

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Masalah utama yang selalu dijumpai dalam aktivitas pelabuhan adalah masalah pendangkalan yang disebabkan oleh sedimentasi, dikarenakan dapat mengganggu alur pelayaran (Silitonga, 2016) Pendangkalan yang terjadi dapat ditangani dengan melakukan perawatan pada pelabuhan yaitu dengan melakukan pengerukan (Ayu et al., 2020)

Pengerukan adalah pekerjaan yang mengubah bentuk dasar perairan untuk mencapai kedalaman dan lebar yang diinginkan atau untuk mengambil bahan dasar air yang digunakan untuk tujuan tertentu (Menteri Perhubungan, 2018). Di pelabuhan, pekerjaan pengerukan berkala penting untuk menjaga stabilitas kedalaman alur pelayaran, yang diharapkan tidak dalam jangka pendek karena biaya pengerukan yang sangat mahal. Stabilitas kedalaman alur pelayaran sangat penting untuk keamanan lalu lintas kapal di pelabuhan. Salah satu cara yang dilakukan untuk menangani limbah hasil pengerukan yaitu dengan membuangnya ke tengah laut yang jaraknya harus jauh dari lokasi pelabuhan dengan syarat harus memenuhi ketentuan kedalaman lebih dari 20 (dua puluh) meter low water spring dan/atau jarak dari garis pantai lebih dari 12 (dua belas) Nautical Miles (NM') (Menteri Perhubungan Indonesia, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Erftemeijer et al., (2012) Menunjukkan bahwa pembuangan hasil pengerukan ke tengah laut dapat menyebabkan pembekuan dan menyebabkan penimbunan karang karena tertumpuk sedimen

dan peningkatan populasi bakteri yang besar. Adapun dampak lain bagi ekosistem laut baik flora dan fauna, seperti penelitian yang dilakukan oleh Fonseca et al., (2020) Menyatakan bahwa pengaruh dari limbah pengerukan yang dibuang kembali ke tengah laut dapat menyebabkan kerusakan dan mengganggu ekologi laut dan penurunan keanekaragaman organisme di dasar laut. Sedimen dari hasil limbah pengerukan mengandung kadar logam berat yang tinggi. Menurut penelitian (Silitonga, 2017) tentang identifikasi sedimen hasil limbah pengerukan mengandung unsur elemen logam seperti Ni, Cd, Cr, Cu, Pb, Zn, Hg, As, dan sebagainya. Hasil dari penelitian ini menunjukkan sedimen yang mengandung elemen Cd dan Cu yang cukup tinggi, apabila dikaji dengan referensi batas polusi sedimen yang digunakan di Eropa, Sedimen tersebut termasuk dalam kategori limbah berbahaya. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Baby et al., 2010)

Berdasarkan masalah tersebut akan terjadi penumpukan material sedimen di pelabuhan belawan yang akan berdampak pada terganggunya fungsi pelabuhan dan pencemaran lingkungan, sebagai alternative pemecahan masalah perlu adanya pengkajian dalam bentuk penelitian yang komprehensif tentang potensi material sedimen hasil pengerukan untuk mengetahui sifat fisis dan mekanis serta pengaruh stabilisasi terhadap tanah sedimen tersebut sebagai parameter penentuan daya dukung dan bentuk pemanfaatan limbah sedimentasi. Salah satu metode yang digunakan untuk menangani limbah sedimen yaitu menstabilisasikan sedimen dengan bahan pencampur sehingga dapat digunakan menjadi material baru yang dapat dipakai.

Stabilisasi adalah usaha untuk memperbaiki sifat-sifat tanah yang ada, sehingga didapatkan sifat-sifat tanah yang memenuhi syarat syarat teknis untuk lokasi konstruksi bangunan. Tujuan lain dari stabilisasi tanah yaitu untuk memperbaiki kondisi tanah tersebut, kemudian mengambil tindakan yang tepat terhadap masalah-masalah yang dihadapi. Bahan/binder yang digunakan pada penelitian ini adalah arang aktif, semen dan kapur. Menurut Fatmawati et al., (2021) pengujian filter arang aktif yang terbuat dari gambut dalam menyerap logam berat mercury (Hg), bahwa arang aktif gambut mampu menyerap logam berat mercury (Hg) dalam air, dimana ukuran serbuk arang aktif gambut 40 mesh mampu menyerap logam berat mercury sebesar 50%, 60 % mampu menyerap logam berat mercury (Hg) sebesar 75%.

Pada penelitian sebelumnya Y. Hamzah et al., (2013) Model Deformasi Perkerasan Rigid dengan Subgrade Sedimen Pengerukan Stabilisasi Semen. hasil penelitian kuat tekan bebas untuk sedimen pengerukan stabilisasi semen pemeraman 3,7,14, dan 28 hari dengan penambahan semen 0%, 5%, 10%, dan 20%, penambahan 0% semen didapatkan nilai kuat tekan $0,352 \text{ kg/cm}^2$ pada waktu pemeraman 28 hari. Penambahan waktu pemeraman 14 hari, $3,387 \text{ kg/cm}^2$ pada waktu pemeraman 28 hari. Sehingga semakin tinggi penambahan semen yang diberikan dan lama pemeraman maka kuat tekan semakin tinggi.

