

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

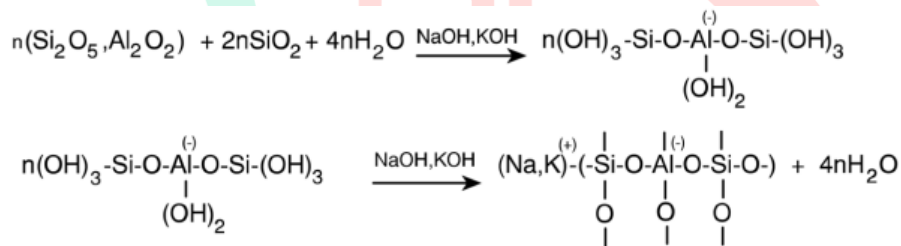
Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang paling populer digunakan dalam pembangunan proyek seperti jalan, jembatan, gedung, bendungan, kanal, saluran, pondasi dan lainnya. Penggunaan beton konvensional memiliki beberapa dampak negatif bagi lingkungan seperti menurunnya kualitas air dan udara, meningkatkan kebisingan, dan menghasilkan limbah padat. Untuk menghindari efek samping yang berbahaya pada lingkungan dan peningkatan isu keberlanjutan untuk bahan beton dengan Semen Portland, maka diperlukan bahan lain sebagai pengganti Semen Portland yang digunakan dalam produksi beton.

Inovasi di dalam pengembangan konstruksi beton dilakukan melalui pengembangan beton geopolimer yang ramah lingkungan dan hemat energi. beton geopolimer berbasis abu terbang memiliki keunggulan dibandingkan beton konvensional. Beton geopolimer tidak memerlukan konsumsi energi yang besar seperti beton konvensional, mengurangi efek pemanasan global karena tidak memancarkan karbon dioksida, dan memiliki ketahanan terhadap serangan lingkungan agresif (Setiawan, Hardjasaputra, & Soegiarso. 2022). Saat ini banyak dilakukan pengembangan beton dengan bahan pengikat anorganik seperti alumina-silikat polymer atau biasa disebut dengan geopolimer. Bahan dasar utama geopolimer adalah bahan yang mengandung silika (Si) dan alumina (Al) yang dapat ditemukan pada limbah industri seperti abu terbang (Hardjito, 2017)

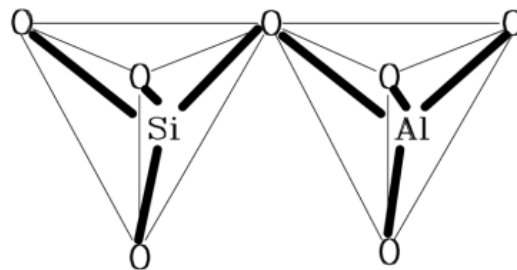
Beton geopolimer adalah jenis beton yang 100% tidak menggunakan semen. Sebagai alternatif pengganti semen, abu terbang dari hasil pembakaran batu bara digunakan sebagai sumber material untuk membuat binder yang dibutuhkan dalam campuran beton. Abu terbang merupakan material pozzolan yaitu bahan yang mengandung silika dan alumina, kandungan ini dapat bereaksi apabila dicampurkan dengan cairan alkalin sehingga menghasilkan campuran yang memiliki sifat seperti semen. Beton geopolimer membutuhkan natrium hidroksida (NaOH) dan sodium silikat (Na_2SiO_3), sebagai aktivator untuk memicu reaksi kimia antara bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan betongepolimer. Berdasarkan RUPTL

(Rencana Usaha Penyedia Tenaga Listrik) 2021 - 2023 Pemerintah Indonesia akan menambah kapasitas listrik dari PLTU sampai 2030, hingga mendominasi 44% dari total kapasitas pembangkit listrik nasional (Hidayat, 2023). Hal ini berpotensi meningkatkan limbah abu terbang yang disebabkan oleh pembakaran batu bara di PLTU.

Proses pembentukan beton geopolimer disebut dengan proses polimerisasi kondensasi, yaitu reaksi yang menghasilkan satu molekul besar yang bergugus fungsi banyak dan diikuti oleh pelepasan molekul kecil (Rachman & Kurniawan, 2016). Reaksi polimerisasi Alumunium (Al) dan Silika (Si) mempunyai peranan penting dalam ikatan polimerisasi. Hal ini ditunjukkan dalam bentuk rasio perbandingan Silika atau Alumunium, semakin besar rasio Silika atau Alumunium karakter polimer semakin terbentuk kuat (Davidovits, 1994). Alumunium (Al) dan Silika (Si) menjadi komponen penting dalam pembuatan beton geopolimer. Skema dari pembentukan geopolimer dapat dilihat pada persamaan berikut (Davidovits, 1994).



