

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Timbulan Sampah

Sampah (*solid waste*) secara umum dapat diartikan sebagai semua buangan yang dihasilkan dari aktivitas manusia atau hewan yang tidak diinginkan atau digunakan lagi, baik berbentuk padat atau setengah padat. Timbulan sampah adalah sejumlah sampah yang dihasilkan oleh suatu aktivitas dalam kurun waktu tertentu, atau dengan kata lain banyaknya sampah yang dihasilkan dalam satuan berat (kilogram) gravimetri atau volume (liter) volumetri (Tchobanoglous, 1993). Besarnya timbulan sampah secara nyata diperoleh dari hasil pengukuran langsung di lapangan terhadap sampah dari berbagai sumber melalui sampling yang representatif.

Satuan timbulan sampah ini biasanya dinyatakan sebagai satuan skala kuantitas per orang atau per unit bangunan. Perkiraan timbulan sampah diperlukan untuk menentukan jumlah sampah yang harus dikelola. Kajian terhadap data mengenai timbulan sampah merupakan langkah awal yang dilakukan dalam pengelolaan persampahan. Selain itu, tujuan diketahuinya timbulan sampah adalah sebagai perkiraan timbulan sampah yang dihasilkan untuk masa sekarang maupun pada masa yang akan datang yang berguna untuk (Tchobanoglous, 1993):

1. Dasar dari perencanaan dan perancangan sistem pengelolaan sampah,
2. Menentukan jumlah sampah yang harus dikelola,
3. Perencanaan sistem pengumpulan (penentuan macam dan jumlah kendaraan yang dipilih, jumlah pekerja yang dibutuhkan, jumlah dan bentuk TPS yang diperlukan).

Manfaat mengetahui timbulan sampah adalah untuk menunjang penyusunan sistem pengelolaan persampahan di suatu wilayah, data yang tersedia dapat digunakan sebagai bahan penyusunan solusi alternatif sistem pengelolaan sampah yang efisien dan efektif. Selain itu informasi mengenai timbulan sampah yang diketahui akan berguna untuk menganalisis hubungan antara elemen-elemen pengelolaan sampah antara lain untuk pemilihan peralatan, perencanaan rute pengangkutan, fasilitas daur ulang dan luas dan jenis TPA (Damanhuri, 1989).

2.2 Pengertian Limbah B3

Peraturan Pemerintah Nomor 101 tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun mendefinisikan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) sebagai zat, energi, dan/atau komponen lain yang karena sifat, konsentrasi, dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan/atau merusak lingkungan hidup, dan/atau membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain. Jenis limbah B3 menurut sumbernya meliputi:

1. Limbah B3 dari sumber tidak spesifik;
2. Limbah B3 dari B3 kedaluwarsa, B3 yang tumpah, B3 yang tidak memenuhi spesifikasi produk yang akan dibuang, dan bekas kemasan B3; dan
3. Limbah B3 dari sumber spesifik.

Untuk mengidentifikasi limbah sebagai limbah B3 diperlukan uji karakteristik untuk mengidentifikasi limbah sebagai:

1. Limbah B3 kategori 1;
2. Limbah B3 kategori 2; atau
3. Limbah non B3.

2.3 Karakteristik Limbah B3

Adapun beberapa karakteristik limbah B3 berdasarkan PP. No. 101 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Karakteristik Limbah B3 sebagaimana dimaksud meliputi:

1. Mudah Menyala

Limbah B3 bersifat mudah terbakar apabila terjadi kontak dengan api, percikan api, gesekan atau sumber nyala lain akan mudah menyala atau terbakar, untuk yang bersifat liquid akan menyala sama atau di bawah dari 60°C , dan untuk non liquid dapat menyala di bawah kondisi normal apabila terdapat pemicu. Contohnya benzena, pelarut toluena atau pelarut aseton yang berasal dari industri cat, tinta, pembersihan logam

2. Mudah Meledak

Limbah yang melalui reaksi kimia dapat menghasilkan gas dengan suhu dan tekanan tinggi yang dengan cepat dapat merusak lingkungan. Contohnya limbah laboratorium seperti asam prikat.

3. Korosif

Limbah yang bersifat korosif adalah limbah yang memiliki ciri dapat menyebabkan iritasi pada kulit, menyebabkan pengkaratan pada baja, mempunyai $\text{pH} \geq 2$ (bila bersifat asam) dan $\text{pH} \geq 12,5$ (bila bersifat basa). Contohnya limbah asam dari baterai dan accu, serta limbah pembersih natrium hidroksida pada industri logam.

