

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Tebu (*Saccharum officinarum L.*) merupakan tanaman perkebunan semusim yang hanya bisa dipanen satu kali dalam satu kali siklus hidupnya. Tanaman tebu ditanam besar-besaran secara monokultur di Indonesia. Indonesia merupakan salah satu negara dengan produksi tebu yang cukup besar, menurut data BPS (Badan Pusat Statistik) pada tahun 2017 luas lahan tebu mencapai 68,55 ribu hektar dengan produksi gula mencapai 2,19 juta ton. Limbah ampas tebu yang dihasilkan dari produksi seluruh pabrik gula Indonesia berkisar antara 500.000–700.000 ton/tahun. Sekitar 50% ampas tebu yang dihasilkan disetiap pabrik gula dimanfaatkan sebagai bahan bakar (*boiler*) dan sisanya ditimbun sebagai buangan yang memiliki nilai ekonomi rendah. Penimbunan ampas tebu dalam waktu tertentu akan menimbulkan permasalahan, karena bahan ini mudah terbakar, mencemari lingkungan sekitar dan menyita lahan yang luas untuk penyimpanannya (Lavarack *et al.*, 2002).

Saat ini berbagai upaya pemanfaatan terus dilakukan untuk meminimalkan limbah ampas tebu, diantaranya adalah untuk bahan baku pembuatan pupuk, makanan ternak, *particle board* dan *pulp*, namun upaya ini masih belum mampu mengatasi permasalahan limbah ampas tebu. Untuk itu perlu dikaji kemungkinan limbah ampas tebu ini untuk dapat dijadikan produk baru yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Salah satu inovasi yang dilakukan ialah memanfaatkan limbah ampas tebu sebagai bahan konstruksi bangunan.

Pada 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. 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). Menurut Pedoman Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen (Pd T-14-2003), Kekuatan beton harus dinyatakan dalam kuat tarik lentur, yang didapat dari hasil benda uji dengan umur 28 hari yang besarnya secara tipikal 3-5 MPa. Nilai tersebut bisa didapatkan antara hubungan kuat tekan dengan kuat tarik lentur, selain itu untuk mengetahui nilai kuat tarik lentur dapat juga ditentukan dari hasil uji kuat tarik belah beton.

Beton sangat diminati dalam infrastruktur jalan karena bahan ini merupakan bahan konstruksi yang mempunyai banyak kelebihan, diantaranya ialah mudah dikerjakan dengan cara mencampurkan semen, agregat, air, dan bahan tambahan lain bila diperlukan dengan perbandingan tertentu (Atul & Maity, 2011). Selain itu, beton dapat dibuat sesuai dengan bentuk dan kebutuhan yang dikehendaki. Dengan mutu yang bagus, beton mampu menerima kuat tekan dengan baik, tahan aus, rapat air, dan perawatannya pun mudah, maka beton sangat populer dipakai untuk struktur bangunan.

Hal yang berpengaruh terhadap mutu beton yaitu sifat kuat tekan dan tarik. Adapun sifat dari beton secara umumnya yaitu sangat kuat terhadap tekan, namun tidak kuat untuk menahan tarik. Menurut Tjokrodimuljo (1996), beton memiliki kuat tekan yang sangat tinggi tetapi memiliki kuat tarik yang lemah. Salah satu cara untuk mengatasi kelemahan kuat tarik beton yaitu adalah dengan menggunakan bahan tambah berupa serat (*Fiber*). Penambahan serat pada beton dapat memperbaiki sifat mekanis beton seperti daktilitas (*Ductility*), penyerapan energi (*Energy Absorption*), ketahanan kejutan (*Shock Resistance*), kapasitas lentur (*Bending Capacity*), ketahanan leleh (*Fatigue*) dan lain sebagainya.