Gambar 1. 1 Skema Pembuatan Geopolimer



Gambar 1. 2 Polimerisasi SiO₄ DAN AlO₄

Dari penjelasan di atas, beton geopolimer merupakan beton yang tidak menggunakan Semen Portland sebagai bahan pengikat, salah satu bahan pengganti adalah fly ash. Selain fly ash komponen lain dalam pembuatan geopolimer adalah Alumunium (Al) dan Silika (Si) (Haris, 2021).

Indonesia merupakan salah satu penghasil komoditi kopi terbesar di dunia. Berdasarkan data dari BPS (Badan Pusat Statistik) pada tahun 2022, produksi kopi di Indonesia mencapai 794.800 ton (Mustajab, 2023). Pengolahan biji kopi dapat menghasilkan limbah organik berupa ampas kopi, sebanyak 500 gr bubuk kopi yang digunakan dapat menghasilkan ± 340 gram ampas kopi. Pembuatan beton dengan menambahkan 5% abu sisa hasil pembakaran abu ampas kopi pada suhu 700°C selama 2 jam dapat meningkatkan kuat tekan beton sebesar 2,67% dari beton normal (Yulius Rief Alkhaly & Meutia Syahfitri, 2017).

Pada penelitian ini, penulis menggunakan ampas kopi dan abu terbang pada pembuatan beton geopolimer untuk memanfaatkan limbah yang tidak digunakan. Melalui penelitian ini diharapkan campuran ampas kopi dan abu terbang dapat meningkatkan kuat tekan beton, sehingga penelitian ini dapat dijadikan referensi dan mengurangi limbah.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang mendapatkan rumusan masalah dalam penelitian ini yang dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang campuran beton geopolimer berbahan dasar abu terbang dan ampas kopi?
2. Bagaimana kuat tekan beton geopolimer berbahan dasar abu terbang dan ampas kopi?
3. Berapa persentase optimal ampas kopi pada pembuatan beton geopolimer berbahan dasar abu terbang dan ampas kopi?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada maka tujuan penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Mengetahui rancangan campuran yang tepat untuk beton geopolimer dengan bahan tambah ampas kopi.
2. Menentukan kuat tekan beton geopolimer yang ditambah ampas kopi.
3. Mengetahui persentase optimal ampas kopi terhadap kuat tekan beton geopolimer.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari tujuan penelitian diatas, manfaat yang dapat dihasilkan dari penelitian ini adalah :

1. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai informasi terkait penambahan ampas kopi pada beton geopolimer.
2. Diharapkan penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam upaya pemamfaatan limbah, seperti ampas kopi.
3. Memberikan informasi tentang peningkatan kuat tekan beton geopolimer dengan bahan tambah ampas kopi, sehingga dapat memberikan ide baru yang lebih efektif dalam memperkuat beton geopolimer.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian pada skripsi ini memiliki batasan masalah sebagai berikut :

1. Mutu beton pada penelitian ini adalah 35 MPa.
2. Benda uji pada campuran beton geopolimer ini berbentuk silinder 10×20 cm dengan pengujian umur beton 7 hari, 14 hari dan 28 hari.
3. Penggunaan Alkali Aktivator atau Sodium Hidroksida (NaOH) dan Sodium Silikat (Na_2SiO_3) dengan molaritas sebesar 8 molaritas.
4. Karena belum adanya pedoman campuran beton geopolimer, maka variasi ampas kopi yang digunakan 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% terhadap abu terbang.
5. Jenis ampas kopi yang digunakan adalah biji kopi arabika.
6. Ampas kopi dioven pada suhu 200°C selama 4 jam

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam upaya memudahkan dalam penyelesaian penelitian ini maka penulis menyusun sistematika penulisan sebagai berikut :

1. Bab I. Pendahuluan, pada bab ini penulis akan menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan
2. Bab II. Tinjauan Pustaka, pada bab ini memuat uraian sistematik mengenai landasan teori dan fakta mengenai pokok persoalan yang akan dibahas dalam penelitian ini.

3. Bab III. Metode Penelitian, pada bab ini berisi uraian tentang tata cara atau prosedur yang dilakukan dalam penelitian serta uraian singkat tentang analisis yang dilakukan terhadap hasil penelitian yang didapat.
4. Bab IV. Hasil dan Analisis Penelitian, pada bab ini merupakan hasil dari penelitian dan pengelolaan data yang diperoleh.
5. Bab V. Penutup, pada bab ini berisi kesimpulan berdasarkan isi dari penelitian yang telah dilakukan serta saran yang diperlukan untuk analisis yang diperoleh.

