

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur di Indonesia berkembang pesat seiring meningkatnya kebutuhan masyarakat akan sarana dan prasarana yang memadai. Beton menjadi material utama dalam dunia konstruksi karena memiliki keunggulan seperti kekuatan tekan tinggi, kemudahan dalam pembentukan, serta daya tahan yang baik terhadap pengaruh lingkungan. Meskipun demikian, beton memiliki kelemahan mendasar, yaitu kuat tarik yang relatif rendah sehingga mudah mengalami retak dan memerlukan perkuatan tambahan (Deolinda Bere et al., 2022). Permasalahan tersebut mendorong munculnya berbagai penelitian untuk meningkatkan performa beton, baik melalui modifikasi komposisi material, penambahan bahan tambah, maupun pemanfaatan limbah industri sebagai material pengganti sebagian agregat atau semen. Di sisi lain, eksploitasi pasir alam sebagai agregat halus terus meningkat seiring tingginya kebutuhan beton, yang mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan akibat erosi dan degradasi ekosistem sungai. Kondisi ini menuntut adanya upaya pengembangan material alternatif yang ramah lingkungan, ekonomis, dan memiliki ketersediaan lokal yang melimpah. Salah satu alternatif potensial yang banyak diteliti dalam beberapa tahun terakhir adalah pemanfaatan limbah abu batu hasil proses pemecahan batuan sebagai bahan tambah dalam campuran beton (Budilaksono et al., 2024).

Toraja sebagai salah satu daerah di Sulawesi Selatan, memiliki sumber daya alam batuan andesit yang sangat melimpah dan telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan bangunan. Proses pemecahan batu andesit khususnya di Saloso, Kecamatan Rantepao, Kabupaten Toraja Utara menghasilkan abu batu, yaitu material halus sisa proses pemecahan dengan ukuran partikel lebih kecil dari pasir. Selama ini abu batu tersebut belum dimanfaatkan secara optimal, padahal memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai bahan tambah beton. Dengan memanfaatkan abu batu andesit Toraja sebagai bahan tambah, partikel halus dari abu batu dapat mengisi rongga antar butiran agregat, sehingga mampu meningkatkan kepadatan dan berpotensi

memperbaiki sifat mekanik beton, terutama kuat tarik belah. Selain manfaat teknis, pemanfaatan abu batu andesit Toraja juga memiliki nilai ekonomis dan ekologis karena dapat mengurangi limbah industri pemecahan batu serta menekan penggunaan pasir alam yang semakin menurun ketersediaannya (Setiawan et al., 2023). Penelitian ini juga dilatarbelakangi oleh kelemahan beton konvensional yakni kuat tarik yang relatif rendah sehingga rentan retak; parameter kuat tarik belah kerap digunakan sebagai indikator tidak langsung ketahanan tarik beton dalam desain dan evaluasi struktur (Widodo, 2021).

Peneliti sebelumnya menunjukkan bahwa batu andesit dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambah mineral dalam campuran beton untuk meningkatkan kekuatan mekanik, khususnya kuat tekan beton. (Rajiman & Ningrum, 2019) dalam jurnal teknologi aplikasi konstruksi dan konservasi meneliti pengaruh serbuk batu andesit dengan variasi 1%, 3%, dan 5% terhadap berat semen. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada kadar 3%, kuat tekan beton meningkat dari 26,7 MPa menjadi 29,8 MPa, atau naik sekitar 11,6% dibanding beton normal. Namun, pada kadar 5%, kekuatan sedikit menurun menjadi 28,2 MPa akibat menurunnya *workability*. Sementara itu, (Yuliansyah & Sujatmiko, 2019) dalam jurnal teknika sains meneliti penggunaan batu andesit scoria sebagai agregat kasar dalam beton mutu K-250 dan mencatat bahwa kuat tekan meningkat dari 25,5 MPa menjadi 27,3 MPa, terutama karena sifat keras dan halus butiran andesit yang memperkuat lekatan dengan pasta semen. Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan abu batu memiliki potensi yang signifikan dalam meningkatkan sifat mekanik beton, meskipun hasilnya sangat bergantung pada karakteristik fisik dan kimia abu batu serta proporsi penggunaannya dalam campuran. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut yang berfokus pada karakteristik abu batu andesit dari wilayah Toraja untuk mengetahui sejauh mana material lokal ini dapat dimanfaatkan secara optimal dalam pembuatan beton.

