

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pendangkalan yang terjadi di pelabuhan menjadi salah satu masalah yang kerap mengganggu aktivitas pelayaran kapal. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perlu dilakukan perawatan secara berkala untuk memelihara alur - pelayaran, kolam pelabuhan, dan kepentingan lainnya. Annisa (2017) dalam (Ayu et al., 2020), menyatakan bahwa pendangkalan yang terjadi dapat ditangani dengan melakukan perawatan pada pelabuhan, yaitu dengan melakukan pengerukan. Perawatan tersebut perlu dilakukan untuk menjaga dalamnya alur pelayaran tetap stabil, karena akan sangat mempengaruhi keamanan aktivitas kapal di pelabuhan.

Sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. 125 Tahun 2018 mengenai Pengerukan Dan Reklamasi, dijelaskan bahwa pekerjaan Pengerukan merupakan pekerjaan yang dilakukan dalam upaya mengubah bentuk dasar perairan demi mencapai kedalaman serta lebar dasar perairan yang dibutuhkan. Pekerjaan pengerukan juga dilakukan untuk tujuan pengambilan material dasar perairan untuk dimanfaatkan dalam keperluan tertentu. Limbah hasil pengerukan direlokasikan ke laut pada kedalaman lebih dari 20 meter *low water spring* dan/atau berjarak lebih dari 12 *Nautical Miles* (NM) dari garis pantai, atau di darat dengan persetujuan dari penyelenggara pelabuhan dan/atau pemerintah

daerah setempat lokasi pembuangan (Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2018).

Selain pendangkalan yang terjadi di pelabuhan, peristiwa sedimentasi juga menyebabkan masalah lingkungan lainnya, dimana adanya limbah industri maupun limbah domestik dari pelabuhan itu sendiri dan limbah yang terbawa oleh sungai dan mengalami sedimentasi di pelabuhan. Pencemaran yang disebabkan oleh limbah ini merupakan salah satu masalah yang paling serius dalam lingkungan. Ndiba, Axe, & Boonfueng (2008) pada penelitiannya memperoleh bahwa sedimen pengerukan mengandung beberapa logam berat seperti Zn, Co, Ni, Cu, Pb, dan Cd. Sedangkan Silitonga (2016) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa sedimen pengerukan mengandung logam berat yang terdiri atas Ni, Cd, Cr, Cu, Pb, Zn, Hg, As, dan lainnya, dengan konsentrasi Cd dan Cu yang cukup tinggi.

Yudo (2006) menyatakan bahwa Fe, Co, Mn, Zn, Ni, Cu, dan beberapa logam berat lain merupakan jenis yang dibutuhkan organisme hidup dalam jumlah tertentu namun menjadi racun apabila berlebihan, dan logam Hg, Cd, Pb, Cr, dan sebagainya merupakan logam beracun. Sedangkan Endrinaldi (2010) menyatakan bahwa logam berat merupakan logam yang menjadi salah satu pencemar lingkungan, dan beberapa diantaranya bahkan masuk dalam kategori logam yang sangat berbahaya, seperti Hg, Cd, Pb, dan As. Selanjutnya Effendi, dkk., 2012 dalam Pratiwi (2020) menyatakan bahwa logam berat sendiri merupakan pencemar yang bersifat beracun dan dapat mengakibatkan pertumbuhan, perilaku, serta karakteristik morfologi berbagai organisme akuatik terganggu, bahkan dapat menyebabkan kematian. Dan

apabila manusia mengonsumsi organisme air yang mengandung logam berat tersebut, dapat mengakibatkan gangguan kesehatan seperti radang tenggorokan, nyeri kepala, dermatitis, alergi, anemia, gagal ginjal, pneumonia, dan lain sebagainya.

Pada tahun 1981, pemerintah negara bagian Hamburg mengesahkan program penyelidikan material hasil pengerukan untuk tujuan memastikan kelayakan material untuk pemanfaatan kembali atau dilakukan pembuangan material kerukan, serta penyebab sedimentasi dan kontaminasi, dan untuk mencari lokasi pembuangan baru (Detzner et al., 2004). Upaya penanggulangan terhadap pencemaran akibat limbah pengerukan telah diupayakan di berbagai negara maju sejak tahun 1998 baik di Benua Eropa maupun Benua Amerika. Dimana sedimen hasil pengerukan harus dilakukan pengujian untuk mendapatkan kadar polusi yang terkandung di dalamnya. Setelah kadar polusinya diketahui, selanjutnya dilakukan analisa dan pengambilan keputusan untuk lokasi pembuangan atau penempatan sedimen tersebut, serta melakukan analisa dan pengambilan keputusan apakah sedimen tersebut masih dapat dipergunakan kembali menjadi material baru setelah dilakukan stabilisasi (Silitonga, 2016). Setelah dilakukannya stabilisasi, maka akan didapatkan material baru yang dapat digunakan atau dimanfaatkan kembali pada pekerjaan lain. Tindakan pemanfaatan kembali ini disebut Reutilisasi.

