuk kegiatan *recycle* diperlukan pada limbah yang meliputi fisik, kimia dan biologi (Sukarlina dan Sriwana, 2022). Limbah B3, jika proses pengelolaan tidak dilaksanakan dengan baik, maka bisa menimbulkan berupa dampak yang signifikan pada tingkat kesehatan lingkungan serta masyarakat yang terdampak karena tingkat konsentrasi tiap zat berbeda, terhadap kesehatan manusia dan lingkungan, karena kuantitas, konsentrasi, dan karakteristik fisik, kimia, dan infeksi (Lin et al., 2020).

Dampak langsung pengelolaan Limbah B3 ini terhadap lingkungan adalah mudah meledak, terbakar, dan bersifat korosif. Serta dampak kesehatan secara tidak langsung adalah kerusakan saraf, kerusakan jantung, kerusakan kulit keracunan dan kematian. Limbah B3 juga mempunyai dampak yang bersifat kronis yaitu peningkatan karsinogen penyebab kanker, peningkatan sel jaringan yang ditandai

munculnya efek kerusakan saraf, cacat pada ibu hamil, efek, muncul jaringan dan sebagainya (Kumaladewi, 2020).

Regulasi perlindungan dan pengelolaan lingkungan tercermin dalam praktek, dimana lingkungan yang aman merupakan hak setiap manusia serta ekosistem sekitar. Dapat dikatakan kehidupan lingkungan yang berkelanjutan sehat itu bila timbulnya kesimbangan yang dikendalikan oleh manusia sebagai komponen utama dalam penanganannya dalam mengelola lingkungan. Lingkungan sebagai wadah dan lokasi keberlangsungan semua komponen saling berinteraksi membentuk ekosistem dan berkesinambungan (Siahaan, 2004).

Penentuan suatu Limbah sebagai Limbah B3 atau bukan dilakukan melalui uji karakteristik Limbah sebagaimana diatur dalam Pasal 278 Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Limbah tersebut dapat dinyatakan sebagai Limbah B3 apabila memiliki karakteristik: a. Mudah meledak; b. Mudah menyala; c. Reaktif; d. Infeksisus; e. Korosif; dan/atau f. Beracun (TCL, LD50 dan sub kronis) Penentuan karakteristik Limbah sebagai Limbah B3 harus melalui uji sebagaimana huruf a sampai dengan huruf f. Berkenaan dengan uji TCLP yang dimaksudkan, parameter harus dilakukan untuk semua parameter uji sebagaimana dalam Lampiran XI Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Limbah dinyatakan sebagai: a. Limbah B3 kategori 1 apabila hasil uji TCLP menunjukkan konsentrasi zat pencemar lebih besar dari konsentrasi zat pencemar pada kolom TCLP-A pada Lampiran XI Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021; b. Limbah B3 kategori 2 apabila hasil uji TCLP menunjukkan konsentrasi zat pencemar lebih kecil dari atau sama dengan konsentrasi zat pencemar pada kolom TCLP-A dan memiliki konsentrasi zat pencemar lebih besar dari konsentrasi zat pencemar pada kolom TCLP-B Lampiran XI Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021; c. Limbah non B3 apabila hasil uji TCLP menunjukkan konsentrasi zat pencemar lebih kecil dari konsentrasi zat pencemar pada kolom TCLP-B Lampiran XI Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021.

Manifes elektronik atau disingkat festronik merupakan sistem pemantuan *online* di website KLHK untuk pengelolaan limbah B3. Sistem ini sebelumnya manual yang menggunakan kertas warna-warni manifest sampai 7 lembar.

Sekarang manifest dibuat lebih mudah melalui sistem *online*, sehingga dokumentasi terekam baik di penghasil limbah B3, pengangkut, dan pengolah akhir. Pemantauan Limbah B3 lebih mudah diawasi secara *online*, sistem ini juga terintegrasi dengan sistem pelaporan *online* triwulan yang menjadi mandatori pengelola limbah B3 (Khaliluddin, 2023)

2.5 Proper

Pemerintah Indonesia menetapkan peraturan terkait Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup (Proper). Pedoman penilaiannya telah diatur dalam PermenLHK nomo 1 Tahun 2021. Proper merupakan suatu program utama oleh KLHK (Kementrian Lingkungan Hidup Kehutanan) dalam melakukan pengawasan dan perlindungan terhadap dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh suatu kegiatan usaha (Ritonga et al, 2024). Perusahaan yang masuk dalam daftar bursa efek wajib memiliki penilaian Proper. Target perusahaan mencapai Proper biru, namun bagi perusahaan yang sudah sudah melakukan lebih dalam pengelolaan lingkungan (*beyond compliance*) bisa untuk penilaian di Proper hijau dan emas (Jannal et al., 2020). Menurut Ratmayanti dan Suaryana 2021 bahwa Proper emas dan hijau diberikan pada pengelolaan lingkungan hidup yang lebih. Sedangkan Proper biru untuk yang taat patuh terhadap regulasi, sedangkan untuk Proper merah dan hitam untuk yang belum patuh pada kriteria penilaian Proper. Kriteria penilaian Proper diatur dalam PermenLHK Nomor 1 Tahun 2021. Dalam peraturan tersebut juga ditur tentang penegakan hukum bagi pelaku usaha yang mendapat nilai Proper merah dan hitam. Penegakan hukum bagi yang mendapatkan nilai hitam dua kali berturut diberikan sanksi pemberhentian operasional aktivitas kegiatan usaha.