4. Reaktif

Limbah reaktif adalah limbah yang menyebabkan kebakaran dan mengalami perubahan yang besar tanpa adanya pemicu karena melepaskan atau menerima oksigen atau limbah organik peroksida yang tidak stabil dalam suhu tinggi. Contohnya limbah B3 yang berasal dari pembuatan baterai litium-sulfur, sianida.

5. Beracun

Limbah yang melalui test TCLP (*Toxicity Characteristic Leaching Procedure*) ialah uji yang di gunakan sebagai penentuan salah satu sifat berbahaya atau beracun suatu limbah, dinyatakan bersifat racun dengan membandingkan konsentrasi leachate mengandung 31

senyawa organik dan 8 senyawa anorganik. Jika test TCLP melebihi konsentrasi tersebut diatas maka limbah tersebut dinyatakan beracun, limbah B3 yang bersifat racun bagi manusia dan lingkungan dapat menyebabkan kematian dan sakit yang serius apabila masuk kedalam tubuh melalui pancera indra, dan dapat merusak lingkungan yang terkena limbah B3. Contohnya oli, limbah pertanian seperti buangan pestisida.

6. Infeksius

Limbah B3 yang bersifat infeksius adalah limbah yang dapat menyebabkan infeksi karena mengandung bahan pathogen. Contohnya limbah B3 infeksius kebanyakan berasal dari limbah medis rumah sakit, puskesmas, klinik, misalnya; jarum suntik.

Uji karakteristik untuk mengidentifikasi limbah sebagai limbah B3 kategori 1 meliputi uji:

- a. Karakteristik mudah meledak, mudah menyala, reaktif, infeksius, beracun dan/atau korosif sesuai dengan parameter uji;
- b. Karakteristik beracun melalui TCLP untuk menentukan limbah yang diuji memiliki konsentrasi zat pencemar lebih besar dari konsentrasi zat pencemar pada kolom TCLP-A; dan
- c. Karakteristik beracun melalui Uji Toksikologi LD50 untuk menentukan Limbah yang diuji memiliki nilai Uji Toksikologi LD50 lebih kecil dari atau sama dengan 50 mg/kg (lima puluh miligram per kilogram) berat badan hewan uji.

Uji karakteristik untuk mengidentifikasi limbah sebagai limbah B3 kategori 2 meliputi uji:

1. Karakteristik beracun melalui TCLP untuk menentukan limbah yang diuji memiliki 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;
2. Karakteristik beracun melalui Uji Toksikologi LD50 untuk menentukan Limbah yang diuji memiliki nilai Uji Toksikologi LD50 lebih besar dari 50 mg/kg (lima puluh miligram per kilogram) berat badan hewan uji dan lebih kecil dari atau sama dengan 5000 mg/kg (lima ribu miligram per kilogram) berat badan hewan uji; dan
3. Karakteristik beracun melalui uji toksikologi subkronis sesuai dengan parameter uji.

2.4 Pengelolaan Limbah B3

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, pengelolaan limbah B3 adalah kegiatan yang meliputi pengurangan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan dan/atau penimbunan. Menurut website resmi

Pemerintahan Kab. Buleleng Bali upaya pengelolaan limbah B3 dapat dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

1. Pengurangan
Pengurangan limbah dengan mengoptimalkan penyimpanan bahan baku dalam proses kegiatan atau house keeping, substitusi bahan, modifikasi proses, maupun upaya reduksi lainnya.
2. Penyimpanan
Limbah B3 yang diproduksi dari sebuah unit produksi dalam sebuah pabrik harus disimpan dengan perlakuan khusus sebelum akhirnya diolah di unit pengolahan limbah.
3. Pengumpulan
Pengumpulan dapat dilakukan dengan memenuhi persyaratan pada ketentuan Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Nomor: Kep-1/Bapedal/09/1995 yang menitikberatkan pada ketentuan tentang karakteristik limbah.
4. Pengangkutan
Pengangkutan limbah B3 ini harus memperhatikan kondisi kendaraan pengangkut maupun kemasan dari limbah B3 bengkel yang benar – benar aman untuk proses pengangkutan.
5. Pemanfaatan
Upaya pemanfaatan dapat dilakukan melalui kegiatan daur ulang (*recycle*), perolehan kembali (*recovery*) dan penggunaan kembali (*reuse*) limbah B3 yang dihasilkan ataupun bentuk pemanfaatan lainnya.
6. Pengolahan
Pengolahan limbah B3 dapat dilakukan dengan cara thermal, stabilisasi, solidifikasi secara fisika, kimia, maupun biologi dengan cara teknologi bersih atau ramah lingkungan.
7. Penimbunan
Kegiatan penimbunan limbah B3 wajib memenuhi persyaratan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 1999.