Reutilisasi atau pemanfaatan kembali limbah pengerukan telah dilakukan di beberapa negara maju yang dimanfaatkan dalam beberapa bidang, salah satunya dalam pembangunan jalan raya. Pemanfaatan limbah pengerukan ini sendiri harus

dilakukan pengujian terlebih dahulu untuk mengetahui polutan seperti logam berat yang terkandung dalam limbah tersebut. Apabila terdapat kandungan logam berat pada limbah pengerukan, maka limbah tersebut tergolong berbahaya, sehingga harus dilakukan stabilisasi terlebih dahulu sebelum dimanfaatkan kembali.

Pada penelitian ini dilakukan percobaan yaitu percobaan stabilisasi limbah pekerjaan pengerukan pada pelabuhan terkontaminasi logam berat dengan menggunakan *bentonite clay* sebagai campuran tambahan untuk kemudian direutilisasikan pada pembangunan jalan raya. Sedimen pengerukan ini di reutilisasi sebagai material alternatif dalam pembangunan Lapisan Tanah Dasar (*Subgrade*) Jalan raya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik sedimen pengerukan, pengaruh penggunaan *bentonite clay*, serta mengetahui persentase atau komposisi optimum campuran dalam stabilisasi limbah pekerjaan pengerukan terkontaminasi logam berat. Limbah pengerukan pelabuhan yang digunakan sebagai sampel merupakan limbah pengerukan dari pelabuhan belawan.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu dengan melakukan pengujian laboratorium terhadap sampel penelitian. Adapun pengujian yang dilakukan yaitu Pengujian Identifikasi Karakteristik yang terdiri dari pengujian Distribusi partikel, *Limit Atterberg*, dan Proctor, Pengujian Performa Mekanik yang terdiri dari pengujian UCS, dan CBR, serta Pengujian Performa Kimia berupa pengujian TCLP.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, identifikasi masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dampak pembuangan limbah sedimen hasil pengerukan yang terkontaminasi logam berat ke tengah laut dapat mengakibatkan gangguan pertumbuhan dan kehidupan biota laut, hingga manusia yang mengkonsumsi biota laut tersebut
2. Pengaruh kandungan logam terhadap karakteristik fisik serta kimia limbah sedimen hasil pengerukan, dan
3. Pengaruh penambahan *Bentonite clay* sebagai bahan tambah stabilisasi terhadap karakteristik fisik dan kimia limbah sedimen hasil pengerukan

1.3. Pembatasan Masalah

Adapun pembatasan masalah yang dilakukan pada penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Pada pengujian ini menggunakan bahan campuran dasar yang biasa digunakan dalam stabilisasi berupa semen dan kapur yang merupakan bahan pengikat yang biasa digunakan dalam pekerjaan bangunan
2. Bahan campuran tambahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *bentonite clay* dengan variasi campuran 4%, 6% dan 8% dari berat total material (sedimen) sampel

3. Pengujian yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah pengujian identifikasi karakteristik material hasil pengerukan yang terdiri dari pengujian Distribusi Partikel, Limit Atterberg, dan Proctor
4. Pengujian performa mekanik yang dilakukan adalah pengujian UCS, dan CBR
5. Pengujian performa kimia yang dilakukan adalah pengujian TCLP
6. Sedimen pengerukan ini di reutilisasi sebagai material alternatif dalam pembangunan Lapisan Tanah Dasar (*Subgrade*) Jalan raya

1.4. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Bagaimana Identifikasi Karakteristik sedimen hasil pengerukan Pelabuhan Belawan?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan *bentonite clay* sebagai bahan campuran tambahan dalam stabilisasi limbah pekerjaan pengerukan terkontaminasi logam berat terhadap nilai karakteristik dan performa di Pelabuhan Belawan
3. Berapa persentase atau komposisi paling optimal dari penambahan 4%, 6% dan 8% *bentonite clay* yang digunakan dalam stabilisasi limbah pekerjaan pengerukan pada pelabuhan terkontaminasi logam berat supaya dapat dimanfaatkan kembali dalam pekerjaan pembangunan lapisan tanah dasar (*subgrade*) jalan raya

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari dilaksanakannya penelitian ini antara lain :

1. Untuk mengetahui Identifikasi Karakteristik sedimen hasil pengerukan Pelabuhan Belawan
2. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan *bentonite clay* dalam stabilisasi limbah pekerjaan pengerukan terkontaminasi logam berat di Pelabuhan Belawan
3. Untuk mengetahui persentase atau komposisi paling optimal dari penambahan 4%, 6% dan 8% *bentonite clay* yang digunakan dalam stabilisasi limbah sedimen hasil pengerukan di Pelabuhan Belawan sehingga dapat dimanfaatkan kembali dalam pekerjaan pembangunan lapisan tanah dasar (*subgrade*) jalan raya.

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat dari dilaksanakannya penelitian ini adalah mengetahui karakteristik limbah sedimen hasil pengerukan di Pelabuhan Belawan. Kemudian mengetahui pengaruh penggunaan *bentonite clay* serta persentase atau komposisi yang lebih efektif dari campuran dalam stabilisasi limbah sedimen hasil pengerukan di Pelabuhan Belawan sehingga dapat dimanfaatkan kembali dalam pekerjaan pembangunan lapisan tanah dasar (*subgrade*) jalan raya. Dan diharapkan dengan adanya penelitian ini, para peneliti lain kedepannya dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai bahan referensi dalam melakukan penelitian pengembangan maupun penelitian baru yang berkaitan dengan penelitian ini.