

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada masa ini, Indonesia secara aktif terlibat dalam meningkatkan Infrastruktur dan kebutuhan perumahan memiliki hubungan yang erat, karena infrastruktur mendukung kelangsungan dan kualitas hunian. Upaya tersebut bertujuan untuk mendorong perekonomian dan memajukan pembangunan yang merata di seluruh negeri. Pembangunan infrastruktur ini erat kaitannya dengan industri konstruksi seperti konstruksi gedung, konstruksi jalan dan konstruksi bangunan air. Dalam dunia konstruksi, beton menjadi komponen struktural yang umum digunakan. Inovasi dalam teknologi bahan bangunan terus berkembang seiring dengan kebutuhan akan material yang lebih kuat, tahan lama, dan ramah lingkungan. Salah satu inovasi yang menarik perhatian adalah penggunaan serat alami, seperti serat ijuk, sebagai bahan penguat dalam campuran beton. Penggunaan serat ijuk dalam teknologi beton berserat merupakan upaya untuk memanfaatkan sumber daya alam lokal yang melimpah di berbagai wilayah, sekaligus mengurangi ketergantungan pada bahan penguat sintetis dan tidak terbarukan.

Saat ini kebutuhan material konstruksi bangunan terus berkembang yang disebabkan bertambahnya pembangunan infrastruktur, salah satunya adalah perkerasan jalan. Perkerasan jalan secara umum dapat dibagi menjadi dua, yaitu perkerasan kaku (Rigid Pavement) yang bahan pengikatnya semen dan biasa disebut jalan beton dan perkerasan lentur (Flexible Pavement) yang bahan pengikatnya adalah aspal. Berdasarkan Permen PUPR No. 19 Tahun 2011, jalan diklasifikasikan menjadi tiga yaitu, Jalan Arteri, Jalan Kolektor dan Jalan Lokal. Setiap klasifikasi jalan memiliki standar mutu beton yang berbeda, tergantung pada beban rencana dan umur layan jalan tersebut. Jalan kolektor yang berfungsi sebagai penghubung antara jalan lokal dan jalan arteri, serta melayani arus kendaraan sedang hingga tinggi, maka kebutuhan mutu beton yang ideal adalah antara 25 –30 MPa. Dalam pemeliharannya, jalan beton relatif lebih ekonomis apabila dibandingkan dengan jalan aspal yang perlu adanya perawatan rutin, oleh karena

itu jalan beton mulai banyak digunakan pada ruas jalan baru terutama untuk pembangunan infrastruktur yang dikerjakan pemerintah di berbagai wilayah Indonesia dalam program Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR).

Sebagai komponen struktural yang umum digunakan, beton memiliki beberapa kelebihan seperti mudah dibentuk, tahan lama, tahan terhadap api dan mempunyai kuat tekan yang tinggi (Slat, Supit, & Kondojo, 2021). Selain kelebihan, beton juga memiliki kelemahan yakni kuat tarik yang rendah. Melihat dari sifat kuat tarik beton yang rendah, maka ada beberapa cara untuk meningkatkannya salah satunya yaitu dengan menambahkan bahan tambah berupa serat pada campuran beton (Perdana, Wahyuni, & Elhusna, 2015). Beberapa jenis serat yang digunakan untuk beton yaitu serat sintetis dan serat alami. Dari jenis serat tersebut, serat alami adalah serat yang mudah didapatkan karena ketersediaannya berlimpah, memiliki *specific cost* yang rendah, dapat diperbarui, serta tidak mencemari lingkungan (Rochmah, 2017). Pemilihan ijuk sebagai serat dikarenakan bahan ini mudah didapat, awet, tidak mudah busuk serta mempunyai harga lebih terjangkau ketimbang serat alami seperti serat serabut kelapa, dan serat bambu yang memiliki harga lebih mahal sedikit daripada serat ijuk perbedaan harganya bisa sampai 2% hingga 4%.

Serat ijuk, yang berasal dari bagian batang pohon enau atau aren, telah lama dikenal di Indonesia sebagai bahan yang kuat, fleksibel, dan tahan terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem (Suardana, Sudika, & Astariani, 2017). Dalam dunia konstruksi, ijuk biasanya digunakan untuk berbagai keperluan, seperti bahan atap tradisional atau pengikat struktur bambu. Namun, dengan berkembangnya penelitian di bidang material, ijuk kini mulai dilirik sebagai bahan penguat alami dalam campuran beton.

Teknologi beton berserat alami dari serat ijuk pada konstruksi jalan menawarkan sejumlah keunggulan. Salah satu keunggulan utama adalah kemampuannya untuk meningkatkan ketahanan beton terhadap retak akibat tekanan atau beban berlebih. Serat ijuk yang bersifat elastis mampu mendistribusikan tegangan pada beton dengan lebih merata, sehingga risiko terjadinya keretakan

dapat diminimalisir. Hal ini sangat penting pada konstruksi jalan, yang sering kali harus menahan beban dinamis dari kendaraan bermuatan berat dan perubahan suhu yang ekstrem.

