

# **BAB I. PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Beton merupakan bahan yang paling banyak dipakai pada pembangunan dalam bidang teknik sipil, baik pada bangunan gedung, jembatan, bendung, maupun konstruksi lainnya. Kelebihan beton digunakan sebagai bangunan adalah memiliki kuat tekan yang besar. Semakin lama umur beton, semakin besar pula kuat tekan pada beton tersebut. Untuk memperoleh nilai kuat tekan pada beton mencapai 100%, standar kuat tekan beton ditetapkan pada waktu berumur 28 hari. Umur 28 hari berikutnya kuat tekan beton akan melambat, bahkan cenderung sangat kecil.

Semakin luas penggunaan beton dan makin meningkatnya skala pembangunan menunjukkan juga semakin banyak kebutuhan beton dimasa yang akan datang, sehingga mempengaruhi perkembangan teknologi beton. Pemakaian beton sebagai bahan bangunan sangat populer karena bisa memanfaatkan bahan lokal yang mudah diperoleh seperti pasir, batu pecah, semen dan air, yang mana mudah dibentuk sesuai kebutuhan, tidak membutuhkan biaya yang terlalu mahal untuk perawatannya, memiliki kuat tekan yang tinggi, memiliki ketahanan terhadap air, api dan cuaca sehingga menyebabkan beton banyak dipakai untuk struktur besar maupun kecil dan perawatannya juga murah (Wahyu, 2010).

Beton merupakan material konstruksi yang terus mengalami perkembangan, baik dalam hal bahan-bahan pembentuk betonnya maupun dalam hal metode pelaksanaannya. Seiring dengan semakin banyaknya pemakaian beton didalam industri konstruksi maka semakin banyak dilakukan perubahan atau penggantian material campuran beton atau modifikasi beton yang diharapkan dapat meningkatkan mutu beton dan mereduksi permasalahan lingkungan. Dari permasalahan inilah banyak alternatif yang dilakukan dalam penggantian material penyusun beton. Salah satunya adalah dengan mengganti sebagian agregat halus (pasir alam) yang biasa digunakan sebagai bahan pengisi pada beton dengan menggunakan salah satu limbah industri yang berpotensi

sebagai pengganti sebagian agregat halus. Inovasi ini diharapkan berguna dan bernilai ekonomis tinggi. Salah satu limbah industri yang digunakan sebagai alternatif pengganti agregat halus adalah *Copper Slag*.

Penggunaan material bekas atau limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambah atau pengganti ditelusuri sebagai bahan alternatif pada campuran beton. Banyak penelitian yang sukses memanfaatkan limbah sebagai bahan material beton, salah satunya limbah terak tembaga (*copper slag*) digunakan sebagai pengganti pasir. PT. Smelting Gresik sebagai pabrik *smelter* tembaga menghasilkan limbah tembaga (*copper slag*) 530.000 ton per tahun yang belum dimanfaatkan seluruhnya. Limbah tembaga (*copper slag*) ini merupakan terak tembaga hasil peleburan tembaga yang berbentuk runcing (tajam) yang memiliki karakteristik hampir sama dengan pasir (D. Brindha and S. Nagan, 2010).

Penggunaan *copper slag* sebagai bahan pengganti sebagian agregat halus karena *copper slag* memiliki bentuk dan gradasi yang menyerupai pasir alam. Bentuk fisik *copper slag* yaitu berbentuk pipih dan runcing (tajam) dan sebagian besar mengandung oksida besi dan silikatserta mempunyai sifat kimia yang stabil. Komposisi kimia *copper slag* terdiri dari  $Fe_2O_3$ ,  $SiO_2$ ,  $CaO$ ,  $Al_2O_3$  *Copper slag* yang menggantikan sebagian pasir memberikan beberapa keuntungan. Pertama, panas hidrasi dan muai susut beton akan berkurang sehingga memperbaiki kinerja beton. Kedua menambah kekuatan pada kuat tekan beton. Ketiga, dengan menggunakan bahan limbah, berarti secara nyata telah menerapkan teknologi material berkelanjutan (*sustainable material technology*). Atas pemikiran dasar tersebut, banyak orang mencoba meningkatkan kekuatan beton dari sisi material dengan mensubstitusikan bahan-bahan pengganti, baik itu pada agregat kasar maupun agregat halus, sebagai pengganti bahan pengikat dan ada pula sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan daya rekat dari bahan pengikat dalam beton yang memanfaatkan limbah-limbah industri untuk digunakan dalam campuran beton. Dengan memanfaatkan limbah-limbah industri, salah satunya adalah *copper slag*, yaitu limbah industri peleburan tembaga yang sifat fisiknya hampir sama dengan

pasir alami yang akan dicoba sebagai pengganti sebagian pasir untuk melihat apakah dapat memberikan dampak yang positif pada kuat tekan beton.



