

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. LATAR BELAKANG

Pertumbuhan penduduk Indonesia yang tergolong pesat, menimbulkan berbagai masalah rumit, yang harus ditangani dengan cepat dan tepat. Dua masalah penting yang dihadapi akibat pertumbuhan penduduk ini adalah meningkatnya jumlah sampah yang diproduksi, serta meningkatnya kebutuhan akan tempat tinggal.

Pertumbuhan penduduk yang pesat juga meningkatkan produksi sampah yang ada di masyarakat. Peningkatan produksi sampah sendiri, dipicu oleh meningkatnya konsumerisme dalam masyarakat, sehingga perilaku *disposable generation* semakin terlihat, dimana masyarakat cenderung menggunakan produk sekali pakai. Namun peningkatan produksi sampah belum diimbangi dengan pengelolaan sampah yang tepat dan terpadu. Secara khusus, produk sampah plastik mempunyai jumlah yang besar, karena plastik merupakan produk yang sangat mudah digunakan dengan biaya yang relatif murah. Padahal, plastik merupakan bahan yang sulit untuk diuraikan, sehingga akan lebih bermanfaat bila sampah plastik tidak diendapkan begitu saja, namun di gunakan kembali. Salah satu produk plastik yang paling sering digunakan dan akhirnya menjadi sampah, adalah plastik pembentuk gelas plastik, dalam hal ini plastik yang mempunyai bahan dasar serat *polypropylene* (PP).



Gambar 1.1. Produk Plastik *Polypropylene*  
(Sumber: Josia I Rastandi dan Mulia Orientilize. Presentasi Project Grant 2007 “Studi Pemanfaatan Sampah Gelas Plastik Minuman (PP) untuk Meningkatkan Kinerja Beton”.2007)

Pertumbuhan penduduk yang pesat, tidak diikuti oleh pertumbuhan ekonomi yang pesat pula. Secara langsung dapat kita lihat bahwa jumlah masyarakat yang masuk ke dalam golongan ekonomi lemah, tidak semakin menurun, melainkan semakin meningkat. Hal ini menyebabkan pemenuhan kebutuhan pokok masyarakat, berupa sandang (pakaian), pangan (makanan), dan papan (rumah tinggal). Secara khusus kebutuhan masyarakat akan rumah tinggal, menuntut disediakannya rumah-rumah tinggal yang murah, namun memiliki kualitas yang baik untuk ditempati.

Menyingkapi kedua permasalahan ini, pemikiran untuk mengolah sampah, secara khusus sampah plastik *polypropylene*, sampai kepada ide untuk menambah nilai ekonomi pada sampah tersebut, dengan cara menggunakan sampah plastik *polypropylene* ini sebagai material campuran pembentuk beton. Dalam jangka panjang, penggunaan ini ditujukan untuk menghasilkan produk rumah tinggal yang murah dan berkualitas.

Serat *polypropylene* yang merupakan bahan pembentuk produk gelas plastik ini merupakan serat yang biasa digunakan dalam *Fiber Reinforced Concrete*. Berangkat dari keberhasilan *Fiber Reinforced Concrete*, maka di dalam penelitian ini akan diteliti pengaruh penambahan cacahan limbah gelas plastik PP dalam meningkatkan kinerja beton. Memang limbah PP ini tidak dapat langsung digunakan, tetapi harus melalui suatu proses pengolahan, sehingga siap digunakan untuk campuran beton.

Penelitian yang mendasari penelitian ini telah dilakukan oleh Purnomo, G.R. 1997. Dalam laporan tesis-nya<sup>1</sup> terbukti bahwa dengan penambahan serat PP pada material beton akan dihasilkan kesimpulan seperti berikut ini :

- Penambahan serat *polypropylene* dalam adukan beton sampai 0,30 % ( 2,7 kg/m<sup>3</sup>) dari volume fraksi akan menambah kekuatan tarik belah dalam adukan beton sampai 20,07%, dimana hubungan antara kuat tekan dan kuat tarik belah diperoleh sekitar antara 0,075 – 0,08, sesuai dengan pedoman peraturan ACI.

