

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam pembangunan infrastruktur, beton adalah salah satu material bangunan paling terkenal yang dipakai seperti pada pembangunan konstruksi jalan, jembatan, gedung, bendungan, saluran samping, gorong-gorong, pondasi dan lainnya. Pengembangan konstruksi beton dilakukan melalui pengembangan beton dengan menggunakan beton geopolimer yang ramah lingkungan (*environmentally friendly*) dan efisien dalam hal pemanfaatan energi (*energyefficient*) serta menunjukkan bahwa beton geopolimer memiliki sifat-sifat teknis, seperti kekuatan dan keawetan yang tinggi dari hasil riset yang telah dilakukan selama ini.

Geopolimer adalah campuran beton yang mana penggunaan semen portland sebagai pasta pengikat digantikan dengan bahan lain seperti Fly Ash atau abu terbang sisa pembakaran batu bara. Geopolimer merupakan material ramah lingkungan (*environmentally friendly*) yang dikembangkan sebagai alternatif pengganti beton semen. Geopolimer juga merupakan bahan baru yang digunakan untuk pelapis, perekat, pengikat baru untuk komposit serat dan semen baru untuk beton. Bahan utama untuk membuat beton geopolimer adalah material yang didalamnya banyak terkandung aluminium dan silika. Zat-zat tersebut banyak terdapat dalam material sisa atau limbah industri seperti yang terkandung dalam fly ash atau abu terbang.

Beton geopolimer tersusun atas sintesa senyawa silikat alumino anorganik yang dicampurkan dari bahan – bahan produk lain seperti abu terbang (fly ash), abu sekam padi (rice husk ash) dan produk lainnya, yang banyak mengandung silicon dan aluminium (*Davidovits, 2013*). Abu terbang (fly ash), Abu sekam padi (rice husk ash) dan produk lain menjadi pengganti semen portland yang akan dicampur dengan cairan alkaline untuk dijadikan bahan pengikat.

Penelitian tentang geopolimer pertama kali dilakukan oleh *Prof. Joseph Davidovits* ilmuwan asal Prancis pada tahun 1979 dan beliau merupakan pendiri Institut Geopolimer yang bermarkas di Prancis yang berdiri hingga saat ini. Selain Davidovits, penelitian tentang geopolimer sudah banyak dikembangkan oleh peneliti-peneliti lain di dunia. Pada tahun 1990 – 2001 tercatat belum sampai 10 orang saja yang melakukan penelitian tentang beton geopolimer, di awal tahun 2013 naik ke angka 120, kemudian meningkat sangat cepat sebesar 400 kata kunci penelitian geopolimer di tahun yang sama. Meningkatnya jumlah tersebut dikarenakan semakin meluasnya pembangunan berbasis green building dan ajakan untuk menggunakan teknologi beton tanpa semen portland guna mengurangi polusi udara akibat meningkatnya emisi gas CO₂ ke atmosfer.

Dari hasil penelitiannya *Linda Trivana, Sri Sugiarti, Eti Rohaeti* tentang sintesis dan karakterisasi natrium silika dari sekam padi (2015). Natrium silikat disintesis melalui dua tahap, yaitu isolasi silika dari sekam padi dan destruksi dengan NaOH yang diikuti dengan peleburan. Natrium silikat yang diperoleh berwujud padatan berwarna putih kehijauan. Natrium silikat dari sekam padi dikarakterisasi dengan FTIR untuk penentuan gugus fungsi dan EDS untuk analisis komposisi serta kadar unsur yang terkandung dalam sampel. Analisa FTIR sampel natrium silikat membuktikan terjadinya pembentukan SiO₂. Pola serapan silika yang muncul umumnya adalah gugus silanol (Si-OH) dan siloksan (Si-O-Si). Pita serapan di 2800-3750 cm⁻¹ menunjukkan gugus -OH silanol dan H₂O yang diserap. Bilangan gelombang 682,8 cm⁻¹ menunjukkan ikatan Si-O-Si dan vibrasi ulur Si-O pada silanol (Si-OH) pada bilangan gelombang 972,12 cm⁻¹. Hasil EDS menunjukkan bahwa unsur-unsur yang terdapat dalam natrium silikat sintetis, adalah oksigen 71,89%, natrium 22,63%, dan silikon 5,39% dan natrium silikat tersebut tidak mengandung pengotor berupa atom C atau karbon dan logam-logam pengotor.