Namun banyak juga serat ijuk yang tidak terpakai hanya dibuang dan menjadi sampah dan penanganan paling jauh adalah dengan dibakar dan tidak dimanfaatkan dengan baik (Sisca, Sarinah, & Luhan, 2015). Selain karena ketersediaannya yang berlimpah, kelebihan lain dari serat ijuk yaitu memiliki kuat tarik yang cukup, tahan lama serta tahan terhadap asam dan garam air laut. Ijuk yang dihasilkan pohon aren mempunyai sifat fisik diantaranya berupa helaian benang (serat) berwarna hitam, berdiameter kurang lebih 1 mm, bersifat kaku dan ulet (tidak mudah putus), (Lubis, 2021). Serat ijuk telah lama digunakan secara tradisional sebagai perlindungan bagi kayu bangunan terhadap serangan organisme perusak, seperti rayap. Pemanfaatan ini didasari oleh karakteristik ijuk yang elastis, kuat, tahan air, dan sulit dimakan oleh organisme perusak. Kandungan kimia dari serat ijuk berupa kadar air selulosa 85,27 %, lignin 36,44 %, kadar air 17,97 %, dan kadar abu 5,49 % (Mahmuda et al., 2013).

Beton berserat dapat meningkatkan beberapa sifat beton seperti kuat tarik, keuletan, ketahanan kejut, kuat lentur dan kuat Lelah (Wora, 2013). Campuran beton dengan bahan tambahan serat, dapat juga memperbaiki kinerja komposit beton berserat dengan kualitas yang lebih bagus. Serat ijuk mempunyai kemampuan tarik yang cukup sehingga diharapkan dapat mengurangi retak dini maupun akibat beban. Dengan penambahan serat ijuk ke dalam adukan beton diharapkan dapat menambah kuat tarik belah beton yang optimum, serta beton yang dihasilkan lebih ringan (Lubis, 2021).

Pada Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Hansen Chandra Koesoema dan Widodo Kushartomo, 2023) dengan judul **“ANALISIS PENGGUNAAN SERAT IJUK TERHADAP SIFAT MEKANIS BETON NORMAL”** berisi tentang pengujian Beton merupakan campuran dari semen, agregat kasar, agregat halus, air, dan atau tanpa admixture atau bahan campuran tambahan. Ada bermacam macam jenis beton salah satunya beton berserat. Beton berserat merupakan bagian komposit yang terdiri dari beton biasa dan bahan lain

yang berupa serat. Pada riset ini menggunakan campuran serat ijuk dengan diameter rata-rata sebesar 0,24 mm. Metode perawatan dilakukan dengan 5 hari perendaman dengan air dilanjutkan *steam* selama kurang 5 jam. Riset ini menggunakan variasi volume serat ijuk terhadap semen 1%, 2%, 3% dengan panjang serat ijuk berturut turut sepanjang 2 dan 3 cm. diketahui berdasarkan riset ini penggunaan campuran serat ijuk pada beton dapat meningkatkan nilai kuat tarik dan kuat lentur seiring penambahan persentase serat ijuk. penggunaan serat ijuk yang dicampurkan ke dalam beton dihasilkan oleh panjang 2 cm dengan persentase 1% dengan persentase peningkatan 1,01% pada kekuatan tekan, persentase 2% dengan persentase peningkatan 76,7% pada kekuatan tarik, dan Panjang 3 cm dengan persentase 3% dengan persentase peningkatan 39,8% pada kekuatan lentur.

Kemudian, Penelitian yang dilakukan oleh (Hasyim dan Zulkarnain, 2021) dengan judul **“Pemanfaatan Serat Ijuk Pada Campuran Beton dengan Bahan Tambah Viscocrete 3115N Ditinjau dari Kekuatan Tarik Belah”** berisi pengujian kuat tarik belah beton dengan variasi ijuk 7%, 8%, 9% terhadap semen dan Viscocrete 3115N 0,8% terhadap semen. Hasil pengujian menunjukkan nilai kuat tarik beton normal adalah 3,52 MPa. Presentase serat ijuk 7% dengan Viscocrete 3115N 0,8% kuat tarik yang dihasilkan sebesar 3,71 MPa. Presentase serat ijuk 8% dengan Viscocrete 3115N 0,8% kuat tarik yang dihasilkan sebesar 4,29 MPa lalu pada presentase serat ijuk 9% dengan Viscocrete 3115N 0,8% kuat tarik yang dihasilkan sebesar 5,16 MPa.

