

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Limbah merupakan salah satu jenis bahan yang dihasilkan dari suatu proses produksi. Limbah dapat dikategorikan menjadi barang yang dapat membahayakan lingkungan dan tidak membahayakan lingkungan. Limbah yang membahayakan lingkungan harus dapat dikelola dan ditangani secara khusus agar tidak berbahaya terhadap kelestarian lingkungan hidup.

Salah satu bidang industri yang saat ini makin maju perkembangannya adalah industri galvanis. Dengan meningkatnya pertumbuhan industri galvanis maka makin meningkat pula limbah yang dihasilkan oleh industri tersebut. Limbah yang dihasilkan industri galvanis tersebut salah satunya berupa limbah padat (*sludge*) yang secara fisik menyerupai *filler*. Karakteristik limbah yang berupa *sludge* ini sebagian besar mengandung unsur besi (Fe).

Sludge limbah galvanis yang dihasilkan dari proses pelapisan logam besi ini (PT. Cerah Sempurna, Semarang) merupakan limbah yang dikategorikan kedalam bahan beracun dan berbahaya (B3). Hal ini tentu tidak diharapkan, baik oleh perusahaan maupun oleh masyarakat umum. Oleh karena itu *sludge* tersebut perlu ditangani dengan tepat.

Berdasarkan hal tersebut perlu adanya suatu penelitian untuk pemanfaatan limbah industri galvanis, dari barang yang dapat merusak lingkungan, menjadi sesuatu yang dapat dimanfaatkan, sebagai komoditi atau bahan tambahan. Penelitian ini ditujukan untuk menemukan kegunaan dari limbah padat (*sludge*), sehingga dimungkinkan dapat dimanfaatkan sebagai *filler* untuk campuran pembuatan beton.

1.2. Perumusan Masalah

Rongga udara yang terdapat dalam pada beton akan sangat mempengaruhi kuat tekan beton. Untuk mendapatkan kuat tekan beton yang tinggi dapat dilakukan dengan cara meminimalkan rongga udara yang terkandung dalam beton dengan menambahkan *filler* pada campuran beton. Berkaitan dengan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, akan diteliti pemanfaatan *sludge* yang sebagian agregat halus digantikan oleh *sludge* tersebut. Maka perumusan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Rongga udara yang terdapat dalam pada beton mempengaruhi kuat tekan beton.
2. Pengaruh penggantian agregat halus dengan *sludge* terhadap perubahan perilaku beton.

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian pemanfaatan limbah galvanis sebagai *filler* pada beton (Studi Kasus PT. Cerah Sempurna, Semarang) adalah :

1. Untuk mengetahui apakah limbah padat (*sludge*) dapat dimanfaatkan sebagai *filler* pada beton.
2. Untuk mengetahui perilaku kuat tarik dan kuat tekan beton setelah penambahan *sludge*.

Sedangkan manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah dapat memberikan informasi mengenai alternatif penggunaan limbah padat (*sludge*) sebagai agregat halus pada beton dengan tetap memperhatikan lingkungan.

1.4. Batasan Penelitian

Untuk mencegah terjadinya perluasan masalah, maka dalam penelitian ini digunakan langkah-langkah yang sistematis untuk melaksanakannya.

Permasalahan dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut :

1. Material beton

Material yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a. Agregat halus : Pasir Muntilan
- b. Agregat Kasar : Batu pecah Pudak-Payung ukuran 1/2
- c. Semen *Portland* : Semen Gresik Type I (40 kg)
- d. Air : Sumber Laboratorium Bahan dan Konstruksi Teknik Sipil UNDIP
- e. Limbah : PT. Cerah Sempurna, Semarang

2. Sampel

- a. Jumlah sampel adalah 36 buah silinder beton untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Jumlah Sampel Pengujian

Tipe Beton	Jumlah Sampel Uji Tekan	Jumlah Sampel Uji Tarik	Jumlah Sampel
Normal	6	3	9
Variasi 10 %	6	3	9
Variasi 20 %	6	3	9
Variasi 30 %	6	3	9
Jumlah	24	12	36

- b. Bentuk sampel silinder beton dengan ukuran 15 cm x 30 cm.
 - c. Mutu beton rencana K-300, mutu ini dipilih dengan alasan banyak digunakan dalam aplikasi konstruksi di lapangan (mutu standar atau sedang). Hal ini didasarkan pada data *base* Perpustakaan Teknik Sipil UNDIP dari laporan kerja praktek mahasiswa.
- ##### 3. Pengujian yang dilakukan adalah kuat tekan beton dan kuat tarik beton.

