

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Beton merupakan salah satu material konstruksi yang paling banyak digunakan dalam pembangunan infrastruktur karena memiliki keunggulan berupa kuat tekan tinggi, mudah dibentuk sesuai kebutuhan konstruksi, tahan terhadap cuaca, serta memiliki biaya yang relatif ekonomis dibandingkan material lainnya. Beton tersusun atas campuran semen, agregat halus, agregat kasar, dan air, yang dapat ditambahkan bahan tambah (*admixture*) untuk meningkatkan sifat tertentu dari beton, baik pada kondisi segar maupun setelah mengeras. Namun, penggunaan semen yang terus meningkat menyebabkan biaya konstruksi menjadi lebih tinggi serta menimbulkan dampak lingkungan akibat emisi karbon dari proses produksi semen. Oleh karena itu, diperlukan inovasi material alternatif yang dapat meningkatkan mutu beton sekaligus mengurangi penggunaan bahan konvensional (Halim & Amiruddin, 2024).

Meskipun beton memiliki banyak kelebihan, penggunaan semen sebagai bahan utama pengikat dalam beton masih menjadi perhatian karena biaya produksi yang cukup tinggi dan dampak lingkungan yang ditimbulkan. Produksi semen menghasilkan emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dalam jumlah besar yang dapat memicu pencemaran lingkungan. Oleh sebab itu, diperlukan inovasi pada teknologi beton melalui pemanfaatan material alternatif atau limbah industri dan pertanian sebagai bahan tambah maupun bahan substitusi sebagian semen agar dapat meningkatkan kualitas beton sekaligus mengurangi penggunaan semen konvensional (Halim & Amiruddin, 2024).

Salah satu usaha yang bisa dilakukan adalah dengan memanfaatkan bahan tambah (*admixture*) dan pengganti sebagian semen dari sumber alami atau limbah industri. Dalam hal ini, tetes tebu merupakan pilihan menarik karena berasal dari bahan organik yang lebih terjangkau, mudah diakses, dan tidak berbahaya bagi lingkungan. Tetes tebu (*molasses*) adalah limbah dari industri gula yang kaya akan gula dan senyawa organik yang dapat mempengaruhi proses hidrasi semen, sehingga berpotensi digunakan sebagai bahan tambah untuk meningkatkan *workability* dan mengatur waktu ikat beton. Namun, pemanfaatan tetes tebu masih jarang diteliti

secara mendalam, terutama mengenai pengaruhnya terhadap kuat tekan dan sifat mekanik beton.

Salah satu limbah pertanian yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan dalam campuran beton adalah abu sekam padi. Abu sekam padi merupakan hasil pembakaran sekam padi yang memiliki kandungan silika ( $\text{SiO}_2$ ) tinggi sehingga bersifat pozzolanik dan mampu bereaksi dengan hasil hidrasi semen untuk membentuk senyawa pengikat tambahan. Kandungan silika tersebut dapat meningkatkan kepadatan struktur beton serta memperbaiki kekuatan ikatan antar material penyusun beton, sehingga berpotensi meningkatkan kuat tekan beton (Devi et al., 2024).

Selain abu sekam padi, limbah hasil industri gula berupa tetes tebu (*molasses*) juga memiliki potensi untuk dimanfaatkan dalam campuran beton. Tetes tebu merupakan hasil samping pengolahan gula yang selama ini lebih banyak dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak, padahal memiliki kandungan senyawa tertentu yang dapat memengaruhi proses hidrasi semen. Penambahan tetes tebu dalam campuran beton diketahui dapat memengaruhi waktu ikat awal serta kuat tekan beton. Menurut Edwin, Riyanto, dan Rochman (2022), penambahan tetes tebu sebesar 0,40% terhadap berat semen pada beton mutu  $f_c' 20$  MPa menghasilkan kuat tekan optimum pada umur 28 hari sebesar 23,48 MPa dibandingkan variasi lainnya. Selain itu, tetes tebu juga berpotensi memperlambat waktu ikat beton sehingga dapat meningkatkan kemudahan pengerjaan (*workability*) pada kondisi tertentu (Edwin et al., 2022).

Di sisi lain, penggunaan *pozzolan* alami seperti abu sekam padi juga menawarkan solusi untuk mengurangi penggunaan semen. Abu sekam padi mengandung banyak silika amorf, yang dapat bereaksi secara pozzolanik dengan kalsium hidroksida hasil hidrasi semen, menghasilkan kalsium silikat hidrat (C-S-H) tambahan yang berkontribusi pada peningkatan kekuatan dan daya tahan beton. Meskipun begitu, kualitas abu sekam padi sangat tergantung pada cara pembakaran dan ukuran partikelnya, sehingga perlu dilakukan penelitian eksperimental untuk memahami pengaruhnya dengan baik pada sifat beton.