Untuk mendapatkan beton mutu tinggi maka harus digunakan faktor air semen rendah, namun jika FAS-nya terlalu kecil pengerjaan beton akan menjadi sangat sulit, sehingga pematatannya tidak bisa maksimal dan mengakibatkan beton menjadi keropos, hal tersebut berakibat menurunnya kuat tekan beton (Zardi, Rahmawati, & Azman, 2019). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya beton serat ijuk memiliki kelemahan pada kuat tekan sehingga perlu penambahan bahan untuk dapat memperbaiki *workability*, salah satu cara dengan menambahkan *superplasticizer*. Penggunaan *superplasticizer* untuk beton mutu tinggi secara umum sangat berhubungan dengan kekurangan jumlah air dalam campuran beton. *Superlasticizer* yang digunakan yaitu Sika Visconcrete 3115 N adalah bahan tambahan kimia yang termasuk dalam jenis Sulfonated naphthalene-formaldehyde

condensates dan merupakan *admixture* tipe F (Lubis, 2021). Penggunaan *superplasticizer* berpengaruh terhadap kuat tarik belah beton melalui peningkatan densitas beton dan pengurangan porositasnya. bahwa penambahan *superplasticizer*, dengan dosis yang tepat, dapat memperbaiki sifat mekanis beton, termasuk kuat tarik belah. Hal ini dikarenakan *superplasticizer* mengurangi jumlah air yang diperlukan dalam campuran beton tanpa mengorbankan workabilitasnya, sehingga menghasilkan beton yang lebih padat dan lebih tahan terhadap gaya tarik (Andriansyah & Walujodjati, 2023).

Berdasarkan Penelitian yang dilakukan oleh (Agusti dan Riwayati, 2020) dengan judul **“Pengaruh Penambahan Superplasticizer Kedalam Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Beton K400 Pada Umur 28 Hari”** berisi tentang pengujian kuat tekan beton dengan menggunakan *superplasticizer* 1%, 2%, dan 3%. Hasil penelitian yang didapat menunjukkan kuat tekan beton normal sebesar 40,45 MPa, sedangkan untuk beton dengan *superplasticizer* 1% sebesar 41,57 MPa, dengan *superplasticizer* 2% sebesar 42,84 MPa dan beton dengan *superplasticizer* 3% sebesar 44,40 MPa.

Kemudian, Penelitian yang dilakukan oleh (Berty Slat et al., 2021) dengan judul **“Pengaruh Superplasticizer Polymer Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi”** berisi tentang pengujian kuat tekan dengan variasi *superplasticizer* 0,25%, 0,5%, 0,75%, 1%, 1,25% dan 1,5% dari berat semen. Hasil pengujian menunjukkan hasil kuat tekan yang diperoleh pada beton normal adalah 44 MPa, sedangkan untuk kuat tekan dengan variasi *superplasticizer* 0,25%, 0,5%, 0,75%, 1%, 1,25% dan 1,5% berturut-turut adalah 46,2 MPa, 50,22 MPa, 51,6 MPa, 53,88 MPa, 58, 61 MPa dan 64,97 MPa. Nilai kuat tekan optimum terdapat pada beton dengan *superplasticizer* 1,5% dimana kuat tekan yang dihasilkan yaitu 64,97 MPa. Nilai ini sudah mencapai 91% dari kuat tekan beton normal.

Dan juga, Penelitian yang dilakukan oleh (Sitanggung, R et al., 2022) dengan judul **“Penggunaan Superplasticizer Pada Beton Mutu f’c 25 MPa”** berisi tentang pengujian kuat tekan dan kuat tarik beton dengan variasi *superplasticizer* 0,5% dan 1%. Hasil pengujian menunjukkan kuat tekan beton normal adalah 25,3 MPa sedangkan kuat tekan dengan 0,5% dan 1%

*superplasticizer* adalah 26,4 MPa dan 29,1 MPa. Kuat tarik beton 9 normal yang dihasilkan adalah 5,14 MPa dan untuk kuat tarik dengan 0,5% dan 1% *superplasticizer* adalah 5,5 MPa dan 6 MPa.

Berdasarkan hal di atas, penelitian mengenai penggunaan serat ijuk pada beton sudah cukup banyak dilakukan. Hasilnya menunjukkan bahwa penambahan serat ijuk pada campuran beton meningkatkan nilai kuat tarik belah beton dan menurunkan nilai kuat tekan beton serta nilai *slump* beton. Oleh karena itu, perlu menggunakan bahan tambah untuk meningkatkan nilai *slump* beton. Sika Viscocrete 3115N adalah Superplasticizer bahan yang ditambahkan pada campuran beton segar untuk meningkatkan nilai *slump* dan *workability* secara tidak langsung dampak positif dari *superplasticizer* yaitu meningkatkan mutu beton, meningkatkan sifat mekanis beton dan membantu meningkatkan kuat tarik belah beton. Selain itu, mengurangi penggunaan air, sehingga menghasilkan rasio air semen yang lebih rendah. Meskipun penggunaan serat ijuk dan *superplasticizer* pada beton telah banyak diteliti secara terpisah, namun studi yang memadukan kedua bahan tersebut masih terbatas. Oleh karena itu, penulis ingin meneliti seberapa jauh pengaruh penggunaan variasi serat ijuk dengan penambahan *superplasticizer* pada campuran beton untuk pekerasan jalan kolektor. Dengan demikian dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang teknologi beton dalam meningkatkan kualitas beton.