---

<sup>1</sup> Purnomo, Gunawan Rusli. 1997. *Pengaruh Pemakaian Serat Polypropylene pada Kapasitas Regangan Tarik Elastis dan Inelastis, Penyerapan Energi, Kuat Geser serta Sifat Mekanik Lainnya pada Beton*. Tesis. Universitas Indonesia : Depok.

- Penambahan serat *polypropilene* dalam adukan beton sampai dengan kadar 0,30 % dari volume fraksi, akan menambah kekuatan lentur sebesar 35,32 %, dimana hubungan antara kuat lentur dan kuat tekan yang didapat dari penelitian ini 0,11 – 0,13.
- Dengan kadar serat *polypropylene* sebesar 0,30 % ke dalam beton berserat, modulus elastisitas meningkat mencapai 9,18 %, juga angka poissons bertambah 6,78 %.

## 1.2. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengkaji sifat-sifat mekanik dari material beton,
2. Mengkaji pemanfaatan cacahan limbah plastik *polypropylene* untuk meningkatkan sifat-sifat mekanik material beton, yaitu kuat tarik dan kuat lenturnya,
3. Mengkaji karakteristik beton dan bahan pembentuknya, dan
4. Mengkaji karakteristik cacahan plastik *polypropylene* dalam campuran beton.

## 1.3. RUANG LINGKUP PENELITIAN

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah penggunaan serat *polypropylene* hasil cacahan limbah gelas plastik PP sebagai campuran pada pembuatan material beton, yang kemudian akan diuji laboratorium, untuk mengetahui perbandingan kuat tarik dan kuat lentur antara material beton yang tidak menggunakan cacahan limbah PP dengan material beton yang menggunakan cacahan limbah PP ini. Mutu rencana beton yang akan digunakan adalah  $f'_c = 25MPa$

Sebagai pendekatan dilakukan penelitian di Laboratorium Struktur dan Laboratorium Struktur dan Material Departemen Sipil FTUI Depok. Material pembentuk beton dan pengukuran kualitas bahan dasar beton ditentukan berdasarkan ASTM (*American Society for Testing and Material*).

Benda uji serta metode pengujian yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

1. Untuk Uji Kuat Tarik, menggunakan tes tarik belah, dengan benda uji silinder berukuran  $\phi 15\text{cm} \times 30\text{ cm}$
2. Untuk Uji Kuat Lentur, menggunakan uji lentur, dengan benda uji balok berukuran  $10 \times 10 \times 55\text{cm}^3$
3. Untuk Uji Modulus Elastisitas, menggunakan benda uji silinder berukuran  $\phi 15\text{cm} \times 30\text{ cm}$

VarLabel yang akan digunakan sebagai pembanding adalah variabel kadar cacahan plastik *polypropylene*, dengan variasi berikut, dimana beton tanpa penambahan serat *polypropylene* diklasifikasikan sebagai beton dengan kadar serat  $0,00\text{ kg/m}^3$ .

Tabel 1.1. Variasi Kadar *polypropylene*

Variasi (%)	Berat Jenis ( $\text{kg/m}^3$ )	Variasi (%)	Berat Jenis ( $\text{kg/m}^3$ )
0,00	0,00	0,70	6,30
0,10	0,90	1,00	9,00
0,20	1,80	2,00	18,00
0,30	2,70	3,00	27,00
0,50	4,50		

Jumlah benda uji yang dibuat serta umur pengetesan adalah sebagai berikut:

