

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Beton adalah bahan bangunan komposit yang terbuat dari kombinasi agregat dan pengikat semen. Bentuk paling umum dari beton adalah beton semen *Portland*, yang terdiri dari agregat mineral (biasanya kerikil dan pasir), semen, dan air. Beton sebagai bahan yang berasal dari pengadukan bahan-bahan susun agregat kasar dan halus kemudian diikat dengan semen yang bereaksi dengan air sebagai bahan perekat, harus dicampur dan diaduk dengan benar dan merata agar dapat dicapai mutu beton baik (Dipohusodo, 1994). Beton dalam konstruksinya memiliki kuat tekan yang tinggi dan kuat tarik yang rendah. Menurut Mulyono, (2004) sebagai bahan konstruksi, beton mempunyai kelebihan dan kekurangan, kelebihan beton antara lain dapat dengan mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan konstruksi, mampu memikul beban yang berat, tahan terhadap temperatur yang tinggi, dan biaya pemeliharaan yang kecil. Sedangkan kekurangan beton yaitu bentuk yang telah dibuat sulit diubah, pelaksanaan pekerjaan membutuhkan ketelitian yang tinggi, dan daya pantul suara yang besar.

Salah satu sifat beton adalah kuat terhadap tekan dan lemah terhadap kuat tarik. Teknologi beton yang ideal yaitu beton berkinerja lebih baik dan berkualitas baik. Inovasi teknologi beton selalu dituntut guna menjawab tantangan akan kebutuhan, beton yang dihasilkan diharapkan mempunyai kualitas tinggi meliputi kekuatan, dan daya tahan tanpa mengabaikan nilai ekonomis (H. Tanudjaja, dkk, 2015). Untuk menciptakan beton dengan kualitas baik, maka perlu meningkatkan angka faktor air semen (fas). Peningkatan angka faktor air semen (fas) membuat penambahan banyak semen meningkat. Proses pengelolaan semen sendiri dapat menghasilkan emisi berupa *Karbon Monoksida* (CO), *Karbon Dioksida* (CO<sub>2</sub>), *Nitrat Oksida* (NO<sub>x</sub>), *Sulfur Oksida* (Sox), dan debu/*particulate matter* (PM) dimana senyawa-senyawa tersebut dapat menyebabkan pencemaran udara. Untuk memperbaiki sifat beton tersebut dapat dilakukan dengan melalui

pemanfaatan bahan tambah kimia (*chemical admixture*) maupun mineral (*mineral admixture*). Salah satu jenis bahan tambahan tersebut adalah serat dan polimer *concrete* (polcon), yang diharapkan dapat meningkatkan daktilitas dari beton yang dihasilkan (Shanti Wahyuni, dkk, 2016).

Menurut Suhardirman, M (2011), beton serat didefinisikan sebagai beton yang terbuat dari campuran semen, agregat halus, agregat kasar, dan sejumlah kecil serat atau fiber (ACI Committee 544, 1982). Penambahan serat pada beton dapat meningkatkan kekuatan tarik beton terhadap gaya tarik akibat cuaca, iklim, dan temperatur yang biasanya terjadi pada beton dengan permukaan luas. Berbagai macam serat yang dapat digunakan untuk memperbaiki sifat-sifat mekanik beton antara lain fiber baja (steel fiber), fiber polypropylene (sejenis plastik mutu tinggi), fiber kaca (glass fiber), fiber karbon (carbon fiber), serat fiber dari bahan alami (natural fiber), seperti ijuk, rambut, serat kelapa, serat goni, dan serat tumbuh-tumbuhan lainnya (Hasanr, dkk, 2013). Menurut Soroushian (1987), pendekatan teori untuk menjelaskan mekanisme kerja serat beton adalah dengan mendekatkan jarak antar serat (*Spacing concept*) dalam campuran beton akan membuat beton lebih mampu membatasi ukuran retak dan mencegah berkembangnya retak menjadi lebih besar dan memperkirakan kuat tarik dan lentur beton dengan asumsi bahan penyusun beton saling melekat sempurna (*Composit material concept*), dengan memperkirakan kekuatan material komposit saat timbul retak pertama (*first crack strength*).