**Gambar 1.1** Copper Slag  
( Sumber : Google)

Berdasarkan latar belakang dan masalah tersebut, penulis ingin meneliti penggunaan copper slag sebagai pengganti agregat halus campuran beton dengan mutu yaitu  $f_c' 25$  MPa, maka penulis tertarik mengambil ini sebagai bahan untuk pembuatan tugas akhir dengan judul **“Pengaruh Substitusi Agregat Halus Pasir Dengan Limbah Tembaga (Copper Slag) Terhadap Kuat Tekan Beton Normal  $f_c' 25$  Mpa Dengan Memakai Semen Portland Composite Cement (PCC)”**

## 1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan

Maksud dari penulisan dan penelitian ini adalah mampu memanfaatkan limbah tembaga (*copper slag*) sebagai bahan material penyusun beton.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui pengaruh penggunaan *copper slag* sebagai pengganti sebagian agregat halus terhadap kuat tekan beton normal  $f_c' 25$  Mpa dengan variasi penggunaan *copper slag* sebesar 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70% dan 80% volume agregat halus.
- b. Membandingkan pengaruh antara kuat tekan beton yang direncanakan dengan kadar persentase terak tembaga (*copper slag*) sebagai substitusi yang di rencanakan.
- c. Mengetahui keuntungan & kelemahan pengaruh penggunaan *copper slag* pada beton.

### 1.3 Batasan Masalah

Lingkup pembahasan dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah :

- a. Kuat tekan beton rencana ( $f'c$ ) =25 MPa pada umur 28 hari SNI 03-1974-2011.
- b. Semen yang digunakan adalah semen *Portland Composite Cement* (PCC)dengan *merk* SemenPadang.
- c. Agregat kasar yang digunakan maksimal berdiameter 20 mm.
- d. Air yang digunakan dari Laboratorium Beton *Quality Assurance* PT. Semen Padang. Padang, Sumatera Barat.
- e. Agregat halus yang digunakan adalah pasir dengan pencampuran substitusi *copper slag* 20%,30%, 40%,50%,60%,70% dan 80%.
- f. *Mix Desain* memakai metode SNI 03-2834-2000 “Tata Cara Pembuatan Beton Normal”
- g. Benda uji berupa silinder beton dengan diameter = 10 cm dan tinggi = 20cm dan akan dikonfersi ke  $f'c$  sesuai SNI 1974-2011
- h. Seluruh data material yang akan dipakai dalam penelitian ini memakai data material labor beton PT. Semen Padang
- i. Penulis membatasi hanya pada kuat tekan

### 1.4 Tempat Penelitian

Laboratorium Beton *Quality Assurance* PT. Semen Padang, Padang, Sumatera Barat.

### 1.5 Metodologi Penelitian

Dalam penelitian pengaruh substitusi agregat halus pasir dengan limbah tembaga (*copper slag*) terhadap kuat tekan ini langkah awal yang diambil adalah melakukan pengumpulan data, dimana data tersebut harus diperoleh dari hasil pengamatan yang teliti dan dapat dipertanggung jawabkan.

Metode yang digunakan dalam penulisan ini terdiri dari:

a. Studi pustaka

Studi pustaka adalah sebuah metode dalam pengumpulan data berdasarkan pengujian terhadap benda uji di laboratorium dan mempelajarinya untuk mendapatkan hasil yang dilaksanakan.

b. Studi literature

dari perpustakaan yang ada dan dari materi-materi yang didapat dari perkuliahan.

c. Metode *experimental*

Dengan cara melakukan pengujian di laboratorium.

## 1.6 Sistematika penulisan

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis membagi laporan penulisan dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I            PENDAHULUAN

Berisikan Latar Belakang, Maksud dan Tujuan, Batasan Masalah, Metodologi Penelitian, dan Sistematika Penulisan

BAB II           TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini menjelaskan tentang teori analisa beton yang dicampur dengan *copper slag*, defenisi *copper slag*, dan landasan teori lainnya yang berkaitan dengan *copper slag*.

BAB III          METODOLOGI DAN DATA

Berisi tentang data yang dibutuhkan dalam pengaruh substitusi agregat halus dengan *copper slag* dan langkah-langkah yang ditempuh dalam pembuatan Tugas Akhir ini yang menuntut penyusunannya secara sistematis

#### BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang perhitungan yang dilakukan dalam penelitian, pembahasan analisa dan data pengujian

#### BAB V PENUTUP

Dalam bab ini berisikan kesimpulan dan saran-saran mengenai pengaruh substitusi agregat halus dengan copper slag.