Permasalahan yang sering muncul saat menggunakan bahan alternatif ini adalah kurangnya pemahaman mengenai proporsi campuran yang ideal, interaksi antara tetes tebu dan abu sekam padi, serta pengaruh kombinasi keduanya terhadap sifat beton

yang masih basah dan yang telah mengeras. Selain itu, masih sedikit penelitian yang secara khusus membahas penggunaan tetes tebu dan abu sekam padi secara bersamaan dalam satu campuran beton. Akibatnya, potensi sinergi dari kedua bahan tersebut belum sepenuhnya dimanfaatkan.

Penelitian ini penting karena sejalan dengan pengembangan material konstruksi berkelanjutan (*sustainable construction materials*) yang saat ini menjadi perhatian global. Dengan memanfaatkan limbah pertanian seperti tetes tebu dan abu sekam padi, penelitian ini tidak hanya membantu mengurangi limbah, tetapi juga memberikan manfaat ekonomi serta mengurangi ketergantungan pada semen. Selain itu, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif bahan campuran beton yang lebih efisien dan ramah lingkungan, terutama di daerah agraris yang memiliki banyak limbah tersebut.

Oleh karena itu, penelitian tentang potensi tetes tebu dan abu sekam padi menjadi sangat penting untuk dilakukan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang pengaruh kedua bahan tersebut terhadap sifat beton, baik ketika segar maupun setelah mengeras. Di samping itu, penelitian ini juga diharapkan mampu menghasilkan rekomendasi teknis yang dapat diterapkan dalam industri konstruksi, sehingga mendukung pembangunan yang lebih berkelanjutan dan efisien di masa depan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana sistematika pembuatan beton dengan menggunakan campuran tetes tebu dan abu sekam padi?
2. Bagaimana pengaruh penambahan tetes tebu dengan presentase (0,1%; 0,3%; 0,5%) dan abu sekam padi sebagai *pozzolan* dengan presentase (5%)

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui sistematika pembuatan beton dengan campuran tetes tebu dan abu sekam padi
2. Mengetahui pengaruh penambahan tetes tebu (0,1%, 0,3%, 0,5%) dan abu sekam padi (5%) terhadap sifat beton.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini Adalah :

1. Menambah pengetahuan dan referesnsi mengenai penggunaan tetes tebu dan abu sekam padi dalam beton
2. Memberikan alternatif bahan campuran beton yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan serta mengurangi limbah pertanian

#### **1.5 Batasan Masalah**

Sebelum dilakukannya penelitian ini Adapun Batasan maslah yang ditentukan agar penelitian yang dilakukan lebih terfokus dan mendalam, seperti yang dijelaskan dibawah ini.

1. Penelitian ini akan dilakukan pada beton yang kuat tekan awalnya ( $f'_c$ ) Adalah 20 Mpa pada umur 7, 14, 21 dan 28 hari.
2. Penambahan campuran abu sekam padi dari berat semen sebesar 5% dan penambahan ccampuran tetes tebu dari volume air sebesar 0,1%, 0,3%, 0,5% di setiap campuran abu bambu.
3. Perencanaan campuran beton ini mengacu pada SNI 7656-2012

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan pennelitian ini Adalah sebagai berikut :

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Pembahasan dalam bab ini Adalah berisi tentang gambaran umum tentang latar belakang dilakukannya penelitian dan judul laporan, rumusan masalah, tujuan penelitain, manfaat penelitian, Batasan masalah, keaslian TA, dan juga sistematika penulisan yang menjelaskan secara singkat tentang bab yang ada dalam penulisan penelitian.

##### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini akan dibahas teori yang berhubungan dengan tema yang akan dibahas dalam penelitian ini. Teori yang digunakan berasal dari jurnal maupun buku yang erhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini akan dibahas mengenai metode yang akan digunakan untuk penelitian tentang pengaruh penambahan abu sekam padi dan tetes tebu pada beton normal.

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembahasan pada bab ini, akan dipaparkan pembahasan dari hasil penelitian yang telah dilakukan selama proses penelitian berlangsung.

### BAB V PENUTUP

Pada bab ini akan berisi tentang Kesimpulan mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan.

### DAFTAR PUSTAKA

### LAMPIRAN