

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Semakin meningkatnya perindustrian di era globalisasi dan kemajuan teknologi yang terus berkembang. Hal ini mengakibatkan munculnya benda-benda tak habis pakai ( limbah ) menumpuk karena tidak semuanya limbah dapat di daur ulang menjadi hal yang bermanfaat, sehingga keberadaannya yang terus meningkat menjadi masalah di setiap negara khususnya di Indonesia.

Dalam mengurangi dampak kerusakan lingkungan para peneliti berusaha mencari solusi untuk menangani pencemaran lingkungan. Hal ini dilakukan dalam rangka mendukung kampanye dunia “*Going Green*” yang belakangan ini menjadi isu utama dalam rangka menciptakan lingkungan yang bersih. Banyak upaya yang dilakukan dimulai dari penerapan teknologi ramah lingkungan (*Green Technology*), bangunan ramah lingkungan (*Green Building*) yang mengadopsi *triple zero* yaitu *zero energy*, *zero emission* dan *zero waste* untuk bangunan yang ramah lingkungan.

Bersamaan dengan meningkatnya skala pembangunan menunjukkan juga semakin banyak kebutuhan beton di masa yang akan datang. Beton merupakan campuran antara semen, agregat kasar, agregat halus, air dan dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya dengan perbandingan tertentu. Banyak segi keuntungan yang diperoleh dari beton, seperti memiliki kekuatan yang besar terhadap tekan, mutu dapat direncanakan sesuai kebutuhan dan mudah dirawat serta memerlukan biaya yang murah dalam pengangkutan, pencetakan, dan perawatannya.

Melihat fenomena di atas, banyak orang mencoba memanfaatkan limbah untuk digunakan dalam campuran beton. Namun tidak menghilangkan sifat beton asli pada normalnya. Salah satunya adalah *molase* (limbah tetes tebu).

*Molase* atau yang sering disebut tetes tebu adalah sisa dari kristalisasi gula yang berulang-ulang sehingga tidak memungkinkan lagi untuk diproses menjadi gula. Kebanyakan masyarakat memanfaatkan *molase* sebagai campuran ternak. *Molase* sangat memungkinkan untuk meningkatkan kuat tekan beton. Seperti halnya pada zaman Belanda banyak bangunan air seperti saluran maupun bendungan memakai tetes tebu untuk menambah kekuatan lekat dan kedap air. Misalnya limbah tetes tebu yang dulunya hanya dijual begitu saja, kemungkinan jika diolah sedikit saja akan menghasilkan zat yang bernilai ekonomi. Jika limbah tetes tebu ini bisa dijadikan zat peningkat kuat beton pasti nilai ekonominya akan lebih tinggi. Hal ini mendasari saya untuk menggunakan limbah tetes tebu sebagai bahan tambah dalam pembuatan beton.

## **1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penulis dalam penelitian untuk tugas akhir ini sebagai berikut:

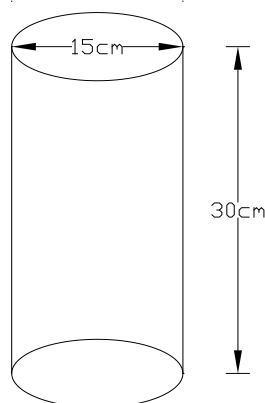
1. Mengetahui *workability* beton segar yang menggunakan bahan limbah pabrik gula (tetes tebu) sebagai bahan tambah dalam campuran beton.
2. Mengetahui perilaku mekanik beton yang menggunakan limbah tetes tebu sebagai penambahan pada semen dalam campuran beton dan membandingkannya dengan beton normal. Perilaku mekanik yang diteliti meliputi: kuat tekan dan kuat tarik belah.
3. Untuk mengetahui waktu ikat pasta semen dengan penambahan tetes tebu.

4. Sebagai informasi awal kepada masyarakat umum bahwa limbah pabrik gula (tetes tebu) dapat dimanfaatkan pada campuran beton.