Proper sebenarnya panaatan sukarela bagi pelaku usaha untuk memenuhi ketaatan dan kepatuhan hukum berlaku. Sifat sukarela menjadi dikritik karena tidak memberikan sanksi bagi pelaku usaha yang tidak dapat menunjukan ketaatan terhadap pengelolaan lingkungan. Sehingga antara ketaatan sukarela dan menjadi kriteria wajib bagi usaha menjadi diatur dan diawasi (Rahman, 2020)

2.6 Kesehatan

Kesehatan merupakan keinginan yang diharapkan semua karyawan. Kesehatan karyawan juga menjadi aset penting bagi perusahaan. Karyawan tidak dapat beraktivitas maksimal jika kesehatannya terkena dampak. Menjaga kesehatan menjadi jadi tanggung jawab perusahaan. Manajemen dan penanganan limbah yang tepat sangat diperlukan untuk menjaga kesehatan lingkungan sekitar (Hasibuan A Azmi et al., 2023).

Indikator kesehatan karyawan kerja dapat ditinjau dari beberapa antara lain 1). Kesehatan lingkungan kerja, 2). Sistem pembuangan limbah, 3) sarana kesehatan karyawan penyediaan air bersih, 4). Pemeliharaan kesehatan karyawan terdiri pelayanan kesehatan dan pemeriksaan kesehatan. Kesehatan suatu bentuk usaha, mencegah, menjaga kondisi kesehatan karyawan yang dapat menimbulkan gangguan penyakit baik secara fisik, sosial, mental sehingga karyawan dalam bekerja dapat secara maksimal (Ramadhani, 2021)

2.7 Keselamatan

Keselamatan merupakan suatu kondisi selamat dari segala aktivitas di tempat kerja, yaitu selamat dari gangguan resiko dari aspek-aspek yang menyebabkan kebakaran, patah tulang, keracunan, keseleo, gangguan pendengaran. Semua itu merupakan dampak dari aktifitas kerja apabila tidak dikelola dengan baik oleh manajemen perusahaan atau pemilik tempat kerja. Keselamatan merupakan suatu tindakan pencegahan untuk meminimalkan munculnya kejadian yang tidak diinginkan saat bekerja. Indikator keselamatan di tempat kerja yaitu 1). pemakaian alat pelindung diri (APD), 2). kebijakan K3, 3). regulasi keselamatan kerja, 4). pelatihan kerja, beban kerja dan 5). dukungan dan komunikasi (Achmad, A Nefaldri et al., 2021)

2.8 Produktivitas

Produktivitas merupakan suatu yang menghasilkan barang atau jasa yang dihitung per shift, per mesin, per hari. Produktivitas merupakan perbandingan untuk mengukur input dan output. Indikator produktivitas antara lain kualitas, kuantitas dan ketepatan waktu. Sehingga produktivitas itu kemampuan seseorang

dalam menghasilkan (output) dibandingkan dengan investasi dan bahan yang digunakan (input), tentunya dengan pertimbangan waktu, kualitas, kuantitas dan waktu yang sesuai dan biaya yang efisien (RST, 2021).

2.9 Corporate Sosial Responsibility (CSR)

CSR merupakan tanggung jawab sosial yang dilakukan oleh perusahaan. Dalam industri dunia bisnis ini bukan menjadi hal asing. Perusahaan dituntut mengelola dan memperhatikan pihak eksternal masyarakat pemangku kepentingan seperti komunikasi lokal, lingkungan, swadaya masyarakat, pemerintah, karyawan yang sudah familiar disebut *stakeholder*. Perusahaan dalam menjalankan program-program sosial masyarakat diintegrasikan dengan program bisnis sehingga semuanya jalan dengan bersama-sama. Program sosial yang diberikan berupa beasiswa, UMKM, fasilitas Pendidikan, kesehatan dan sanitasi. Sehingga perusahaan memberikan nilai positif bagi masyarakat tidak hanya tercapai dalam keuntungan bisnis (Julian et al., 2024).

Menurut Kusumadilaga 2022 bahwa *Corporate Social Responsibility* merupakan suatu konsep yang mengintegrasikan sosial, bisnis, lingkungan dalam menjalankan operasional bisnis perusahaan dengan pemangku kepentingan masyarakat sekitar. Sehingga operasional bisnis berkontribusi yang berkelanjutan. CSR juga dapat dikatakan sebagai marketing dalam bisnis. Reputasi nama bisnis perusahaan akan baik walaupun CSR memerlukan biaya, jadi memberikan untung yang sepadan (Kalsum, 2020)