

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Masalah utama yang sering ditemui dalam kegiatan pelabuhan adalah masalah pendangkalan yang disebabkan oleh pendangkalan, dikarenakan dapat mengganggu alur pelayaran dan hal ini dapat ditangani dengan melakukan perawatan pada pelabuhan yaitu dengan menggunakan metode pengerukan (Silitonga, 2016). Sesuai PM Perhubungan No. 3 RI. Keputusan No. 125 Tahun 2018 tentang Pengerukan dan Reklamasi, Pengerukan adalah pekerjaan mengubah bentuk dasar air untuk mencapai kedalaman dan lebar yang diinginkan atau untuk menggunakan bahan dasar untuk tujuan tertentu.

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 Republik Indonesia, 2018). Menurut (Detzner et al., 2004) tentang "*Dredged Material Management in Hamburg*" menjelaskan bahwa untuk pemeliharaan pelabuhannya menghasilkan sekitar 3-4 juta m³ material pengerukan per tahun, 1 juta m³ digunakan di darat. Penanganannya dengan menggunakan metode METHA (*Mechanical Treatment and Dewatering of Harbour-sediments*), hasilnya nanti itu sebagian akan digunakan sebagai material atau dibuang dalam gundukan pembuangan di *Hamburg*. Pengerukan rutin juga penting untuk menjaga kedalaman alur pelayaran tetap stabil,

tetapi tidak diharapkan dalam jangka pendek karena tinggi dan mahal biaya pengerukan.

Ada beberapa dampak yang ditimbulkan akibat dari pembuangan limbah hasil pengerukan ke tengah laut. Seperti penelitian yang dilakukan (Erfteimeijer et al., 2012) menunjukkan pembuangan hasil pengerukan ke tengah laut dapat menyebabkan pembekuan dan menyebabkan tertimbunnya karang akibat penumpukan sedimen. Dampak lain yang ditimbulkan juga terhadap organisme yang berada di dasar laut, penelitian yang dilakukan (Fonseca et al., 2020) menunjukkan bahwa pengaruh pembuangan limbah pengerukan ke tengah laut menunjukkan dapat menyebabkan kerusakan atau mengganggu ekologi laut serta penurunan keberagaman organisme yang berada di dasar laut.

Dalam rekayasa pantai dikenal istilah gerakan sedimen (Triatmojo, 1999) menjelaskan bahwa angkutan sedimen pesisir adalah pergerakan sedimen di wilayah pesisir yang disebabkan oleh gelombang dan arus yang ditimbulkannya. Ini menghancurkan ekosistem pesisir dan sumber polusi yang sebagian besar berasal dari pengerukan sedimen yang terus menerus dan pemindahan material hasil pengerukan. Sedimen dari limbah kerukan mengandung logam berat dalam jumlah tinggi. Menurut penelitian yang dilakukan (Silitonga, 2016) tentang identifikasi sedimen hasil limbah pengerukan mengandung elemen Ni, Cd, Cr, Cu, Pb, Zn, Hg, As, dan lainnya. Hasil penelitian menurut (Baby et al., 2011) tentang pengaruh logam berat terhadap ekosistem lautan menunjukkan logam berat mempengaruhi kehidupan di laut termasuk organisme dan aktivitas mikroba lainnya. Kadar logam yang tinggi juga dapat menyebabkan beberapa penyakit berbahaya kepada manusia

contohnya penyakit Minamata yaitu kelebihan kadar merkuri yang tinggi, dan juga penyakit Itai-Itai yang disebabkan karena keracunan kadar kadmium (Cr).

Selain mahal dan menyebabkan pencemaran lingkungan, volume sedimen kerukan meningkat dari waktu ke waktu, sehingga diperlukan tempat yang lebih luas untuk tempat penampungan (Detzner et al., 2004). Solusi selanjutnya untuk mengatasi sedimen kerukan adalah mencari cara yang tepat untuk memanfaatkannya secara ekonomis dan ramah lingkungan (Silitonga, 2016).