### 1.3 Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini permasalahan dibatasi cakupan / ruang lingkupnya agar tidak terlalu luas. Pembatasan masalah meliputi :

1. Mutu beton yang direncanakan adalah  $f'c$  20 Mpa.
2. Menggunakan bahan campuran limbah pabrik gula (tetes tebu).
3. Penambahan kadar tetes tebu yang digunakan sebanyak 0.25%, 0.5%, 0.75% dan 1% dari penggunaan semen.
4. Benda uji yang digunakan adalah silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm,
5. Perawatan beton dengan cara perendaman di air.
6. Pengujian waktu ikat semen untuk semua variasi.
7. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 14 dan 28 hari untuk semua variasi.
8. Pengujian kuat tarik belah dilakukan pada umur 14 dan 28 hari untuk semua variasi.



**Gambar 1.1** Benda uji silinder

## 1.4 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah kajian eksperimental di Laboratorium Bahan Rekayasa Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara. Adapun tahap-tahap pelaksanaan penelitian sebagai berikut :

1. Penyediaan bahan penyusun beton : batu pecah, pasir, semen dan bahan tambahan (tetes tebu).
2. Pemeriksaan bahan penyusun beton.
  - Analisa ayakan agregat halus dan agregat kasar
  - Pemeriksaan berat jenis dan absorpsi agregat halus dan agregat kasar.
  - Pemeriksaan berat isi pada agregat halus dan agregat kasar.
  - Pemeriksaan kadar Lumpur (pencucian agregat kasar dan halus lewat ayakan no.200).
  - Pemeriksaan kandungan organik (*colorimetric test*) pada agregat halus.
3. *Mix design* (perancangan campuran)  
Penimbangan/penakaran bahan penyusun beton berdasarkan uji karakteristik  $f'c$  20 Mpa.
4. Pengujian kuat tekan beton dan kuat tarik belah menggunakan benda uji silinder, serta pengujian waktu ikat semen dengan alat vicat apparatus.

**Tabel 1.1** Distribusi pengujian benda uji silinder

Variasi Tetes Tebu	Kuat Tekan Beton	Kuat Tarik Belah Umur	Jumlah Benda Uji
Beton Normal Umur 14 Hari Umur 28 Hari	3 3	3 3	12
Tetes Tebu 0.25% Umur 14 Hari Umur 28 hari	3 3	3 3	12
Tetes Tebu 0.5% Umur 14 Hari Umur 28 Hari	3 3	3 3	12
Tetes Tebu 0.75% Umur 14 Hari Umur 28 hari	3 3	3 3	12
Tetes Tebu 1% Umur 14 Hari Umur 28 hari	3 3	3 3	12
<b>Total</b>			<b>60</b>

Total jumlah benda uji yang digunakan untuk pengujian kuat tekan sebanyak 15 silinder untuk umur 14 hari dan 15 silinder untuk umur 28 hari. Untuk pengujian kuat tarik belah sebanyak 15 silinder untuk umur 14 hari dan 15 silinder untuk umur 28 hari.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat bagi perkembangan teknologi beton, antara lain sebagai berikut :

1. Dari hasil penelitian ini kiranya dapat kita jadikan suatu acuan bahwa penggunaan limbah tetes tebu sebagai tambahan komponen pembentuk beton

merupakan suatu pilihan (*choice*) yang patut dipertimbangkan untuk mendapatkan/merubah sifat beton tertentu sesuai yang diinginkan.

2. Menjadi bahan pertimbangan bagi perusahaan / individu untuk menggunakan limbah pabrik gula (tetes tebu) sebagai salah satu bahan dalam adukan beton.
3. Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya yang akan membahas masalah penggunaan limbah pabrik gula (tetes tebu) dengan mengkombinasikan dengan bahan tambahan lainnya untuk beton mutu tinggi.
4. Dapat mengurangi polusi lingkungan yang ditimbulkan oleh limbah pabrik gula.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

### **BAB. I Pendahuluan**

Bab ini mencakup latar belakang penelitian, maksud dan tujuan penelitian, pembatasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB. II Tinjauan Pustaka**

Pada bab ini berisikan tentang dasar-dasar teori yang berkaitan tentang penelitian

### **BAB. III Metode Penelitian**

Pada bab ini berisikan tentang prosedur percobaan yang meliputi pendahuluan, sistematika penelitian, peralatan, pembuatan benda uji dan pengujian.

#### BAB. IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini membahas tentang hasil dari percobaan kuat tekan, tarik belah, dan elastisitas serta menganalisis data yang diperoleh.

#### BAB. V Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian yang diperoleh dan saran-saran dari penulis mengenai penelitian yang dilakukan.