

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan material struktural yang tidak hanya dinilai dari kuat tekan tetapi juga dari kuat lenturnya (*flexural strength*), karena sifat lentur menentukan kemampuan elemen beton menahan momen lentur, retak lentur awal, dan layanan jangka panjang pada elemen seperti balok, pelat, dan trotoar. Penelitian modern menunjukkan bahwa penambahan bahan pengganti semen atau suplementer (SCM) dapat mengubah perilaku lentur beton secara signifikan, sehingga penting untuk mengevaluasi efek material baru terhadap kuat lentur, bukan hanya kuat tekan (Li et al., 2023).

Salah satu bahan yang banyak diperhatikan dalam pengembangan beton ramah lingkungan adalah limbah pertanian yang dapat dimanfaatkan sebagai substitusi sebagian bahan pembentuk beton. Limbah pertanian, seperti abu dari kulit buah kakao, merupakan salah satu bahan yang berpotensi untuk digunakan dalam produksi beton. Abu kulit buah kakao sendiri merupakan produk sampingan dari industri pengolahan biji kakao yang jumlahnya sangat melimpah dan sering kali dibuang begitu saja. Pemanfaatan abu kulit buah kakao sebagai bahan tambahan pada beton dapat memberikan solusi bagi pengelolaan limbah pertanian yang belum dimanfaatkan secara optimal (Veranita et al., 2024).

Pemanfaatan limbah kulit kakao sebagai bahan alternatif dalam industri konstruksi menjadi salah satu solusi potensial untuk mengurangi dampak lingkungan sekaligus memberikan nilai tambah ekonomis. Melalui proses pembakaran terkendali, limbah kulit kakao dapat diubah menjadi abu kulit kakao yang memiliki kandungan mineral seperti silika (SiO_2), alumina (Al_2O_3), dan kalsium oksida (CaO), yang diketahui berperan penting dalam reaksi pozzolanik pada beton. Senyawa-senyawa tersebut dapat bereaksi dengan kalsium hidroksida hasil hidrasi semen membentuk

kalsium silikat hidrat (C–S–H) yang meningkatkan ikatan antar partikel dan memperkuat struktur beton. Dengan demikian, abu kulit kakao berpotensi digunakan sebagai bahan substitusi sebagian semen atau filler dalam campuran beton (SITUMORANG, 2022).

Studi mengenai pengaruh abu kulit buah kakao terhadap kuat lentur beton ini bertujuan untuk mengeksplorasi apakah abu kulit buah kakao dapat meningkatkan kekuatan lentur beton yang dihasilkan. Penelitian ini juga akan mengevaluasi seberapa banyak abu kulit buah kakao yang dapat digunakan sebagai pengganti sebagian bahan pengikat beton tanpa mengurangi sifat-sifat mekanik beton secara signifikan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi pada pengembangan beton yang lebih ramah lingkungan, tetapi juga dapat memberikan alternatif dalam penggunaan limbah pertanian yang lebih berguna.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Knapp & Churchman , abu hasil pembakaran kulit kakao mengandung 71% silika dioksida (SiO_2). Silika merupakan bahan utama pembuatan bata jenis CLC. Silika dioksida (SiO_2) merupakan amorphous material berbentuk bulat (*spherical*) dan mempunyai ukuran micro hingga nano meter, biasanya ditemukan sejumlah kecil besi, magnesium dan oksida alkali. Silika dioksida atau silika amorf merupakan bahan pozzolan yang sangat reaktif, dan mempunyai tiga peran dalam mekanisme pengerasan beton, yaitu: memadatkan matriks beton karena ukurannya, reaksi dengan kapur bebas (reaksi hidrasi pada semen), dan meningkatkan pengisian transisi antar muka agregat sehingga ikatan antar muka lebih luas (Humada et al., 2023)

Pada penelitian yang dilakukan (Erlangga et al., 2023) tentang Pengaruh limbah kulit kakao terhadap eco-paving block dalam penelitian ini adalah semakin banyak serat limbah kulit kakao yang digunakan, maka rongga pori dalam eco-paving block akan semakin banyak, demikian pula sebaliknya. Paving block berbahan limbah kulit kakao yang dihasilkan dalam penelitian ini memiliki nilai rata-rata uji kerapatan sebesar 1670,751 kg/m^3 hingga 1929,642 kg/m^3 .