Saran dari penelitian sebelumnya stabilisasi sedimen, semen dan kapur perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pemanfaatan sedimen yang sudah distabilisasi untuk lapisan jalan raya dengan latar belakang diatas sehingga menjadi inspirasi bagi penulis untuk melakukan penelitian dengan judul

“Identifikasi Pengaruh Penambahan Karbon Aktif Terhadap Sedimen Yang Terkontaminasi Logam Berat Pada Lapisan *Subbase Course* Struktur Jalan Raya”.

1.2. Identifikasi Masalah

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

1. Meningkatnya jumlah limbah industri pada pekerjaan pengerukan di pelabuhan
2. Dampak pembuangan limbah industri hasil pekerjaan pengerukan ketengah laut pada lingkungan sekitar
3. Karakteristik original dari limbah hasil pekerjaan pengerukan apabila diaplikasikan sebagai material alternative pada pekerjaan konstruksi jalan raya.

1.3. Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian berikut adalah :

1. Material yang digunakan pada penelitian ini merupakan material berupa limbah sedimen hasil pengerukan dari Pelabuhan Belawan
2. Bahan campuran dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan pengikat yang biasa digunakan dalam pekerjaan bangunan berupa semen kapur tohor dan Karbon Aktif.

3. Masa pemeraman benda uji silinder pada penelitian ini adalah selama 28 hari
4. Pengujian yang dilakukan pada benda uji adalah pengujian mengidentifikasi karakteristik material hasil pengerukan yang terdiri dari distribusi butiran partikel, pengujian batas-batas atterberg (liquid limit, plastic limit, dan plasticity index), proctor dan lain-lain
5. Pengujian performa yang dilakukan pada benda uji adalah pengujian *Toxicity Characteristic Leaching Procedure* (TCLP), kuat tekan dan *California Bearing Ratio* (CBR)
6. Informasi mengenai senyawa pada karbon aktif didapatkan dari penelitian terdahulu.
7. Kuat tekan pada penelitian ini dilakukan hanya melihat kekuatan bahan dengan penambahan persentase campuran karbon aktif

1.4. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana sifat fisik dari sedimen Pelabuhan Belawan berdasarkan pengujian identifikasi karakteristik material?
2. Bagaimana pengaruh dari penambahan karbon aktif sebagai campuran tambahan pada stabilisasi limbah pekerjaan pengerukan yang terkontaminasi logam berat di Pelabuhan Belawan?
3. Berapakah nilai persentase optimum campuran untuk menstabilkan limbah hasil pekerjaan pengerukan di Pelabuhan yang

terkontaminasi logam berat, sehingga dapat digunakan kembali dalam pekerjaan jalan raya?

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian ini antara lain :

1. Untuk mengetahui sifat fisik dari sedimen Pelabuhan Belawan
2. Untuk mengetahui pengaruh dari penambahan karbon aktif sebagai campuran tambahan pada stabilisasi limbah pekerjaan pengerukan yang terkontaminasi logam berat di Pelabuhan Belawan
3. Untuk mengetahui persentase campuran optimal yang akan diaplikasikan pada lapisan *Subbase course* pada jalan raya.

1.6. Manfaat Penelitian

a. Bagi Penulis

Manfaat penelitian ini bagi penulis dapat menjadi sarana yang bermanfaat dalam mengimplementasikan pengetahuan penulis dan meningkatkan kemampuan dalam mengembangkan ilmu tentang solusi alternative stabilisasi limbah terkontaminasi logam berat dengan menggunakan karbon aktif untuk menghasilkan material baru aman lingkungan untuk diaplikasikan pada *subbase course* pada jalan raya.

b. Bagi Pembaca

Manfaat penelitian ini bagi pembaca dapat menambah wawasan dan pengetahuan tentang solusi alternative stabilisasi limbah terkontaminasi logam

berat dengan menggunakan karbon aktif untuk menghasilkan material baru aman lingkungan untuk diaplikasikan pada *subbase course* pada jalan raya.

Dan hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar penelitian lanjutan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

c. Ilmu Pengetahuan

Manfaat penelitian ini untuk ilmu pengetahuan adalah untuk pengembangan ilmu pengetahuan suatu bidang yang sudah ada dan sebagai pembuktian atau pengujian tentang kebenaran dari solusi alternative stabilisasi limbah terkontaminasi logam berat dengan menggunakan karbon aktif untuk menghasilkan material baru aman lingkungan untuk diaplikasikan pada *subbase course* pada jalan raya.