

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Beton merupakan material konstruksi yang umum digunakan dalam berbagai proyek infrastruktur di seluruh dunia, terdiri dari semen, air, agregat kasar, dan agregat halus. Namun, proses produksi beton konvensional sering kali mengandalkan agregat alam, yang berdampak pada eksploitasi sumber daya alam yang semakin meningkat. Agregat kasar, yang biasanya berupa batu pecah/cipping yang diambil dari sungai atau tambang, semakin sulit didapat akibat eksploitasi yang berlebihan, yang dapat mengakibatkan kerusakan ekosistem dan menipisnya ketersediaan bahan baku yang ada sehingga dapat mengakibatkan kenaikan harga bahan baku. Oleh karena itu, diperlukan alternatif bahan pengganti agregat halus yang inovatif dan berkelanjutan, seperti *silica fume*, yang memiliki partikel sangat halus dan sifat pozzolan yang bisa memperkuat matriks beton melalui reaksi kimia (Anggraini & Solikin, 2023).

Batu andesit merupakan salah satu jenis batuan vulkanik yang banyak tersebar di wilayah Indonesia, Khususnya Batu andesit Toraja banyak dimanfaatkan sebagai bahan bangunan dan elemen arsitektural karena ketersediaannya yang melimpah serta nilai estetika yang baik. Namun, hingga saat ini pemanfaatannya masih menghadapi berbagai permasalahan, terutama terkait dengan ketidakpastian kualitas mekanik batu, khususnya kuat lentur. Batu andesit berasal dari lokasi tambang yang berbeda-beda dengan kondisi geologi yang tidak seragam, sehingga menyebabkan variasi sifat fisik dan mekanik, seperti perbedaan tekstur, ukuran butir, dan tingkat porositas. Variasi tersebut berpotensi menimbulkan perbedaan kemampuan batu dalam menahan beban lentur, yang belum banyak dikaji secara ilmiah. Salah satu kawasan dengan potensi batuan andesit yang besar adalah Lembang Saloso, Kecamatan Rantepao, Kabupaten Toraja Utara, Provinsi Sulawesi Selatan. Daerah ini secara geologis didominasi oleh batuan vulkanik menengah hingga asam seperti andesit dan dasit, hasil dari proses vulkanisme Kuartar yang membentuk pegunungan dan perbukitan di sekitarnya. penggunaan agregat batu

andesit dari Saloso dalam campuran beton dapat menjadi alternatif yang menjanjikan, mendukung klaim bahwa material lokal memiliki potensi besar dalam berbagai bidang konstruksi.

Desa Saloso di Kecamatan Rantepao, Kabupaten Toraja Utara, Sulawesi Selatan, memiliki potensi batu andesit yang signifikan. Batu andesit sering digunakan dalam kerajinan tangan, merupakan salah satu sumber pendapatan utama bagi masyarakat setempat. Dalam proses pembuatan kerajinan, batu andesit dipahat menjadi bentuk tertentu, dan sisa-sisa pahatan umumnya dibuang. Hasil penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa karakteristik agregat batu andesit tersebut memenuhi standar spesifikasi.

Penelitian telah membahas penambahan *silica fume*, penelitian terkait kombinasi agregat andesit dan *silica fume* dalam konteks uji lentur balok masih sangat terbatas. Sebagai contoh, tinjauan sistematis memperlihatkan bahwa banyak studi nasional membahas *silica fume* sebagai bahan tambahan, tetapi fokusnya lebih banyak pada kuat tekan atau sifat mikrostruktur (Silica Fume sebagai bahan pengikat tambahan beton: tinjauan Sistematis, (Noorfauzi et al., 2025)). Dengan demikian masih terbuka kesempatan untuk melakukan penelitian yang mengkombinasikan agregat andesit dengan *silica fume* spesifik pada uji balok lentur, agar kontribusi praktis dan teori dapat lebih kuat.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka penulis tertarik untuk mengambil penelitian dengan judul “**Evaluasi Kuat Lentur Berbahan Agregat Kasar Batu Andesit Dengan Penambahan Silica Fume**”.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh penggunaan batu andesit sebagai substitusi agregat kasar dengan penambahan *silica fume* terhadap kuat lentur balok?

1.3 Tujuan Penelitian

Substitusi bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan batu andesit sebagai agregat kasar dan penambahan *silica fume* terhadap kuat lentur balok beton.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik dari sisi teoritis maupun praktis, antara lain sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

- a. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik sipil, khususnya dalam kajian material beton yang memanfaatkan bahan tambahan pozzolanik seperti *silica fume*.
- b. Menjadi referensi ilmiah bagi peneliti dan mahasiswa lain dalam memahami hubungan antara komposisi bahan penyusun beton, khususnya agregat andesit dan *silica fume*, terhadap peningkatan kuat lentur beton.

2. Manfaat Praktis

- a. Memberikan informasi kepada praktisi konstruksi mengenai potensi penggunaan batu andesit sebagai agregat kasar lokal yang memiliki karakteristik kuat dan tahan lama untuk aplikasi beton struktural.
- b. Menjadi bahan pertimbangan bagi industri beton dalam memanfaatkan *silica fume* sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan kekuatan lentur dan durabilitas beton.

1.5 Batasan Masalah

1. Pengujian dilakukan di laboratorium Teknik sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja.
2. Mutu beton rencana $f_c' = 20$ Mpa.
3. Material semen yang digunakan adalah semen PPC type 1.
4. Agregat kasar batu andesit yang digunakan bersumber dari Lembang Saloso, Kec, Rantepao, Kab Toraja Utara.
5. Agregat halus yang digunakan bersumber dari Lembang Tapparan utara, Kec, Rantetayo, Kab Tana Toraja.
6. Sifat mekanis beton yang menjadi fokus penelitian adalah kuat lentur balok.
7. Pengujian Kuat lentur dilakukan pada umur 28 hari.
8. Pada penelitian ini penambahan silica fume dengan variasi 5%, 10%, 15% terhadap berat semen.
9. Benda uji berbentuk balok 15cm x 15 cm x 60 cm sebanyak 12 buah.
10. Standar yang digunakan:

- a. Rencana campuran [SNI 03-2834-2000].
- b. Pengujian kuat lentur beton [SNI 4433:2011]
- c. Pemeriksaan kadar air agregat [SNI 03-1971-1990]
- d. Pemeriksaan kadar lumpur agregat [SNI 03-4142-1996]
- e. Pemeriksaan bobot isi agregat [SNI 03-4804-1998]
- f. Analisa saringan agregat [SNI 01-1986-1990]
- g. Berat jenis penyerapan agregat kasar [SNI 03-4431-2011]
- h. Berat jenis penyerapan agregat halus [SNI 03-1969-199]

11. Tidak membahas biaya.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab gambaran umum mengenai isi setiap bab diuraikan secara sistematis sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori

Membahas mengenai penelitian terdahulu, landasan teori, karakteristik beton, bahan-bahan penyusun beton, kuat lentur beton, penggunaan agregat kasar batu andesit

BAB III Metodologi Penelitian

Menjelaskan lokasi penelitian, pengambilan material, metode penelitian, bagan alir penelitian dan tahapan penelitian.