Dalam penelitian ini, penulis ingin mengetahui seberapa besar pengaruh dari penggunaan serat ijuk dengan penambahan *superplasticizer* terhadap kuat tarik belah beton. Dari pernyataan tersebut, maka penulis akan melakukan sebuah penelitian yang berjudul **“Pengaruh Penggunaan Serat Ijuk Dengan Penambahan *Superplasticizer* Terhadap Kuat Tarik Belah Beton Implementasi mata kuliah Praktek Uji Bahan Implementasi Mata Kuliah Praktek Uji Bahan”**. Dengan variasi campuran serat 5% berdasarkan hasil penelitian sebelumnya. Kemudian menggunakan panjang serat 3 cm merujuk dari penelitian sebelumnya. kemudian menambahkan *superplasticizer* sebanyak 8% berdasarkan penelitian sebelumnya. lalu berdasarkan penelitian Sutanto, Sarwoko, Indarton, serat diberikan treatment *Alkali NaOH* dengan konsentrasi 3% selama 3jam.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi Masalah Berdasarkan latar belakang dan judul, maka dapat dibuat identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Penambahan serat ijuk dan penambahan superplasticizer dapat meningkatkan kuat tarik belah dan kuat tekan perkerasan jalan
2. Penambahan serat ijuk dan penambahan superplasticizer dapat mencapai nilai optimum kuat tarik belah beton dan kuat tekan perkerasan jalan.
3. Penambahan serat ijuk dan penambahan superplasticizer dapat mempengaruhi kuat tarik belah beton dan kuat tekan perkerasan jalan.

## 1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan diatas, maka penelitian ini sebagai berikut :

1. Pengujian beton dilakukan pada umur beton 14, dan 28 hari.
2. Menggunakan serat ijuk pohon aren (*Arenga pinnata*).
3. Serat ijuk diberi treatment alkali NaOH dengan konsentrasi 3% selama 3 jam.
4. Serat ijuk yang digunakan yaitu dengan variasi 5% dari berat semen dengan panjang serat ijuk 3 cm, 4 cm, 5 cm.
5. Penambahan *Superplasticizer* (Sika Viscocrete 3115N) sebesar 0,8% dari berat semen.
6. Benda uji silinder yang digunakan dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm.
7. Air yang digunakan berasal dari Laboratorium Beton Universitas Negeri Jakarta
8. Metode pembuatan campuran Beton Normal, Beton Berat dan Beton Massa mengacu pada SNI 7656-2012.
9. Proses pembuatan dan perawatan beton berdasarkan SNI 2493-2011 mengenai Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium.

10. Proses pengujian kuat tekan beton berdasarkan SNI 03-1974-2011 mengenai Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder.
11. Proses pengujian kuat tarik beton berdasarkan SNI 03-2491-2014 mengenai Metode Uji Kekuatan Tarik Belah Spesimen Beton Silinder
12.  $f'_c$  beton rencana adalah 25 MPa.
13. Tidak menguji serat.
14. Perencanaan campuran beton untuk perkerasan jalan. Tujuan utama jalan kolektor.

#### 1.4 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang didapat dari latar belakang penelitian ini adalah sebagai berikut:

Apakah pengaruh penggunaan serat ijuk pada variasi 5% dengan panjang 3 cm, 4 cm, 5 cm serta penambahan Sika Viscocrete 3115N 0,8% terhadap nilai kuat tarik belah beton, nilai kuat tekan beton, dan slump beton?

#### 1.5 Tujuan Penelitian

Mengacu dari rumusan masalah di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah untuk mengetahui kuat tarik belah dan kuat tekan beton pada masing – masing variasi penambahan serat ijuk dengan penambahan *superplasticizer*.

#### 1.6 Kegunaan Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui hasil kuat tekan dan kuat tarik belah yang dipengaruhi oleh penggunaan serat ijuk.
2. Dapat mengetahui peningkatan *workability* beton dengan penambahan *superplasticizer*.
3. Dapat memberikan solusi alternatif murah, dan mudah didapatkan untuk meningkatkan mutu beton agar memiliki ketahanan yang lebih baik.

4. Memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi beton terhadap kualitas.
5. Penelitian ini meliputi rangkaian uji pendahuluan yang sebagaimana diajarkan pada mata kuliah praktek uji bahan.