1.5 Penelitian Sejenis yang Pernah Dilakukan

Beberapa penelitian sejenis yang pernah dilakukan sebagai referensi tambahan yaitu :

1. Pemanfaatan Limbah Lumpur Industri Pengolahan Baja Sebagai Pengganti Parsial Pasir Untuk Bahan Bangunan, (Thesis : I Gede Oka, 1997)

- a. Dalam percobaan ini dilakukan analisa karakteristik limbah lumpur dan bahan – bahan penyusun beton.
- b. Kemudian dilakukan pencampuran sesuai rencana campuran beton dengan proporsi limbah lumpur sebagai pengganti semen dan pasir dengan proporsi 5-10 % dan 10-40 %.
- c. Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah lumpur industri baja tidak dapat menggantikan fungsi semen dalam beton tetapi memberikan hasil yang baik sebagai pengganti pasir.

2. Kemungkinan Pemanfaatan Limbah Debu Tanur Dan Lumpur Pendingin Proses Pencetakan Slab Dan Billet Baja Dalam Struktur Beton, (Thesis : Aksan Jamal, 1997)

- Tujuan penelitian untuk melihat kemungkinan pemanfaatan limbah debu dan lumpur sebagai bahan dalam struktur beton.
- Hasil penelitian menunjukkan bahwa beton umur 90 hari dengan substitusi parsial debu 10 % dan 20 % terhadap semen memberikan kuat tekan beton umur 90 hari 390 kg/cm² dan 333 kg/cm², sedang untuk lumpur dengan substitusi 50 % terhadap agregat halus memberikan kuat tekan 409 kg/cm², beton kontrol pada umur yang sama menunjukkan kuat tekan 375 kg/cm².

3. Percobaan Beton Dengan Menggunakan Limbah Industri Baja Sebagai Substitusi Agregat Kasar, (Tugas Akhir : Koko Heru S-Teuku Rifky A, 2006).

- Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui baik dan tidaknya *steel slag* sebagai campuran beton dan untuk mengetahui kadar optimum *steel*

slag agar diperoleh campuran beton yang paling baik serta untuk meningkatkan *economic value* dari *steel slag* .

- Variasi kadar *steel slag* penganti kerikil dalam beton yang digunakan ialah 0% ; 20% ; 40% .
- Penelitian ini menggunakan benda uji silinder (tinggi 30 cm dan diameter 15 cm) dengan mutu beton K – 350.
- Metode *Mix Design* yang dipakai adalah DOE (*Department Of Environment*).
- Dari hasil penelitian tersebut didapat kesimpulan bahwa perbandingan kuat tekan beton pada berbagai umur untuk setiap variasi (0%,20%,40%) membentuk pola yang identik. Kuat tekan beton untuk kadar *slag* kurang dari 40 % cenderung semakin menurun terhadap kuat tekan beton normal.

4. Penelitian Pemanfaatan Limbah Padat (*Slag*) Pada Proses Peleburan Baja Sebagai Agregat Kasar Pada Beton, (Tugas Akhir : Vena R S-Zuni Asih, 2006)

- Tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pemanfaatan *slag* sebagai agregat kasar pada beton dan sebagai salah satu solusi dari pencemaran lingkungan dan untuk meningkatkan nilai ekonomi *slag* .
- Variasi kadar *slag* limbah baja yang digunakan ialah 60% ; 80% ; 100% .
- Penelitian ini menggunakan benda uji silinder (tinggi 30 cm dan diameter 15 cm) dengan mutu beton K – 350.
- Metode *Mix Design* yang dipakai adalah DOE (*Department Of Environment*).
- Dari hasil penelitian tersebut didapat kesimpulan yaitu :
 - a. Kuat tekan optimum beton terjadi pada variasi 100 % *slag* limbah baja
 - b. Kuat tarik optimum beton terjadi pada variasi 100 % *slag* limbah baja
 - c. Berat jenis beton berbanding lurus terhadap prosentase *slag*
 - d. Penggunaan *slag* untuk beton aman terhadap lingkungan .