Dari sisi teknis, penelitian ini diharapkan dapat menentukan pengaruh kadar abu batu andesit Toraja terhadap peningkatan kuat tarik belah beton serta menemukan kadar optimum penggunaannya. Dari sisi lingkungan, penelitian ini berperan dalam mendukung upaya pengelolaan limbah hasil industri pemecahan

batu agar dapat dimanfaatkan sebagai bahan konstruksi yang bernilai guna. Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan beton berbasis material lokal di wilayah Toraja dan sekitarnya. Temuan-temuan yang diperoleh nantinya juga dapat memperkaya basis data empiris terkait pemanfaatan bahan tambah lokal dalam peningkatan performa beton, serta memperkuat arah penelitian menuju material konstruksi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik sipil, tetapi juga memberikan solusi nyata bagi efisiensi sumber daya dan keberlanjutan pembangunan infrastruktur di Indonesia.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis tertarik mengambil penelitian dengan judul **“Pengaruh Pemanfaatan Abu Batu Andesit Toraja Sebagai Bahan Tambah Terhadap Kuat Tarik Belah Beton”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana pengaruh penambahan abu batu andesit Toraja terhadap kuat tarik belah beton?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kuat tarik beton yang menggunakan bahan tambah abu batu andesit Toraja pada campuran beton.

1.4 Manfaat Penelitian

- a. Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan referensi tentang pengaruh penggunaan abu batu andesit Toraja sebagai bahan tambah dalam campuran beton.
- b. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan beton berbasis material lokal di wilayah Toraja dan sekitarnya.

1.5 Batasan Masalah

- a. Penelitian ini bersifat ekperimental.
- b. Penelitian di lakukan di laboratorium Universitas Kristen Indonesia Toraja
- c. Semen yang digunakan yaitu Semen *Portland* Komposit (PCC).
- d. Bahan tambah abu batu andesit Toraja berasal dari Saloso, Kecamatan

Rantepao, Kabupaten Toraja Utara.

- e. Agregat halus di berupa pasir sungai berasal dari Tapparan, Kecamatan Rantetayo, Kabupaten Tana Toraja.
- f. Agregat kasar di ambil di lampan, Kecamatan Tondon, Kabupaten Toraja Utara.
- g. Menggunakan benda uji berupa silinder dengan diameter 10 cm dan tinggi 20 cm sebanyak 12 buah.
- h. Mutu rencana penelitian ini adalah 20 Mpa
- i. Variasi bahan tambah abu batu andesit Toraja adalah 1%, 3%, 5%.
- j. Pengujian kuat tarik beton di lakukan pada umur beton 28 hari.
- k. Standar yang digunakan:
 - (a) Analisa saringan agregat (SNI ASTM C136:2012)
 - (b) Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat halus (SNI 1737-1989/ASTM C128)
 - (c) Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat kasar (SNI 1969:2016)
 - (d) Pemeriksaan kadar air agregat (SNI 03-1971-2011)
 - (e) Pemeriksaan bobot isi agregat (SNI 03-4804-1998)
 - (f) Pemeriksaan kadar lumpur (SNI 03-4428-1997)
 - (g) Perencanaan campuran beton/*mix design* (SNI 7656:2012)
 - (h) Rancangan campuran beton (SNI 7656:2012)
 - (i) Pengujian kuat tarik beton (SNI 2491:2014)

1.6 Sistematika Penulisan

Pada tugas proposal ini terdiri dari 3 (tiga) bab, sistematika ini di susun sebagai berikut:

BAB 1: PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan uraian singkat sistematika penulisan.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi penelitian terdahulu, teori beton, material penyusun beton, sifat mekanik beton, dan abu batu andesit Toraja.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi jenis dan desain penelitian, lokasi pengambilan sample penelitian, alat dan bahan, prosedur penelitian dan diagram alir penelitian.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil penelitian dalam bentuk tabel, grafik, atau uraian naratif,serta pembahasan yang mengaitkan hasil penelitian dengan teori atau penelitian sebelumnya.

BAB V: KESIMPULAN dan SARAN

Pada bab ini berisi hasil penelitian secara ringkas dan saran yang dapat menjadi masukan untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA