

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Beton didefinisikan sebagai campuran antara semen, air, agregat (halus dan kasar), dan campuran lainnya, yang terkadang ditambahkan untuk memodifikasi sifat-sifat tertentu (Surahyo, 2019). Beton merupakan bahan konstruksi yang sangat umum digunakan pada struktur bangunan seperti gedung, jembatan, jalan dan lain-lain. Hal ini dikarenakan beton memiliki kelebihan seperti relatif murah, mudah dalam pengerjaan dan perawatannya, mudah dibentuk, dan tahan terhadap perubahan cuaca, api, dan korosi. Berdasarkan sifat mekaniknya, beton memiliki kelebihan yaitu memiliki kuat tekan yang tinggi yang dapat diperoleh apabila cara pemilihan, perencanaan, dan pengawasan dilakukan secara teliti terhadap komponen penyusunnya. Namun beton juga memiliki kelemahan dalam menahan gaya tarik, kuat tarik beton hanya berkisar 9%-15% dari nilai kuat tekannya. Sehingga menyebabkan beton memiliki sifat getas dimana beton akan segera mengalami retak apabila mendapatkan gaya tarik yang terlalu besar (Mulyono, 2004).

Dalam industri konstruksi, beton pada umumnya digunakan dalam pembangunan gedung, jembatan, dan konstruksi jalan. Perkerasan jalan berdasarkan jenisnya dapat dibedakan menjadi tiga yaitu, perkerasan lentur, perkerasan kaku dan perkerasan komposit. Perkerasan lentur merupakan konstruksi perkerasan jalan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat, perkerasan kaku merupakan konstruksi perkerasan jalan yang menggunakan semen sebagai bahan pengikat, sedangkan perkerasan komposit merupakan kombinasi dari perkerasan lentur dan kaku (Lestari, 2013).

Pada perkerasan kaku, konstruksi yang digunakan adalah beton. Kuat tarik merupakan dasar perhitungan yang ditinjau dalam perhitungan perkerasan kaku. Namun beton memiliki kuat tarik yang rendah sehingga diperlukan inovasi guna meningkatkan kuat tarik beton. Salah satu cara untuk meningkatkan kuat tarik beton adalah dengan menambahkan serat ke dalam campuran beton. Selain meningkatkan kuat tarik, kelebihan dalam penambahan serat dapat mencegah

terjadinya retak awal akibat hidrasi, tahan terhadap beban kejut (*impact*) dan kelelahan (*fatigue*), mengurangi susut, dan lebih tahan terhadap keausan (*abrasion*), fragmentasi (*fragmentation*), dan *spalling* (Felany, 2004). Serat yang digunakan dapat berasal dari bahan alami seperti *asbestos*, *sisal* dan *cellulose* maupun bahan buatan seperti gelas, baja, karbon, dan *polymer* (Winarto, 2017).

Salah satu serat polimer yang mudah didapatkan dan banyak ditemukan dilingkungan sekitar adalah plastik. Plastik merupakan salah satu penyumbang sampah terbesar. Menurut Badan Pusat Statistik Lingkungan Hidup Indonesia (2018) pada tahun 2016 jumlah timbulan sampah di Indonesia mencapai 65.200.000 ton per tahun dengan penduduk sebanyak 261.115.456 orang. Hal ini menunjukkan dengan bertambahnya angka penduduk tentunya juga akan meningkatkan jumlah timbulan sampah. Muchammad (2018) dalam penelitiannya mengatakan bahwa penggunaan plastik mengalami kenaikan rata-rata 200 ton per tahun. Hal ini berdasarkan asumsi Kementerian Lingkungan Hidup, setiap hari penduduk Indonesia menghasilkan 0,8 kg sampah per orang atau sebanyak 189 ribu ton per hari. Dan 15 persen dari jumlah sampah tersebut berasal dari plastik, atau sekitar 28,4 ribu ton per hari.

Salah satu contoh sampah plastik adalah tali beneser. Tali beneser mudah ditemukan di Pasar Asemka Jakarta Barat karena merupakan sampah buangan bekas mengemas barang sehingga mempunyai volume yang relatif banyak. Untuk mendapatkan mutu beton yang baik maka dipilih tali beneser yang masih layak pakai seperti permukaan masih kaku dan tidak ada permukaan yang berlubang atau rusak.

Tali beneser adalah contoh serat polimer dari jenis termoplastik. Serat jenis ini dapat meningkatkan kuat tarik, lentur, dan tekan beton, mengurangi retak akibat susut, meningkatkan daya tahan terhadap *impact*, dan meningkatkan daktilitas. Selain itu, tali beneser memiliki kuat tarik yang besar, hal ini dibuktikan berdasarkan hasil pengujian kuat tarik serat tali beneser yang telah dilakukan di Laboratorium Uji Unit Industri Bahan dan Barang Teknik, serat tali beneser memiliki kuat tarik sebesar 527,9 kgf/cm<sup>2</sup> atau 51,77 MPa (Lampiran 12).



Gambar 1.1 Penggunaan Tali Beneser  
(Sumber: konarkplastomech.com)

Penelitian relevan yang dilakukan oleh Syahputra (2012) dengan judul “Optimasi Pemanfaatan Limbah Plastik Berjenis Polypropylene Sebagai Serat Pada Sifat Mekanis dan Pola Retak Beton” menggunakan penambahan cacahan plastik polypropylene dengan kadar 0%, 0,5%, 0,75%, dan 1% dari berat semen. Dari hasil penelitian didapatkan nilai kuat tekan optimum pada variasi kadar penambahan serat 1% yaitu naik 1,17% dari beton normal, nilai kuat tarik belah optimum pada kadar penambahan serat 1% yaitu naik 29,06% dari beton normal, dan nilai kuat lentur optimum pada kadar penambahan serat 1% yaitu naik 1,82% dari beton normal.

Penelitian dengan judul “Pengaruh Penambahan *Polypropylene Fiber Mesh* Terhadap Sifat Mekanis Beton” yang dilakukan oleh Hasanr, Tatong, & Tole, n.d. (2013) menggunakan *polypropylene fiber mesh* sebagai bahan tambah dengan variasi  $0,0 \text{ kg/m}^3$ ,  $0,4 \text{ kg/m}^3$ ,  $0,6 \text{ kg/m}^3$ , dan  $0,8 \text{ kg/m}^3$  beton. Dari hasil penelitian didapatkan nilai kuat tekan, kuat tarik belah, dan kuat lentur beton optimum pada variasi kadar penambahan serat  $0,6 \text{ kg/m}^3$  dengan nilai masing-masing 29,17 MPa atau naik 3,22%, 3,81 MPa atau naik 19,43%, dan 5,24 MPa atau naik 11,25% dari beton normal.

Penelitian lain dengan judul “Pengaruh Penambahan Serat *Polypropylene* Terhadap Sifat Mekanis Beton Normal” yang dilakukan oleh Khairizal, Kurniawandy, & Kamaldi (2015) menggunakan variasi kadar serat  $0,0 \text{ kg/m}^3$ ,  $0,2 \text{ kg/m}^3$ ,  $0,4 \text{ kg/m}^3$ ,  $0,6 \text{ kg/m}^3$ ,  $0,8 \text{ kg/m}^3$ , dan  $1,0 \text{ kg/m}^3$ . Dari hasil penelitian didapatkan peningkatan nilai kuat tekan beton dengan penambahan serat tali beneser sebesar 18,13% pada variasi  $0,4 \text{ kg/m}^3$ , peningkatan modulus elastisitas

sebesar 28,36% pada variasi  $0,4 \text{ kg/m}^3$ , peningkatan nilai kuat tarik belah sebesar 40,22% pada variasi  $1,0 \text{ kg/m}^3$ , dan peningkatan nilai kuat lentur sebesar 35,19% pada variasi  $1,0 \text{ kg/m}^3$  dibandingkan dengan beton normal tanpa serat.

Berdasarkan uraian yang telah dijabarkan dapat diketahui bahwa penggunaan serat tali beneser memiliki pengaruh terhadap peningkatan nilai kuat tekan dan kuat tarik belah beton. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu penggunaan serat tali beneser dengan ukuran penampang 2-3 mm dan panjang 60 mm. Kadar penambahan serat yaitu  $0 \text{ kg/m}^3$ ,  $0,25 \text{ kg/m}^3$ ,  $0,5 \text{ kg/m}^3$ ,  $0,75 \text{ kg/m}^3$ , dan  $1 \text{ kg/m}^3$ .

### 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Apakah penambahan serat tali beneser mempengaruhi nilai kuat tekan dan kuat tarik belah beton?
2. Berapa persen peningkatan kuat tekan dan kuat tarik belah yang terjadi pada masing-masing variasi penambahan serat tali beneser?
3. Pada kadar variasi penambahan serat tali beneser manakah yang menghasilkan nilai optimum pada kuat tekan dan kuat tarik belah beton?

### 1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini hanya difokuskan pada:

1. Semen yang digunakan adalah semen OPC tipe 1 merek Semen Jakarta.
2. Serat tali beneser yang digunakan adalah jenis *polypropylene*.
3. Serat yang digunakan berukuran penampang 2-3 mm dan panjang 60 mm.
4. Variasi kadar penggunaan serat tali beneser adalah  $0 \text{ kg/m}^3$ ,  $0,25 \text{ kg/m}^3$ ,  $0,50 \text{ kg/m}^3$ ,  $0,75 \text{ kg/m}^3$ , dan  $1 \text{ kg/m}^3$ .
5. Agregat halus yang digunakan berasal dari Cirebon dengan Modulus Kehalusan = 3,82, BJ Semu =  $2,77 \text{ gr/cm}^3$ , BJ Kering =  $2,55 \text{ gr/cm}^3$ , BJ SSD =  $2,63 \text{ gr/cm}^3$ , Penyerapan = 3,13%, dan Kadar Air = 11,65%
6. Agregat kasar yang digunakan berasal dari Tangerang dengan ukuran butir maksimum 40 mm dengan BJ Semu =  $2,61 \text{ gr/cm}^3$ , BJ Kering =

2,32 gr/cm<sup>3</sup>, BJ SSD = 2,43 gr/cm<sup>3</sup>, Penyerapan = 4,92%, dan Kadar Air = 3,98%.

7. Benda uji yang digunakan untuk pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah berbentuk silinder dengan ukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm.
8. Mutu beton yang direncanakan adalah 30 MPa pada saat umur beton 28 hari dengan nilai faktor air semen rencana 0,56.
9. Pengujian yang dilakukan pada tali beneser hanya uji kuat tarik serat tali yang mengacu pada ASTM D-638.
10. *Mix design* beton mengacu pada SNI 03-2834-2000 tentang “Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal”
11. Pengujian kuat tekan beton mengacu pada (SNI 03-1974-2011) tentang “Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder”.
12. Pengujian kuat tarik belah beton mengacu pada (SNI 2491:2014) tentang “Metode Uji Kekuatan Tarik Belah Spesimen Beton Silinder”.

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah dan pembatasan masalah yang telah dijabarkan, maka dapat ditentukan rumusan masalah pada penelitian ini yaitu: Apakah penambahan serat tali beneser dengan kadar penambahan 0 kg/m<sup>3</sup>, 0,25 kg/m<sup>3</sup>, 0,50 kg/m<sup>3</sup>, 0,75 kg/m<sup>3</sup>, dan 1 kg/m<sup>3</sup> dengan ukuran penampang serat 2-3 mm dan panjang serat 60 mm dapat meningkatkan nilai kuat tekan dan kuat tarik belah beton?

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui proporsi optimum penambahan serat tali beneser untuk meningkatkan kuat tekan dan kuat tarik belah beton.
2. Mengetahui seberapa besar perbedaan nilai kuat tekan dan kuat tarik belah beton normal dengan beton serat tali beneser.

### 1.6 Manfaat Penelitian

Adapun dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Memberikan masukan alternatif tentang penggunaan serat tali beneser dalam campuran beton.
2. Memberikan informasi mengenai pemanfaatan bahan tambah serat tali beneser dalam meningkatkan nilai kuat tekan dan kuat tarik belah beton.
3. Membuat inovasi beton dengan pemanfaatan limbah serat tali beneser sehingga dapat mengurangi sampah plastik.