Penelitian tentang beton berserat polimer pernah dilakukan oleh Yuri Khairizal, dkk (2015). Penelitian tersebut membahas tentang pengaruh penambahan serat *polypropylene* terhadap sifat mekanis beton normal. Bentuk benda uji silinder dengan diameter 15 x 30 cm dan balok dengan dimensi 15 x 15 x 60 cm. Variabel serat yang digunakan 0,0 kg/m<sup>3</sup>, 0,2 kg/m<sup>3</sup>, 0,4 kg/m<sup>3</sup>, 0,6 kg/m<sup>3</sup>, 0,8 kg/m<sup>3</sup>, dan 1,0 kg/m<sup>3</sup>. Hasil pengujian menunjukkan peningkatan kuat lentur paling besar pada variabel penambahan serat 1,0 kg/m<sup>3</sup> sebesar 35,19%. Penelitian mengenai beton berserat polimer lainnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Hajatni Hasanr, dkk, (2013). Penelitian membahas tentang pengaruh penambahan

*polypropylene fiber* mesh terhadap sifat mekanis beton. Benda uji yang dipakai berupa silinder dengan diameter 15 x 30 cm dan balok berdimensi 15 x 15 x 60 cm. Variabel serat yang digunakan 0,0 kg/m<sup>3</sup>, 0,4 kg/m<sup>3</sup>, 0,6 kg/m<sup>3</sup>, dan 0,8 kg/m<sup>3</sup>. Dari hasil pengujian pengaruh kuat lentur optimum pada beton serat dengan variabel dosis 0,58 kg/m<sup>3</sup>. Selanjutnya, penelitian beton berserat polimer dilakukan oleh Hanafi Ashad, dkk (2020). Penelitian membahas mengenai kontribusi serat *fiber* dan polimer terhadap sifat-sifat mekanik beton. Benda uji yang digunakan yaitu berbentuk silinder dan balok. Variabel serat yang digunakan 0%, 0,25%, 0,50 %, 0,75%, dan 1%. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa pada penambahan serat *fiber* sebesar 0,51% menghasilkan kuat lentur optimum sebesar 4.90 Mpa.

Pembuatan beton berserat pada penelitian ini memakai jenis serat polimer *polyethilen* mesh dengan menggunakan variasi panjang serat yang belum pernah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian mengenai pembuatan beton berserat polimer dengan menggunakan polimer *polyethilen* mesh sebagai bahan tambahan pada campuran beton ini penting dilakukan untuk mengetahui pengaruh panjang serat polimer terhadap kuat lentur balok beton berserat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh panjang serat polimer terhadap kuat lentur balok berserat?
2. Berapa panjang serat terbaik untuk menghasilkan kuat lentur balok berserat tertinggi?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Beton yang digunakan mutu normal dengan  $f'c = 30$  Mpa.
2. Serat yang digunakan adalah serat polimer polyethilen mesh.
3. Bentuk serat yang digunakan berbentuk lurus (*straight*) dengan lebar 0,5 cm dan variasi panjang 10 mm, 15 mm, 20 mm, dan 25 mm sesuai dengan penelitian Sigit Widiyanto, dkk (2006).

4. Kadar serat dalam campuran beton sebesar 1,5% sesuai dengan penelitian Yogesh Iyer Murthy (2012) terhadap volume semen dengan distribusi serat dalam campuran beton sebanyak 0,5Hb.
5. Pengujian yang dilakukan yaitu kuat lentur balok beton berdasarkan ASTM C78/C78M tentang *Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)*.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pengaruh panjang serat polimer terhadap kuat lentur balok berserat?
2. Mengetahui panjang serat terbaik untuk menghasilkan kuat lentur balok berserat tertinggi?

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian yang dapat diambil yaitu untuk segi keilmuan dan masyarakat. Manfaat penelitian untuk segi keilmuan dapat menambah variasi studi pustaka mengenai penelitian beton berserat dan dapat menjadi salah satu referensi untuk memperbaiki sifat beton.

Manfaat bagi masyarakat yang dapat diambil dari penelitian ini penambahan serat polimer jenis *polyethilen* diharapkan dapat menghasilkan beton dengan kuat lentur yang lebih baik dibandingkan dengan beton biasa dan meminimalisir penggunaan semen untuk mendapatkan nilai kuat lentur tinggi pada beton dengan menambahkan serat polimer.