2.5 Pengertian Bengkel

Bengkel merupakan tempat dimana seorang mekanik melayani jasa perbaikan dan perawatan kendaraan. Bengkel umum kendaraan bermotor adalah bengkel umum yang berfungsi untuk memperbaiki, dan merawat kendaraan bermotor agar tetap memenuhi persyaratan teknis dan layak jalan. Kendaraan bermotor dalam pengertian tersebut adalah kendaraan yang digerakkan oleh peralatan teknik yang berada pada kendaraan itu. Macam-macam kendaraan bermotor antara lain sepeda motor, mobil penumpang, bus, dan mobil barang. Bengkel-bengkel otomotif (mobil dan sepeda motor) mempunyai beberapa potensi menghasilkan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).

Limbah B3 termasuk limbah yang sangat berbahaya yang bersifat korosif, mudah terbakar, mudah meledak, reaktif, beracun, menyebabkan infeksi dan bersifat iritan. Limbah B3 merupakan limbah yang tidak stabil yang sewaktu-waktu bisa menimbulkan bahaya di sekitarnya apabila terjadi kontak dengan pemicu, limbah B3 juga mengandung logam berat yang dapat menyebabkan penyakit kronis pada manusia dalam jangka waktu yang panjang, adapun hasil dari pengelolaan limbah B3 ini ialah oli, bekas aki, lap yang terkena oli, potongan logam (Shilpa, dkk 2013).

Aktivitas kerja yang ada di bengkel otomotif melibatkan banyak bahan yang mengandung potensi ini. Oli adalah salah satu bahan yang termasuk pada kategori ini. Oli yang digunakan dalam pengoperasian kendaraan, perawatan dan dalam bentuk proses perbaikan akan menghasilkan limbah yang sering disebut oli bekas. Limbah minyak pelumas mengandung sejumlah zat yang bisa mengotori udara, tanah, dan air. Limbah minyak pelumas kemungkinan mengandung logam, larutan klorin, dan zat-zat pencemar lainnya (Rubiono, 2017).

2.6 Klasifikasi Bengkel

Disamping itu jenis kegiatan usaha bengkel mempunyai dampak positif maupun dampak negatif. Dampak positifnya secara umum adalah dapat memberikan kontribusi bagi Pendapatan Asli Daerah (PAD), membuka lapangan kerja, memberikan kesejahteraan. Dengan adanya bengkel juga dapat memudahkan para konsumen dalam memperbaiki dan merawat kendaraan agar tetap memenuhi persyaratan teknis dan layak jalan. Sedangkan dampak negatif yang ditimbulkan pada kegiatan usaha bengkel adalah menimbulkan persoalan lingkungan dan kesehatan manusianya.

Klasifikasi bengkel kelas I, II, III yang dimaksud adalah sebagaimana tercantum dalam Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan nomor 191/MPP/Kep/6/2001. Berdasarkan tingkat pemenuhan terhadap persyaratan sistem mutu, mekanik, fasilitas dan peralatan, serta manajemen informasi bengkel dapat di klasifikasikan menjadi beberapa kelas dan tipe, terdiri atas :

- a. Bengkel kelas I tipe A; B; dan C
- b. Bengkel kelas II tipe A; B; dan C
- c. Bengkel kelas III tipe A; B; dan C

Dengan program sertifikasi, ditetapkan Kelas Bengkel yang menunjukkan kualitas bengkel. Penentuan kelas bengkel didasarkan pada hasil penilaian ke empat unsur tersebut.

- a. Bengkel kelas I, nilai > 80
- b. Bengkel kelas II, nilai 60 - 80
- c. Bengkel kelas III, nilai < 60

Sedangkan tipe bengkel yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- a. Bengkel tipe A merupakan bengkel yang mampu melakukan jenis pekerjaan perawatan berkala, perbaikan kecil, perbaikan besar, perbaikan *chassis dan body*.

- b. Bengkel tipe B merupakan bengkel yang mampu melakukan jenis pekerjaan perawatan berkala, perbaikan kecil dan perbaikan besar, atau jenis pekerjaan perawatan berkala, perbaikan kecil serta perbaikan chassis dan body.
- c. Bengkel tipe C merupakan bengkel yang mampu melakukan jenis pekerjaan perawatan berkala, perbaikan kecil.