Tabel 1.2. Jumlah Benda Uji untuk setiap variasi kadar *Polypropylene*

No.	Kadar Serat <i>Polypropylene</i>	Jumlah Benda Uji Silinder untuk Tes Tarik	Jumlah Benda Uji Balok untuk Tes Lentur
1.	0 %	3 buah (7 hari) 3 buah (28 hari)	3 buah (28 hari)
2.	0,1 %	3 buah (7 hari) 3 buah (28 hari)	3 buah (28 hari)
3.	0,2 %	3 buah (7 hari) 3 buah (28 hari)	3 buah (28 hari)
4.	0,3 %	3 buah (7 hari) 3 buah (28 hari)	3 buah (28 hari)
5.	0,5 %	3 buah (7 hari) 3 buah (28 hari)	3 buah (28 hari)
6.	0,7 %	3 buah (7 hari) 3 buah (28 hari)	3 buah (28 hari)
7.	1 %	3 buah (7 hari) 3 buah (28 hari)	3 buah (28 hari)
8.	2 %	3 buah (7 hari) 3 buah (28 hari)	-
9.	3 %	3 buah (7 hari) 3 buah (28 hari)	-
<b>Jumlah</b>		<b>54 buah</b>	<b>21 buah</b>

#### 1.4. BATASAN PENELITIAN

Dalam penelitian ini dilakukan pembatasan-pembatasan berupa :

- Bahan dasar pembentuk beton :
  - Semen Portland : Tipe PCC merk Tiga Roda.
  - Agregat halus : Pasir hitam
  - Agregat kasar : Batu pecah dengan ukuran agregat maksimum 20 mm
  - Air pencampur : dari Laboratorium Struktur dan Material Departemen Sipil FTUI
- Serat *Polypropylene* yang digunakan harus memenuhi :
  - Limbah gelas plastik PP harus dibersihkan dan diolah (dicacah) terlebih dahulu sehingga menjadi kepingan-kepingan plastik PP yang

dimensinya berkisar 3 – 25 mm. Diharapkan dengan dimensi tersebut dalam proses pencampurannya dapat bersifat homogen

- Berat jenis : 0,9 kg/cm<sup>3</sup>
- Batasan pengujian yang dilakukan terhadap benda uji yang dibuat adalah :
  - Pengujian yang dilakukan meliputi uji tarik dan uji lentur,
  - Pengujian juga mencakup uji modulus elastisitas,
  - Tidak melakukan pengujian terhadap *creep* (rangkak) dan *shrinkage* (susut),
  - Tidak memperhitungkan pengaruh perubahan suhu dan *humidity* (kelembaban), dan
  - Tidak memberikan tambahan zat aditif dalam benda uji.

## 1.5. SISTEMATIKA PENULISAN

Laporan ini ditulis dengan menggunakan sistematika penulisan berikut :

### Bab I . Pendahuluan

Bagian ini memaparkan latar belakang dan tujuan dilakukannya penelitian mengenai Studi Pemanfaatan Sampah Cacahan Gelas Plastik Minuman *Polypropylene* untuk Meningkatkan Kinerja Beton. Bagian ini juga menjelaskan ruang lingkup serta batasan-batasan penelitian yang dilakukan.

### Bab II . Dasar Teori Penelitian

Bagian ini memaparkan teori – teori mengenai beton dan bahan pembentuknya, serta teori – teori mengenai serat *polypropylene* dan beton yang menggunakan serat *polypropylene*. Teori ini akan dijadikan dasar dalam penelitian, baik pembuatan sampai analisa.

### Bab III. Metode, Prosedur dan Pengumpulan Data Penelitian

Bagian ini menjelaskan mengenai metode yang digunakan dalam penelitian pemanfaatan cacahan limbah gelas plastik *polypropylene* terhadap beton normal. Selain itu prosedur penelitian, serta pengumpulan data hasil penelitian

#### Bab IV. Analisa dan Hasil Penelitian

Bagian ini menggambarkan analisa terhadap data penelitian yang diperoleh, serta hasil dari penelitian ini.

#### Bab V. Penutup

Bagian ini menyimpulkan hasil penelitian yang telah dilakukan, serta saran yang dapat digunakan dalam perbaikan-perbaikan lebih lanjut.