Salah satu metode yang digunakan dalam menangani limbah sedimen yaitu dengan cara menstabilisasikan sedimen dengan bahan pencampur sehingga dapat digunakan menjadi bahan baru yang dapat dipakai. Tujuan dari proses ini adalah untuk mengurangi kadar logam berat dalam limbah sedimen dengan cara penambahan material seperti kapur, *fly ash*, semen dan/atau bahan kimia lainnya (Mulligan et al., 2001). Dalam penelitian (Silitonga, 2016) tentang stabilisasi sedimen hasil pengerukan menunjukkan stabilisasi menggunakan dengan komposisi 5% semen dan 5% kapur menunjukkan bahwa sedimen dapat digunakan dalam pekerjaan jalan raya. Stabilisasi yang dilakukan dalam penelitian ini dengan menambahkan bahan pencampur yaitu terak baja (*steel slag*) pada sedimen yang akan distabilisasi. Pengaruh terak baja (*steel slag*) terhadap sedimen dapat menurunkan kadar logam berat dan secara efektif dapat memperkuat struktur tanah (Chan & Abdul Jalil, 2014; Shin, 2014).

Dalam hal ini dilakukan penelitian untuk mengetahui bagaimana pengaruh penambahan limbah baja (*steel slag*) dalam pekerjaan stabilisasi limbah pelabuhan sehingga dapat menghasilkan material baru ramah lingkungan, unik, dan praktis

sebagai material untuk pekerjaan konstruksi seperti pekerjaan konstruksi jalan raya terkhususnya pada lapisan tanah dasar (*subgrade*).

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dampak pembuangan sedimen hasil pengerukan ke tengah laut, di antaranya adalah dapat mengganggu ekosistem laut seperti penimbunan karang dasar laut, bioakumulasi pada organisme laut, dan menyebabkan terkontaminasinya air laut.
2. Pengaruh logam berat terhadap karakteristik fisik dan kimia sedimen hasil pengerukan, dan
3. Pengaruh karakteristik fisik dan kimia sedimen hasil pengerukan dengan penambahan terak baja (*steel slag*).

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, berikut adalah rumusan masalah yang dapat diangkat dalam penelitian ini:

1. Bagaimana pengaruh efektivitas sedimen tanpa campuran untuk digunakan dalam pekerjaan jalan raya pada lapisan tanah dasar (*subgrade*) ?
2. Bagaimana pengaruh kinerja sedimen dengan campuran terak baja (*steel slag*) terhadap karakteristik fisik ?

3. Bagaimana pengaruh kinerja sedimen dengan campuran terak baja (*steel slag*) terhadap karakteristik kimia ?
4. Bagaimana formulasi optimal yang dapat digunakan dalam pekerjaan jalan raya pada lapisan tanah dasar (*subgrade*) dan dapat memenuhi persyaratan yang diminta ?

1.4. Batasan Masalah

Dalam melakukan sebuah penelitian pastinya terdapat banyak parameter yang berkaitan dengan penelitian tersebut sehingga diperlukan batasan masalah yang hanya dilakukan pada penelitian tersebut. Berikut yang menjadi batasan masalah pada penelitian ini:

1. Campuran tambahan yang digunakan adalah terak baja (*steel slag*), dengan formulasi campuran persentase di bawah 12% dari berat total.
2. Sedimen Pelabuhan diambil dari Pelabuhan Belawan.
3. Masa pemeraman 7 hari, 14 hari, 28 hari, 60 hari, dan
4. Pengujian yang dilakukan di antaranya adalah :
 - a. Uji identifikasi karakteristik, di antaranya adalah *limit atterberg*, distribusi partikel, *proctor*,
 - b. Uji identifikasi performa dengan menggunakan pengujian UCS (*unconfined compressive strength*)
 - c. Uji identifikasi kimia dengan menggunakan metode TCLP (*Toxicity Characteristic Leaching Procedure*)

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui efektivitas sedimen tanpa campuran terak baja (*steel slag*) untuk digunakan dalam pekerjaan jalan raya pada lapisan tanah dasar (*subgrade*),
2. Mengetahui pengaruh binder terhadap sedimen yang terkontaminasi logam berat secara performa mekanik,
3. Mengetahui pengaruh binder terhadap sedimen yang terkontaminasi logam berat secara kimia, dan
4. Mengetahui kinerja optimal formulasi campuran yang dapat digunakan dalam pekerjaan jalan raya pada lapisan tanah dasar (*subgrade*) dan dapat memenuhi persyaratan yang diminta.

1.6. Manfaat Penelitian

Setelah dilakukannya penelitian ini tentunya diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, yaitu:

1. Memahami pengaruh sedimen yang ditambahkan campuran dan tanpa campuran untuk digunakan dalam pekerjaan jalan raya, dan
2. Memberikan rujukan kepada para pembaca yang akan melakukan penelitian lebih lanjut tentang penelitian ini.