2.7 Limbah B3 di Bengkel

Limbah B3 yang dihasilkan dari usaha bengkel antara lain limbah padat dan limbah cair. Limbah B3 padat meliputi limbah logam yang dihasilkan dari kegiatan usaha perbengkelan seperti botol bekas kemasan oli, aki, lampu bekas, potongan logam, majun yang terkontaminasi oleh pelumas bekas maupun pelarut bekas. Sedangkan limbah cair meliputi oli bekas, pelarut atau pembersih, H₂SO₄ dari aki bekas. Jumlah timbulan limbah minyak pelumas dan botol bekas oli sebanding dengan kategori bengkel, dimana semakin ramai bengkel tersebut maka jumlah timbulan yang dihasilkan juga akan semakin besar, berbeda dengan limbah aki bekas dan onderdil terkontaminasi pelumas yang pemakaiannya sangat jarang dan untuk pengantiannya membutuhkan waktu yang cukup lama.

2.8 Pengelolaan Limbah B3 di Bengkel

1. Pewadahan

Pewadahan limbah B3 pada bengkel mobil yang ada di lapangan sesuai dengan Keputusan Kepala Bapedal No.1 tahun 1995 Tentang Tata Cara Pengemasan Limbah B3. Dimana pada ketentuan umum kemasan yang digunakan yaitu harus kuat, tahan lama, tidak bocor dan tidak mudah berkarat. Selain itu kemasan yang digunakan harus tertutup untuk menghindari terjadinya paparan limbah B3 ke udara.

2. Penyimpanan

Untuk penyimpanan limbah B3 yang ada di bengkel mobil harus sesuai dengan Keputusan Kepala Bapedal No.1 tahun 1995 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Penyimpanan dan Pengumpulan Limbah B3. Untuk penyimpanan limbah B3 bangunan (atap, lantai dan dinding) harus tahan api, korosif, dan terlindung dari air hujan. Dinding bangunan harus mudah dilepas untuk memudahkan pengamanan limbah B3. Selain itu juga harus memiliki sistem pendeteksi dan alat pemadam kebakaran.

3. Pengangkutan

Pengangkutan ini dilakukan untuk mengirimkan semua limbah B3 yang dihasilkan oleh bengkel ke pihak pengelola atau pemanfaat limbah B3 bengkel tersebut. Pengangkutan limbah B3 ini harus memperhatikan kondisi

kendaraan pengangkut maupun kemasan dari limbah B3 bengkel yang benar – benar aman untuk proses pengangkutan.

2.9 Tingkat Penjualan Mobil di Indonesia

Berdasarkan data yang diperoleh dari situs www.otodriver.com dapat diklasifikasikan menjadi 3 kategori yaitu; besar, sedang, dan kecil. Untuk kategori besar penjualan berada pada kisaran 100.000 – 500.000 unit/tahun, kategori sedang pada kisaran 10.000 – 50.000 unit/tahun, sedangkan kategori kecil berada pada kisaran dibawah 10.000 unit/tahun. Tingkat penjualan berdasarkan merk mobil pada tahun 2018 dapat dilihat pada **Tabel 2.1**:

Tabel 2.1 Tingkat Penjualan Berdasarkan Merk Mobil pada Tahun 2018 di Indonesia

No	Merk Mobil	Unit Terjual
1	Toyota	362.161 unit
2	Daihatsu	202.738 unit
3	Honda	162.17 unit
4	Mitsubishi Motors	142.861 unit
5	Suzuki	118.014 unit
6	Isuzu	26.098 unit
7	Wuling	17.002 unit
8	Datsun	10.433 unit
9	Nissan	6.885 unit
10	Mazda	5.657 unit

Sumber: Otodriver, 2018

Dengan demikian dapat ditentukan merk–merk mobil kategori besar, sedang, dan kecil. Oleh karena itu semakin tinggi unit yang terjual berbanding lurus dengan limbah B3 yang dihasilkan dari kegiatan servis maupun perbaikan berkala pada bengkel-bengkel resmi (Otodriver, 2018).

