

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Geopolimer diperkenalkan oleh Joseph Davidovits pada tahun 70-an. Objek pertama kali yang diteliti adalah struktur mineral dari piramid. Berdasarkan penelitian Davidovits, piramid dibangun dengan metode re-aglomerasi batuan. Atau dengan kata lain, piramid dibangun dengan cara seperti cara modern, yaitu menggunakan semacam “semen” jaman dulu. Penelitian selanjutnya, Davidovits menemukan bahwa “semen” tersebut dapat dibuat dengan mencampur metakaolinit dan larutan alkali, misalnya NaOH, KOH, dll. Material baru tersebut dinamakan geopolimer. Dibandingkan semen portland biasa, geopolimer memiliki keunggulan yaitu lebih ramah lingkungan dan hemat energi. (Setyo, 2008)

Proses produksi semen menghasilkan emisi gas karbon dioksida (CO₂) dalam jumlah yang banyak sehingga sangat mempengaruhi kondisi lapisan atmosfer dan mempercepat terjadinya pemanasan global. Produksi semen juga menimbulkan dampak tersebar nya abu semen ke udara bebas. Studi kesehatan lingkungan menyebutkan, bahwa abu semen dari hasil proses produksi semen merupakan debu yang sangat berbahaya bagi kesehatan, karena dapat mengakibatkan penyakit infeksi saluran pernafasan. (Nugraha, 2016)

Mortar geopolimer adalah mortar yang menggunakan bahan geopolimer sebagai bahan pengganti semen. Geopolimer pertama kali diperkenalkan oleh (Davidovits, 1978) Geopolimer dapat didefinisikan sebagai material yang dihasilkan dari geosintesis aluminosilikat polimerik dan alkali silikat yang

menghasilkan kerangka polimer SiO_4 dan AlO_4 yang terikat secara tetrahedral (Davidovits, menghasilkan kerangka polimer SiO_4 dan AlO_4 yang terikat secara tetrahedral, 2008) Geopolimer terbentuk dari bahan baku yang banyak mengandung unsur silika (SiO_2) dan alumina (Al_2O_3). Geopolimer dapat dikatakan ramah lingkungan karena menggunakan bahan-bahan yang berasal dari limbah industri dan proses pembuatannya tidak memerlukan energi yang banyak, tidak seperti semen yang pembuatannya memerlukan proses pembakaran hingga suhu 800°C .

Telur merupakan salah satu bahan makanan yang sudah akrab dengan masyarakat Indonesia. Telur yang sudah diolah menjadi bahan makanan, cangkang atau kulit telurnya tentu sudah tidak terpakai lagi. Masyarakat umumnya membuang limbah cangkang kulit tersebut tanpa memanfaatkannya terlebih dahulu. Di Indonesia produksi cangkang telur akan terus berlimpah selama telur diproduksi di bidang peternakan serta digunakan di restoran, pabrik roti dan mie sebagai bahan baku pembuatan makanan. Menurut data Nasional, produksi telur ayam di Indonesia mencapai 4.688.120 ton. Cangkang telur kering mengandung sekitar 94% kalsium karbonat dengan berat 5,5 gram. Kalsium karbonat merupakan bahan penyusun utama cangkang telur sehingga membuat cangkang telur menjadi keras. Kalsium karbonat adalah bahan penyusun utama dalam pembuatan semen Portland yaitu sekitar 70% dari bahan penyusun lainnya.

Bagian cangkang telur merupakan 11% dari bagian telur utuhnya. Cangkang telur tersusun dari kutikula, lapisan sponsi (bunga karang) lapisan mamalia dan membran cangkang. Cangkang telur terdiri dari silika (SiO) 32,57%, kapur (CaO) 30,33%, dan magnesium (MgO) 37,10%. Berdasarkan pengujian yang dilakukan di

laboratorium fire Universitas Negeri Jakarta, abu cangkang telur memiliki kandungan Karbon Dioksida (CO_2) 36,04%, Silikon Dioksida (SiO_2) 0,60%, Sulfur Dioksida (SO_2) 0,45%, dan Kalsium Oksida (CaO) yang cukup tinggi yaitu sebesar 62,92% (nugrahanto, 2016)

Menurut (Edy.B, 2007), Abu batubara adalah bagian dari sisa pembakaran batubara yang berbentuk partikel halus amorf. Abu tersebut merupakan bahan anorganik yang terbentuk dari perubahan bahan mineral (mineral matter) karena dari proses pembakaran batubara pada unit pembangkit uap (boiler) akan terbentuk dua jenis abu yaitu abu terbang (fly ash) dan abu dasar (bottom ash) Komposisi yang dihasilkan terdiri dari 10-20% abu dasar (bottom ash), sedangkan sisanya 80-90% berupa abu terbang (fly ash). *Fly ash* merupakan bahan pengganti semen pada pembuatan mortar geopolimer.

