

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan material konstruksi yang terdiri dari campuran semen hidrolik (seperti semen Portland), agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil atau batu pecah), dan air. Campuran ini dapat ditambahkan dengan bahan tambah (*admixture*) untuk memperoleh sifat tertentu sesuai kebutuhan. Beton memiliki sifat keras dan kuat dalam menahan beban tekan, namun memiliki kelemahan pada kekuatan tariknya yang rendah. Oleh karena itu, berbagai penelitian dilakukan untuk meningkatkan sifat mekanik beton, salah satunya dengan menambahkan bahan tambahan seperti abu kulit kakao dan *superplasticizer*.

Kulit buah kakao adalah salah satu limbah yang melimpah terutama di negara penghasil kakao seperti Indonesia. Jika kulit kakao dibakar menjadi abu, abu tersebut mengandung senyawa seperti silika (SiO_2), alumina (Al_2O_3), dan oksida lain yang mirip dengan kandungan dalam semen. Misalnya, dalam penelitian studi terhadap potensi campuran abu kulit kakao dan serbuk cangkang ditemukan bahwa abu kulit kakao dapat digunakan sebagai bahan tambahan pada bata ringan dan memengaruhi kuat tekan adukan tersebut. (Hadipramana et al., 2023)

Penelitian yang mengganti sebagian semen dengan abu kulit buah kakao menggunakan persentase yang bervariasi, antara lain 6%, 12%, dan 18% untuk penggantian sebagian semen, atau 1%, 1,5%, dan 2% untuk penambahan abu kulit kakao pada beton. Persentase optimal tergantung pada hasil yang diinginkan, karena ada penelitian yang menunjukkan bahwa penambahan 10% dapat meningkatkan kekuatan tekan pada umur 28 dan 56 hari, sementara penambahan lebih dari 15% dapat menurunkan kekuatan tekan. (Veranita et al., 2024).

Penelitian lain yang bertujuan menguji abu kulit buah kakao sebagai pengganti sebagian semen juga menggunakan rentang persentase yang berbeda, seperti 6%, 12%, dan 18%, untuk melihat dampaknya terhadap kuat tekan dan kuat tarik.

Superplasticizer merupakan bahan tambah (*admixture*) yang ditambahkan ke dalam adukan beton dengan tujuan untuk meningkatkan kelecakan pada beton, sehingga dapat mempermudah untuk dikerjakan (*workability*). Superplasticizer dikelompokkan ke dalam bahan tambah kimia tipe F (*water reducing high range 3 admixtures*). Salah satu produk *Superplasticizer* adalah *Viscocrete 3115N* yang diproduksi dari PT. Sika Indonesia. Fungsi dari *Superplasticizer* yaitu untuk menambah kelecakan pada campuran beton dan dapat meningkatkan nilai slump hingga 200 mm (Akhir et al., 2025).

Untuk parameter kuat tarik belah, sejumlah studi di Indonesia menunjukkan bahwa penataan ulang komposisi campuran menggabungkan binder alternatif dengan *superplasticizer* tidak hanya memengaruhi kuat tekan, tetapi juga mengubah rasio antara kuat tekan dan kuat tarik belah. Rasio ini krusial bagi perancangan elemen tarik tidak langsung dan pengendalian retak. Temuan yang dilaporkan di Jurnal Teknik (Olii et al., 2025) menegaskan efek sinergis *pozzolan* halus dan *superplasticizer* dalam meningkatkan homogenitas serta kepadatan pasta semen, sehingga mendukung perbaikan sifat tarik tidak langsung.

Secara aplikatif, temuan penelitian ini diharapkan membuka opsi pemanfaatan limbah kulit kakao bernilai tambah tinggi sekaligus memberikan panduan dosis *superplasticizer* yang aman dan efektif pada sistem pengikat berbasis abu kulit kakao. Dari sisi ilmiah, studi ini berupaya menutup kekosongan pada literatur nasional mutakhir dengan mengaitkan karakter *pozzolan* abu kulit kakao dan mekanisme dispersi *superplasticizer* terhadap respons tarik tidak langsung beton secara terukur dan teroptimalkan. Dengan demikian, kajian ini selaras dengan agenda beton berkelanjutan yang menekan konsumsi semen, memanfaatkan limbah agroindustri, serta meningkatkan kinerja struktural (Muttaqien et al., 2023).