2.10 Studi Terdahulu

Daftar penelitian terdahulu yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut ini:

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti	Judul	Tujuan	Hasil Penelitian
1	Arif Susanto	Pengelolaan Limbah Minyak Pelumas Bengkel Kendaraan Bermotor Konsep Kesadaran Diri	Tujuan penelitian ini adalah untuk memprediksi sikap para pemilik usaha bengkel kendaraan bermotor dalam pengelolaan limbah minyak pelumas	Penelitian dilakukan pada bengkel kendaraan mobil dan sepeda motor yang ada di wilayah Kabupaten Purworejo dengan jumlah 20 bengkel kendaraan. Perhitungan analisis data dari kelima indikator yakni penyimpanan, tempat penyimpanan, pemantauan, pengelolaan, dan pelaporan pengelolaan limbah minyak pelumas diperoleh hasil mean atau jumlah rata-rata sebesar 12,75 dengan standar deviasi 3,492.
2	Dian Ayuningtyas dan Agustina Wilujeng	Pengelolaan Limbah B3 Bengkel Kendaraan Bermotor Roda Empat di Kecamatan Tegalsari, Surabaya	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jumlah, karakteristik, pengelolaan (reduksi, pengumpulan, penyimpanan dan transportasi) dan pola pengumpulan limbah B3 bengkel kendaraan bermotor roda empat.	Data didapatkan dari hasil sampling dan kuisisioner pada pihak bengkel dan pihak pengolah limbah B3 bengkel. Sampling timbulan bengkel dilakukan selama delapan hari. Bengkel dengan jumlah timbulan tertinggi dari ketiga bengkel berturut-turut adalah bengkel tipe B (2,87 kg/mobil), bengkel tipe A (2,07 kg/mobil) dan bengkel tipe C (1,67 kg/mobil). Komposisi limbah B3 bengkel adalah 83,03% oli bekas, 6,50%, sisa kemasan, 5,72% sisa onderdil, 3,73% majun dan 1% kaleng bekas. Pengelolaan limbah B3 bengkel kendaraan bermotor roda empat di Kecamatan Tegalsari masih belum sesuai dengan peraturan

No.	Peneliti	Judul	Tujuan	Hasil Penelitian
3	Gatut Rubiono, Ikhwanul Qiram, dan Adi Pratama Putra	Identifikasi Pengetahuan Manajemen Peralatan dan Prosedur Kerja di Bengkel Mobil di Kabupaten Banyuwangi	Tujuan penelitian ini adalah untuk identifikasi pengetahuan praktis manajemen peralatan dan prosedur kerja di bengkel mobil di kabupaten Banyuwangi sebagai langkah awal kegiatan pengabdian masyarakat dalam bentuk pelatihan manajemen bengkel.	Bengkel-bengkel mobil belum melakukan manajemen peralatan dan operasional usaha secara maksimal. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan waktu dan pengetahuan. Pengetahuan praktis manajemen diperlukan agar dapat diaplikasikan dengan mudah. Pengetahuan praktis ini dapat disampaikan dalam bentuk pelatihan dan pendampingan.
4	Hiroki Inaba dan Hironori Kato	Dampak Manajemen Permintaan Kendaraan Bermotor di Yangon, Myanmar	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dampak manajemen permintaan kendaraan bermotor	Hasilnya menunjukkan bahwa larangan tersebut dapat mengurangi volume lalu lintas dan jarak tempuh kendaraan sekitar 18,0% dan 6,9% pada tahun 2013, tetapi hanya 4,5% dan 6,0% pada tahun 2035. Dengan kata lain, larangan tersebut secara signifikan berkontribusi pada mitigasi arus masalah transportasi perkotaan; Namun, itu akan mempromosikan kepemilikan mobil dan penggantian sepeda motor sesuai dengan pendapatan pertumbuhan, memusnahkan efek dari berkurangnya perjalanan sepeda motor di masa depan. Temuan ini menunjukkan bahwa kota-kota berkembang harus mempertimbangkan dinamika jangka panjang dari pengelola permintaan sepeda motor
5	Shilpa Kulkarni,	Apakah Pemanfaatan	Tujuan penelitian ini adalah mengetahui	Studi ini mengungkapkan bahwa industri mobil di India secara bertahap bergerak menuju zona penghasil limbah nol, tetapi harus berjalan jauh.

No.	Peneliti	Judul	Tujuan	Hasil Penelitian
	Prakash Rao, dan Yogesh Patil	Sumber Daya Tidak Terbarukan dan Limbah Praktek Manajemen yang Digunakan di Sektor Mobil India Berkelanjutan?	strategi pengelolaan limbah di sektor otomotif India.	Para penulis menyimpulkan bahwa itu bukan hanya legal kerangka kerja yang akan membantu dalam mencapai keberlanjutan tetapi nilai dan budaya organisasi akan berdampak paling besar dalam praktik pengelolaan limbah.