Pada Penelitian terdahulu yaitu pembuatan agregat ringan beton geopolimer berbahan dasar *Fly ash* yang dilakukan dengan pemanfaatan limbah genteng sebagai substitusi *fly ash* dengan persentase 0%, 5%, 10%, dan 15% dengan menghasilkan kuat tekan tertinggi variasi 5% sebesar 11,86 MPasampai dengan 16, 46 Mpa. Kemudian Penelitian cangkang telur sebelumnya dilakukan oleh Bagus Fariza (2022), penelitian tersebut meninjau kuat tekan beton. Komposisi abu cangkang telur sebagai substitusi yang digunakan untuk pembuatan beton divariasikan dari 0%, 10%, 20% dan 30% dari kebutuhan agregat halus. Menghasilkan kuat tekan tertinggi pada variasi 10%.

Terkait dengan penjelasan diatas, Pada penelitian ini penulis ingin mengetahui pengaruh substitusi abu cangkang telur pada mortar geopolimer dengan variasi

campuran abu cangkang telur yang lebih rendah serta peningkatan kuat tekan mortar pada setiap variasi campuran pada pembuatan mortar geopolimer. Maka dari itu penulis melakukan penelitian dengan judul “ PENGARUH SUBSTITUSI ABU CANGKANG TELUR PADA MORTAR GEOPOLIMER”. Diharapkan pada penelitian ini akan mendapatkan hasil yang baik, dari hasil Pencampuran benda uji geopolimer. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan formula pada semen geopolimer dari pengaruh penambahan abu cangkang telur.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka penulis mengidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh substitusi abu cangkang telur terhadap *setting time* mortar geopolimer?
2. Bagaimana pengaruh abu cangkang telur sebagai substitusi pada mortar geopolimer terhadap kuat tekan mortar?

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh substitusi abu cangkang telur terhadap *setting time* mortar geopolimer.
2. Menganalisis pengaruh substitusi abu cangkang telur terhadap kuat tekan mortar geopolimer.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Menghasilkan bahan alternatif dalam pembuatan mortar geopolimer.
2. Memberikan pengetahuan tentang pembuatan mortar geopolimer dengan bahan alternatif abu cangkang telur untuk mengurangi atau menggantikan penggunaan *fly ash*.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini penulisan membatasi permasalahan yang diteliti sebagai berikut:

Ketentuan bahan pada penelitian ini antara lain :

1. Bahan yang digunakan sebagai alkali aktivator yaitu Sodium Silikat (Na_2SiO_3) dan Sodium Hidroksida (NaOH).
2. Menggunakan abu cangkang telur yang telah siap digunakan.
3. Agregat halus (pasir) berasal dari kawasan Palembang.
4. Air yang digunakan bersala dari PDAM yang berada di Laboratorium Teknik Sipil Kampus C Universitas Bina Darma Palembang.
5. Penelitian hanya menguji kuat tekan beton.
6. Memakai cetakan kubus dengan ukuran 50x50x50 mm.
7. Tidak mengukur pH pada abu cangkang Telur.
8. Menggunakan variasi persentase abu cangkang telur yaitu 0%, 5%, 10%, dan 15%.
9. Tidak melakukan penelitian dan uji kimiawi pada sodium silikat dan Natrium Hidroksida.

10. Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Kampus C Universitas Bina Darma Palembang.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir terbagi dalam beberapa bab dengan perincian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi gambaran umum dari penelitian yang memuat latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan tentang pengertian teori dasar mortar, jenis-jenis dan tipe-tipe mortar, bahan penyusun mortar, admixture (bahan tambahan) abu cangkang telur, kandungan abu cangkang Telur, dan kuat tekan mortar.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisikan tentang penjelasan metodologi penelitian, tempat penelitian, bahan dan alat penelitian, prosedur penelitian, rancangan campuran mortar dan pembuatan benda uji, variable benda uji, perawatan dan pengujian kuat tekan mortar geopolimer.

BAB IV HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang pemaparan hasil-hasil tahap perencanaan, hasil pemaparan berupa prosedur penelitian, parameter dan variabel penelitian.

BAB V PENUTUP DAN SARAN

Pada bab terakhir ini dihasilkan tentang kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian dan saran sebagai masukan.