Jenis serat yang dapat dipergunakan untuk memperbaiki sifat mekanis beton antara lain adalah serat kaca, serat baja, serat karbon, serat *polypropylene*, serta serat alami yang berasal dari bahan alami, seperti serat ijuk, sabut kelapa, serat pinang, serat goni, dan lainnya (Zuraidah, 2009). Perbedaan karakteristik serat dalam campuran beton akan menimbulkan perilaku yang beragam. Serat

kaca dan serat karbon harganya relatif mahal, serat baja mudah mengalami korosi, serat *polypropylene* rapuh apabila terkena cahaya matahari secara langsung,

Pemakaian serat dalam campuran beton sudah lama digunakan, namun karena ketersediaannya semakin menurun maka dikembangkan berbagai jenis serat alami atau serat selulosa (Fuad, Djohan, & Saputra, 2014). Penambahan serat alami, khususnya serat tebu menjadi pilihan karena merupakan produk hasil alam yang mudah dibudidayakan. Menurut Desi Kisna (2019), serat ampas tebu merupakan serat yang kuat, dengan jaringan parenkim yang lembut, yang memiliki tingkat *higroskopis* yang tinggi, dan mampu meningkatkan kuat tarik. Serat ampas tebu juga memiliki beberapa kelebihan yaitu tidak mengalami korosi, relatif murah, mudah untuk memperolehnya, dan kuat tarik yang relatif tinggi.

Berdasarkan penelitian Fuad, dkk (2014), serat selulosa dapat digunakan campuran beton untuk meningkatkan kuat tarik. Dalam hal tersebut, menurut penelitian Husin (2007) mengenai zat kandungan ampas tebu, hasil pengujian menunjukkan bahwa ampas tebu mengandung banyak selulosa yaitu sebesar 37,65%.

Kemudian menurut penelitian Afrizy Putra. P (2020) tentang **“Pengaruh Variasi Proporsi Serat Pada Penggunaan Ampas Tebu Sebagai Bahan Campuran Terhadap Sifat Mekanik Beton”**, penelitian ini menggunakan variasi campuran 0%, 0,3%, 0,5%, 1%, dan 1,5%. Kuat tekan beton maksimum diperoleh pada beton dengan serat ampas tebu 0,5 % sebesar 26,335 MPa. Kuat tarik belah beton tertinggi pada serat ampas tebu 0,3% sebesar 3,881 MPa.

Kemudian menurut Husaeni R.Rajagukguk (2014) melakukan penelitian penggunaan serat ampas tebu dengan judul **“Pengaruh Panjang Serat Terhadap Kekuatan Tarik, Impak Dan Tekan Komposit Ampas Tebu”**. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan panjang tertinggi terdapat pada komposit dengan panjang serat 5 cm yaitu sebesar 1,46 mm, nilai regangan tertinggi diperoleh pada serat 5 cm yaitu 2,96%, kekuatan tarik tertinggi dimiliki oleh komposit dengan panjang serat 3 cm yaitu 3,33 MPa. Harga impak tertinggi diperoleh pada serat 3 cm sebesar 21,67 kJ/m<sup>2</sup> serta harga tekan tertinggi pada sampel tanpa serat sebesar 51,67 N/mm<sup>2</sup>

Selain itu, penelitian yang dilakukan Tri Budi Kampati (2019) dengan judul **“Pengaruh Penambahan Serat Ampas Tebu Terhadap Sifat Mekanik Pada Campuran Beton Normal”**. Presentase serat ampas tebu adalah 0,3%, 0,5%, dan 0,7% dari berat beton normal. Pada pengujian kuat tekan didapatkan nilai tertinggi dihasilkan dari beton normal sebesar 22,92 MPa dengan nilai lentur kekuatan beton meningkat 9,47% dari kuat lentur beton normal dengan penambahan serat ampas tebu 0,5% pada 4,45 MPa. Nilai kuat tekan tertinggi yang diperoleh dengan penambahan serat ampas tebu 0,3% yaitu 21,6 MPa menurun 5,759% dari beton normal. Nilai kuat tarik belah tertinggi yang diperoleh dengan penambahan serat ampas tebu yaitu 2,21 MPa dengan peningkatan 19,48% dari beton normal.

