

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Urgensi tata kelola Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) menjadi salah satu permasalahan lingkungan hidup yang besar di Indonesia. Berdasarkan kajian pokok iklim yang dilaksanakan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia, pada tahun 2019, tercatat 66 kejadian kedaruratan Limbah B3 dan luas lahan terkontaminasi limbah B3 yang sedang dipulihkan adalah 840.024,85 m². Kedaruratan limbah B3 ini berasal dari berbagai sumber seperti halnya, *illegal dumping* limbah B3, limbah B3 yang tidak dikelola, kecelakaan limbah B3, dan penghentian kegiatan pengelolaan limbah B3 berizin. Pada daerah Jawa Timur, Kota Surabaya termasuk dalam lima besar penyumbang Limbah B3 di Jawa Timur dengan urutan Gresik, Surabaya, Sidoarjo, Pasuruan, dan Kabupaten Mojokerto (Badan Lingkungan Hidup Jawa Timur, 2018). Jika dilihat dari kelima daerah tersebut secara geografis merupakan kota yang memiliki kawasan industri cukup besar di Jawa Timur.

Hingga kini, hampir setiap industri menghasilkan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) atau disebut *toxic and hazardous waste*. Jenis limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) yang dihasilkan oleh industri diantaranya logam berat, sianida, pestisida, cat dan zat warna, minyak, pelarut, dan zat kimia berbahaya lainnya. Tanpa pengelolaan yang memadai, limbah ini memiliki daya rusak lingkungan yang jauh lebih berat dibandingkan dengan jenis limbah yang lain. Bahkan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) juga berpotensi mengancam kesehatan manusia. Sejarah buruknya pengelolaan limbah B3 di negara maju juga telah memberikan pelajaran penting bahwa pertumbuhan ekonomi yang pesat perlu disertai pengelolaan limbah B3 yang memadai (Kurniawan, 2019). Salah satu industri yang menghasilkan limbah B3 dan membutuhkan pengelolaan yaitu industri galangan kapal atau fasilitas pemeliharaan dan perbaikan kapal. Industri galangan

kapal di Jawa Timur sendiri sejumlah 20 perusahaan (Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Kepelabuhan, 2024).

Industri FASHARKAN (Fasilitas Pemeliharaan dan Perbaikan Kapal) tentu menggunakan B3 dalam proses produksinya. Dari proses produksi tersebut pasti menghasilkan limbah B3 yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan hidup. Limbah B3 yang dihasilkan dari industri tersebut diantaranya majun bekas terkontaminasi, *sludge* proses produksi, oli bekas, kemasan bekas B3, scrap timah, dan *sandblasting*. Dari beberapa limbah tersebut, salah satu limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) dengan timbulan terbesar yaitu pasir silika proses *sandblasting* dengan timbulan per bulannya mencapai 100 Kg/ bulan (Data Perusahaan, 2022).

Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) dari proses *Sandblasting* merupakan limbah penyemprotan material dengan bahan abrasif, biasanya berupa pasir silika atau *steel grit* dengan tekanan tinggi pada suatu permukaan dengan tujuan untuk menghilangkan material-material seperti karat, cat, garam, dan oli yang menempel (Setyarini & Sulisty, 2011). Dalam hal ini, limbah tersebut perlu dilakukan pengelolaan Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) dengan prosedur yang sesuai pada PERMEN LHK RI No. 6 Tahun 2021. Dalam undang-undang tersebut mengatur mengenai tata cara dan persyaratan pengelolaan limbah B3 diantaranya pengurangan status Limbah B3, pengurangan Limbah B3, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan, penimbunan, *dumping* (pembuangan), dan lain-lain.

Dengan demikian limbah proses *sandblasting* dari galangan kapal harus dikelola dengan baik sesuai tata cara dan persyaratan pengelolaan limbah B3. Salah satu cara pengelolaan limbah proses *sandblasting* yaitu dengan cara pemanfaatan Limbah B3 menjadi produk yang dapat digunakan sebagai substitusi bahan baku yang aman bagi kesehatan dan lingkungan hidup. Oleh karena itu, dalam penelitian ini melakukan pengelolaan limbah B3 pasir silika proses *sandblasting* dengan cara pemanfaatan menggunakan metode solidifikasi (pemadatan) limbah pasir silika sebagai campuran bahan menjadi paving blok, dengan memperhatikan uji parameter fisika, aman bagi kesehatan manusia, dan lingkungan hidup.