Berdasarkan latar belakang yang telah di jelaskan di atas, maka penulis tertarik untuk mengambil penelitian dengan judul **“Optimasi Komposisi Abu Kulit Buah Kakao Dan Penambahan *Superplasticizer* Terhadap Kuat Tarik Belah Beton”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat di rumuskan masalah yaitu, bagaimana pengaruh penambahan abu kulit buah kakao dan penambahan *superplasticizer* terhadap kuat tarik belah beton?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yakni, untuk mengetahui pengaruh penambahan abu kulit kakao dan penambahan *Superplasticizer* pada kuat tarik belah beton.

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat yang di harapkan dari penulisan karya ilmiah ini di antaranya sebagai berikut:

1. Memberi pengalaman dan pengetahuan bagi penulis dalam memberikan inovasi material penyusun beton, yaitu menggunakan abu kulit kakao dan penambahan *superplasticizer*.
2. Diharapkan dapat di gunakan dalam bidang akademik untuk menjadi informasi mengenai adanya inovasi pengembangan ilmu/teknologi material penyusun beton sehingga tercapai beton ramah lingkungan.
3. Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya dalam pengembangan teknologi beton ramah lingkungan

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini bersifat studi eksperimental;
2. Penelitian ini dilakukan melalui pengujian di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja;
3. Semen yang di gunakan adalah Tonasa *Portland Composite Cement* (PCC);
4. Agregat halus (pasir) berasal dari Tapparan (Tana Toraja);
5. Agregat kasar berasal dari Lampan (Toraja Utara);
6. Kulit buah kakao di peroleh dari perkebunan di Rantebua Sanggalagi, Kecamatan Rantebua, Kabupaten Toraja Utara;

7. Abu kulit buah kakao dalam penelitian ini di gunakan sebagai substitusi parsial semen dengan variasi 5%, 7,5%, dan 10%, dari berat semen;
8. Benda uji yang berbentuk silinder 15 cm x 30 cm sebanyak 12 buah yang di uji pada 28 hari;
9. *Superplasticizer* yang di gunakan sebesar 1,5% dari berat air;
10. Bahan tambah kimia (*admixture*) yang di gunakan adalah *superplasticizer* tipe *sica viscocrete 3115N*;
11. Tidak menentukan suhu pembakaran;
12. Rencana mutu beton $f'c$ 25 Mpa
13. Standar yang di gunakan:
 - a. Rencana campuran (SNI-03-2834, 2002)
 - b. Pengujian kuat tarik belah beton (SNI-03-2491-2002, 2002)
 - c. Pengujian analisis saringan (SNI 03-1968-1990)
 - d. Berat jenis dan penyerapan agregat halus (SNI 1970, 2008)
 - e. Berat jenis dan penyerapan agregat kasar (SNI 03-1969, 1990)
 - f. Pemeriksaan bobot isi agregat (SNI 03-4804-1998)
 - g. Pengujian abrasi (SNI 03-2417-1991)
 - h. Pemeriksaan kadar air agregat (SNI 1971:2011)
 - i. Pemeriksaan kadar lumpur (SNI 2816:2014)
 - j. Tata cara campuran beton dengan semen portland dan bahan tambah kimia (03-6468-2000)
 - k. Spesifikasi bahan tambah untuk beton (SNI 03-3495-1991)

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini terdiri dari 5 bab. Gambaran umum mengenai isi setiap bab diuraikan secara sistematis sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, batasan masalah, metode penulisan, serta sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini menguraikan tentang definisi beton, karakteristik beton, bahan-bahan penyusun beton, kuat tekan beton, batu basalt sebagai penyusun beton, dan penelitian terdahulu.

BAB III Metodologi Penelitian

Pada bab ini menguraikan tentang gambaran umum lokasi penelitian dan pengambilan material, metode penelitian, bagan alir penelitian dan tahapan penelitian.

BAB IV Hasil Dan Pembahasan

Pada bab ini membahas inti dari penulisan yang berisi tentang hasil dan pembahasan, yaitu komplikasi data penelitian karakteristik agregat, data pengujian kuat tekan dan pembahasan hasil pengujian.

BAB V Kesimpulan Dan Saran

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan memberikan sebuah saran dari hasil yang didapatkan untuk kemudian bisa menjadi acuan dimasa yang akan datang.

Daftar Pustaka

Dalam daftar pustaka berisi tentang referensi yang digunakan baik dari jurnal, buku, maupun skripsi yang menjadi pedoman dalam penulisan dan dalam melakukan penelitian yang berkaitan dengan judul skripsi.