

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dasar Teori

2.1.1 Beton Geopolimer

Beton geopolimer adalah beton yang terbuat dari bahan alami sebagai pengikat. Material pengikat tersebut mengalami reaksi polimerisasi dalam proses pengerasannya. Bahan dasar utama untuk memproduksi beton geopolimer adalah bahan yang mengandung Silika (Si) dan Alumina (Al) (AIS, 2017). Material beton terdiri ini terdiri dari sintesa bahan-bahan alam non organik melalui proses polimerisasi, diantaranya banyak terdapat pada material buangan hasil industri, seperti abu terbang, cangkang telur dan *silica fume*. Beton geopolimer dibuat tanpa menggunakan semen sebagai pengikat dan bertindak sebagai bahan pengganti yang banyak mengandung silika dan alumina yang dapat beraksi dengan cairan alkalin untuk menghasilkan bahan pengikat. Silika dan alumina akan bereaksi dengan bantuan cairan sodium silikat dan sodium hidroksida untuk mengikat agregat, pasir dan material lainnya menjadi beton geopolimer (Kusuma, 2014).

2.2 Bahan Penyusun

2.2.1 Alkali Aktivator

Alkali Aktivator adalah bahan kimia digunakan untuk bereaksi terhadap konten silika (Si) dan alumina (Al) ditemukan pada prekursor, sehingga dapat menghasilkan ikatan polimerisasi yang kuat dalam pembentukan beton geopolimer. Alkali Aktivator yang umum digunakan dalam geopolimer adalah kombinasi dari natrium hidroksida atau kalium silikat (Kusuma, 2014).

Sodium silkat berfungsi untuk mempercepat reaksi polimerisasi, sedangkan natrium hidroksida berfungsi untuk mereaksi unsur-unsur Al dan Si yang terkandung dalam prekursor sehingga menghasilkan ikatan polimer yang kuat (Nugrahanto, 2017).

2.2.2 Abu Terbang

Abu terbang atau biasa dikenal sebagai abu berbentuk serbuk, yang merupakan hasil sisa dari pembakaran abu batu bara pada pembangkit listrik, yang dipisahkan dari gas pembakaran melalui pengumpul mekanik atau elektrostatik. Abu terbang terdiri

dari sebagian partikel yang mempunyai diameter 1-150 mikrometer yang lolos ayakan 45 mikrometer. Abu terbang termasuk bahan limbah dengan katagori bahan beracun berbahaya karena mengandung silika dan alumina

2.2.3 Agregat Halus

Agregat halus adalah agregat yang berasal dari alam yang berupa butiran. Ukuran dalam agregat halus memiliki besar maksimum 4,76 mm. Sedangkan agregat halus olahan adalah agregat halus yang dihasilkan dari pecahan dan pemisahan butiran dengan cara penyaringan atau cara lainnya dari batuan atau terak tanur tinggi. Hal ini didasarkan pada SNI 03-6820-2002 tentang spesifikasi agregat halus untuk pekerjaan adukan dan plesteran dengan bahan dasar semen.

2.2.4 Agregat Kasar

Agregat kasar terdiri dari kerikil atau batu pecah, yang memiliki ukuran sekitar 4,75 – 40 mm. Biasanya agregat ini tercipta dari proses disintegrasi alami batuan yaitu batu pecah ataupun industri yang memang memecahkan batuan. Hal ini didasarkan pada SNI 03-6820-2002 tentang spesifikasi agregat halus untuk pekerjaan adukan dan plesteran dengan bahan dasar semen.

2.2.5 Ampas Kopi

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. Dari pengolahan biji kopi dapat menghasilkan limbah organik berupa ampas kopi, 500 gram bubuk kopi yang digunakan dapat menghasilkan ±340 gram ampas kopi. Ampas kopi mulai dikembangkan sebagai pupuk kompos, pengharum ruangan, dan masih banyak lagi. Menurut (Losito, G., & Marotta, R. 2011) ampas kopi mengandung nitrogen, fosfor, kalsium, kalium, magnesium, dan sulfur.

Beberapa penelitian tentang penggunaan ampas kopi sebagai bahan pengganti semen telah dilakukan. Salah satunya adalah penelitian (Yulius Rief Alkhaly & Meutia Syahfitri, 2017) dengan kesimpulan penambahan 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. Adapun penelitian (Habel, 2021) penambahan 5% ampas kopi yang disangrai sampai suhu ±150°C mengalami penurunan kuat tekan dari beton normal sebesar 21,484%.

Penelitian ini menggunakan ampas kopi sebagai bahan dasar dalam pembuatan beton geopolimer sebagai substitusi abu terbang. Tata cara penggunaan ampas kopi dengan cara dicuci hingga bersih lalu dikeringkan dengan cara dijemur. Ampas kopi yang sudah kering, dioven selama 4 jam pada suhu 200°C.

2.2.6 Kuat Tekan Beton

Salah satu sifat mekanik yang digunakan sebagai parameter geopolimer adalah kuat tekan. Kuat tekan beton geopolimer dapat dipengaruhi oleh umur geopolimer, temperatur dan lama waktu *curing*, kadar air dalam geopolimer.

Kuat tekan silinder adalah besarnya beban persatuan luas yang menyebabkan benda uji hancur apabila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin uji tekan. Kuat tekan dihitung dengan rumus :

$$F = \frac{P}{A} \quad (2.1)$$

Keterangan :

F = Kuat Tekan Beton (N/mm²)

P = Beban Maksimum (N)

A = Luas Penampang Tertekan (mm²)