Pada penelitian ini tidak hanya menggunakan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) sebagai bahan campuran pembuatan paving blok, tetapi juga menambahkan sampah plastik sebagai bahan pengisi tambahan (*filler*). Penambahan plastik sebagai *filler* ini dilakukan atas dasar urgensi sampah plastik di Indonesia yang semakin besar tiap tahunnya. Dalam *website* Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), tercatat pada tahun 2023 timbulan sampah di Indonesia mencapai 38.477.679,73 ton/ tahun dengan sampah terkelola hanya mencapai 61,58% atau sekitar 23.692.688,02 ton/ tahun. Data tersebut tentu menjadi bukti pendukung bahwa pengelolaan sampah di Indonesia masih minim, khususnya untuk sampah plastik dengan karakter yang sangat sulit terurai. Data pendukung lainnya diungkapkan oleh riset dari (Jambeck et al., 2015), tentang timbulan sampah plastik yang masuk ke laut, menunjukan data proyeksi tidak terkelolanya sampah plastik dari tahun 2010 hingga 2025 Indonesia menempati urutan nomor 2 dari 20 negara besar di dunia. Menurut Undang-undang No. 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah pengelolaan sampah di Indonesia dengan konsep 3R (*Reduce, Reuse, dan Recycle*) atau memiliki arti *Reduce* (pengurangan), *Reuse* (penggunaan kembali), dan *Recycle* (daur ulang).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengelolaan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) dengan cara memanfaatkan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) pasir *sandblasting* sebagai campuran bahan pembuatan paving blok dan melakukan pengelolaan sampah plastik dengan cara mendaur ulang sampah plastik sebagai bahan isian (*filler*) paving blok. Pada penelitian ini dilakukan penambahan zat kimia aditif/ *admixture* dengan merk tertentu, rasio penambahan zat kimia dilakukan untuk mengetahui proses pengerasan paving blok berpengaruh atau tidaknya dengan pengujian yang dilakukan sesuai dengan SNI 03-0691-1996. Pengujian secara kimia dilakukan dengan menggunakan analisis Uji TCLP (*Toxicity Characteristic Leaching Procedure*) untuk mengetahui bahaya atau tidaknya hasil pemanfaatan bagi kesehatan dan lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh penambahan zat aditif *admixture* dan sampah plastik sebagai *filler* terhadap nilai kuat tekan dan daya serap air berdasarkan standar nasional Indonesia (SNI 03-0691-1996)?
2. Bagaimana karakteristik paving blok dengan komposisi campuran bahan menggunakan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) proses *sandblasting* dan tambahan sampah plastik sebagai *filler*?
3. Bagaimana pengaruh hasil pemanfaatan paving blok terhadap lingkungan berdasarkan uji TCLP (*Toxicity Characteristic Leaching Procedure*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis pengaruh penambahan zat aditif *admixture* dan sampah plastik sebagai *filler* pada paving blok dengan komposisi bahan yang sama terhadap nilai uji kuat tekan, dan daya serap air sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI 03-0691-1996).
2. Menganalisis karakteristik peruntukan paving blok menggunakan prosedur laboratorium sesuai dengan (SNI 03-0691-1996).
3. Mengetahui karakteristik hasil pemanfaatan Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) *sandblasting* menjadi paving blok berbahaya atau tidak bagi kesehatan dan lingkungan hidup

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai rekomendasi pengelolaan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) bagi pelaku industri yang menghasilkan limbah B3 pasir silika dari proses *sandblasting* dengan cara melakukan pemanfaatan limbah B3 menjadi suatu produk yang aman bagi kesehatan manusia dan lingkungan hidup.

2. Mengatasi permasalahan penimbunan Limbah B3 pasir silika proses *sandblasting* oleh penghasil limbah yang tidak sesuai dengan peraturan yang berlaku PERMEN LHK RI No. 6 Tahun 2021.
3. Membantu mengatasi permasalahan pengelolaan sampah di Indonesia terkhusus sampah plastik yang makin hari kian masif. Permasalahan sampah plastik ini dapat dilakukan dengan cara *Recycle* (daur ulang) sampah plastik menjadi bahan isian (*filler*) dalam paving blok.
4. Sarana edukasi kepada masyarakat umum dan industri yang menghasilkan Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) pasir silika proses *sandblasting* dalam pengelolaan limbah B3 yang dihasilkan.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah:

1. Lokasi penelitian pemanfaatan limbah *sandblasting* sebagai campuran pembuatan paving blok di Laboratorium Riset Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Sains, UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Lokasi pengambilan sampel terletak pada Industri FASHARKAN (Fasilitas Pemeliharaan dan Perbaikan Kapal) di Perak, Kota Surabaya.
3. Komposisi campuran bahan pembuatan paving blok telah ditentukan berdasarkan penelitian sebelumnya dengan perbandingan komposisi 1 PC : 2,5 PS : 2,5 SB (1 Kg *Portland cement* : 2,5 Kg Pasir : 2,5 Kg *Sandblasting*).
4. Penambahan zat aditif/ *adimixture* dengan merk Sikacim dan Aquaproof dengan rasio (0%, 0,1%, 0,2%, dan 0,3%) untuk mencapai sifat tertentu sesuai dengan parameter uji
5. Proses perawatan dan penyimpanan bahan uji dilakukan selama 7 hari dan 14 hari
6. Aspek yang akan dikaji yaitu pengujian paving blok dengan uji kuat tekan dan daya serap air.
7. Parameter uji yang digunakan sesuai dengan (SNI 03-0691-1996) yaitu, kuat tekan (MPa) dan penyerapan air (%).

8. Pengujian TCLP (*Toxicity Characteristic Leaching Procedure*) untuk memprediksi potensi pelindian B3 dari limbah pasir silika proses *sandblasting*.
9. Acuan peraturan pengelolaan limbah B3 mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 6 Tahun 2021.
10. Laporan ini berskala penelitian yang berguna dalam memenuhi Tugas Akhir, yang mana dapat digunakan sebagai rekomendasi dan saran bagi perusahaan sebagai penyedia limbah