Dan juga, Junianto, Hery. (2007), melakukan penelitian ampas tebu dengan judul **“Pengaruh Penambahan Serat Ampas Tebu Pada Konsentrasi 0%; 0,15%; 0,20%; 0,25%; 0,30% dan 0,35% Dari Berat Semen Terhadap Kuat Tarik Belah Dan Kuat Tekan Beton Dengan FAS 0,5” (Tinjauan Ampas Tebu Sebagai Set Retarder dan Ampas Tebu Sebagai Campuran Beton Serat)**”. hasil dari pengujian kuat tekan beton maksimum pada beton dengan lama adukan yang sama dibutuhkan kadar ampas sebesar 0.215 % dari berat semen, pada nilai optimal kuat tekan rata-rata 20,35 MPa dan peningkatan kuat tekan sebesar 20,790 %. Dan kuat tarik belah beton ampas tebu pada variasi lama adukan yang sama sebesar 14, 632% dari beton normal dengan kekuatan maksimal sebesar 3,196 MPa pada konsentrasi 0,20%.

Berdasarkan uraian di atas dapat dipahami bahwa penggunaan serat ampas tebu sebagai bahan tambah memberi nilai positif pada beton, tetapi pemanfaatan serat ampas tebu sebagai bahan tambah pembuatan beton masih belum banyak ditemukan. Oleh karena itu menjadi perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pemanfaatan serat ampas tebu sebagai bahan tambah pada pembuatan beton. Atas dasar pemikiran tersebut, penulis melakukan penelitian skripsi yang berjudul **“Pemanfaatan Serat Ampas Tebu Sebagai Bahan Tambah Dalam Meningkatkan Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton Pada Perkerasan Jalan”**, untuk perkerasan jalan kuat tekan rencana yang digunakan 30 MPa



dengan variasi campuran serat 0%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, dan 0,5% yang diharapkan mampu menghasilkan beton berkualitas baik dengan aplikasi yang ramah lingkungan.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, akan timbul pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut :

1. Apakah dengan penambahan serat ampas tebu dapat mencapai nilai optimum kuat tekan dan kuat tarik belah beton pada perkerasan jalan?
2. Apakah dengan penambahan serat ampas tebu dapat mempengaruhi kuat tekan dan kuat tarik belah beton pada perkerasan jalan?

## 1.3 Pembatasan Masalah

Untuk membatasi masalah yang ada supaya tidak terlalu luas, maka disini dibatasi masalahnya sebagai berikut :

1. Kuat tekan rencana yang digunakan adalah 30 MPa.
2. Panjang serat ampas tebu yang digunakan 3 cm
3. Ampas tebu diberi *treatment alkali NaOH* dengan konsentrasi 5% selama satu malam.
4. Semen yang digunakan adalah semen tipe 1.
5. Persentase serat ampas tebu yang digunakan ialah sebesar 0%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, dan 0,5% dari berat semen.
6. Benda uji yang digunakan ialah bentuk silinder dengan diameter 100 mm dan tinggi 200 mm.
7. Pengujian beton dilakukan pada saat beton umur 28 hari.
8. Penelitian dilakukan untuk mendapatkan nilai kuat tarik belah dan kuat tekan pada beton.
9. Pembuatan *Mix Design* berdasarkan SNI 03-2834-2000 tentang Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal.
10. Pembuatan dan perawatan beton berdasarkan SNI 2493-2011 tentang Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium.

11. Prosedur pengujian kuat tekan beton berdasarkan SNI 03-1974-2011 tentang Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder.
12. Prosedur pengujian kuat tarik beton berdasarkan SNI 03-2491-2014 tentang Metode Uji Kekuatan Tarik Belah Spesimen Beton Silinder.

#### **1.4 Perumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah serta pembatasan masalah di atas, dapat diketahui perumusan masalah, yaitu: “Apakah dengan penambahan serat ampas tebu dapat berpengaruh terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton pada perkerasan jalan?”

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah : Mengetahui kuat tekan dan kuat tarik belah beton pada masing – masing variasi penambahan serat ampas tebu.

#### **1.6 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat memanfaatkan serat ampas tebu sebagai bahan konstruksi beton, sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan.
2. Dapat memberikan solusi perbaikan mutu beton sehingga mampu memenuhi kebutuhan terhadap beton yang memiliki sifat fisik lebih baik.
3. Dapat memberikan informasi bagi peserta didik dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya teknologi beton.