Pada penelitian sebelumnya Mulyazmi (2015) tentang pemanfaatan abu kulit kakao untuk pembuatan bata telah diuji dan terbukti dapat meningkatkan kuat tekan batu bata. kuat lentur juga merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan ketahanan beton terhadap beban yang bervariasi. Oleh karena itu, penelitian mengenai pengaruh penggunaan abu kulit buah kakao terhadap kuat lentur beton perlu dilakukan untuk memberikan informasi yang lebih lengkap tentang potensi abu kulit buah kakao sebagai bahan tambahan dalam beton.

Latar belakang inilah yang melandasi penulis untuk menyusun tugas akhir dengan judul “STUDI PENGARUH PENGGUNAAN ABU KULIT KAKAO TERHADAP KUAT LENTUR BETON”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu: Bagaimana pengaruh abu kulit buah kakao sebagai bahan tambah terhadap kuat lentur beton?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu: untuk mengetahui pengaruh pemakaian abu kulit kakao sebagai bahan tambah terhadap kuat lentur beton.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengurangi limbah kulit buah kakao yang melimpah
2. Membuka peluang usaha bagi petani kakao terhadap limbah kulit buah kakao yang belum dimanfaatkan dengan optimal
3. Pengembangan material konstruksi yang lebih ramah lingkungan

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini bersifat eksperimental dan diberi batasan yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja.

2. Pengambilan sampel abu kulit buah kakao dilakukan di Lembang Madandan, Kecamatan Rantetayo, Kabupaten Tana Toraja.
3. Air yang digunakan adalah air yang ada di Laboratorium Teknik Sipil UKI Toraja.
4. Pengujian yang dilakukan adalah kuat lentur beton.
5. Abu kulit buah kakao sebagai bahan tambah dengan variasi 1%, 3%, dan 5% terhadap berat semen.
6. Mutu rencana beton dalam penelitian ini adalah 20 Mpa
7. Semen yang digunakan yaitu pcc (semen Portland komposit)
8. Pengujian kuat lentur beton dilakukan pada umur 28 hari.
9. Pembuatan benda uji dilakukan dengan menggunakan balok 15 cm x 15cm x 60cm sebanyak 12 buah, masing – masing 3 benda uji per variasi
10. Penelitian ini dilakukan berdasarkan:
 - a. Analisa saringan agregat (SNI 03-1968-1990)
 - b. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat halus (SNI 03-1737-1989)
 - c. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat kasar (SNI 03-1969-1990)
 - d. Pemeriksaan bobot isi agregat (SNI 03-4804-1998)
 - e. Pemeriksaan kadar air agregat (SNI 03-1971-1990)
 - f. Pemeriksaan kadar lumpur agregat (SNI 03-4428-1997)
 - g. Pengujian kuat lentur (SNI 1979-2011)
 - h. Rencana campuran beton (*Mix design*) (SNI 7656-2012)
 - i. Spesifikasi bahan tambah beton (SNI 03-2495-1991)
11. Agregat halus yang akan digunakan berasal Tapparan, Rantetayo dan agregat kasar yang digunakan berasal dari Lampan, Kecamatan Tondon Siba'ta.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, Batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang, pengertian beton, jenis-jenis beton, material pembentuk beton, pemeriksaan dan pengerjaan, perancangan beton, dan kuat lentur beton.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang gambaran umum lokasi penelitian, metode penelitian, bagan alir penelitian dan tahapan penelitian.

JADWAL PENELITIAN

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang analisa agregat halus dan kasar, rancangan campuran beton ,formulir rancangan beton,pengujian beton segar ,hasil perhitungan kuat lentur.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran dalam suatu penelitian.

DAFTAR PUSTAKA