Beberapa penelitian mengenai Beton geopolimer telah dilakukan oleh beberapa peneliti, diantaranya oleh *Yuwono* (2006), *Ekaputri et al.* (2013), dan *Prasetyo et al.* (2015). Penelitian beton menggunakan fly ash pernah dilakukan oleh *Mardiono* (2011). Diperlukan penelitian mengenai karakteristik masing-masing komponen dan analisis kuat tekan beton geopolimer untuk mengetahui

dan mempelajari beton geopolimer. Salah satu penelitian yang menarik bagi penulis ialah penelitian yang berjudul “Fly Ash sebagai Alternatif Pengganti Semen pada Beton Geopolimer Ramah Lingkungan” (Indrayani et al., 2019). Hasil dari penelitian tersebut yakni fly ash sebagai bahan pengganti semen pada beton geopolimer dengan berbagai macam variasi ditemukan kuat tekan tertinggi berada pada beton geopolimer variasi 5:1 (Na_2SiO_3 : NaOH) dengan kenaikan mencapai 395,56 kg/cm². Penelitian tersebut menyarankan untuk melakukan penelitian lanjutan terhadap larutan alkaline (Na_2SiO_3 : NaOH) terhadap bahan tambah yang lain seperti abu batu, abu sekam padi, dan lain sebagainya. Maka dari itu, penelitian kali ini yaitu beton geopolimer dengan menggunakan bahan tambah abu terbang (fly ash) dan abu sekam padi (rice husk ash) sebagai pengganti portland cement yang dicampur dengan larutan alkaline dalam hal ini Na_2SiO_3 (Natrium Metasilikat) dan NaOH (Natrium Hidroksida) untuk menganalisa kuat tekan yang didapat pada umur 7 hari, 14 dan 28 hari.

1. 2 Rumusan Masalah

Dari beberapa hasil penelitian terdahulu dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh abu sekam padi sebagai pengganti water glass dalam pembuatan semen geopolimer?
2. Berapa lama setting time yang terjadi pada semen geopolimer yang berbahan dasar NaOH, Na_2SiO_3 dan Fly Ash kering yang bervariasi?
3. Berapa kuat tekan Mortar Geopolimer yang berbahan dasar abu sekam padi sebagai bahan pengganti water glass?

1. 3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh Abu Sekam Padi sebagai bahan pengganti Water Glass dalam pembuatan Semen Geopolimer.
2. Untuk mengetahui setting time yang dihasilkan dari semen geopolimer

berbasis NaOH, Na₂SiO₃ dan Fly Ash dalam bentuk serbuk kering.

3. Untuk mengetahui Berapa kuat tekan Mortar Geopolimer yang berbahan dasar abu sekam padi sebagai bahan pengganti water glass?

1. 4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pembuatan semen geopolymer metode campuran kering dan dapat memberikan manfaat bagi perkembangan teknologi beton dan industri konstruksi di Indonesia bahkan di dunia. Selain itu hasil penelitian ini akan menjadi salah satu sumber informasi tentang optimasi beton geopolimer berbahan dasar fly ash dan menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya untuk dikembangkan, diindustrikan dan dikomersilkan.

1. 5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang Lingkup Penelitian adalah sebagai berikut :

1. Fly ash sebagai bahan dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah Fly ash yang diambil dari PT. Pupuk Sriwijaya di Palembang Sumatera Selatan
2. Activator yang digunakan yaitu NaOH + Na₂SiO₃
3. Natrium Silikat (Na₂SiO₃) yang dipakai adalah Natrium Silikat yang dibuat dari abu sekam padi
4. Natrium Hidroksida (NaOH) yang dipakai adalah Natrium Hidroksida kering atau padat atau yang lebih dikenal dengan nama soda kaustik atau soda api

1. 6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan karya akhir terbagi dalam beberapa bab dengan perincian sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat

Penelitian, Ruang Lingkup Penelitian serta Sistematika Penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan teori – teori tentang, Beton Geopolimer, Fly Ash, Natrium Silikat, Natrium Hidroksida, Air, Perawatan dan Pengujian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisikan tentang penjelasan Metodologi Penelitian, Rencana Kerja Penelitian, Bagan Alur Penelitian, Jadwal Kegiatan, Bahan dan Alat Penelitian.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang proses pekerjaan dan dari hasil - hasil tahap penelitian, tahap desain dan pembahasan hasil uji setting time pada pasta dan mortar geopolimer serta kuat tekan pada mortar geopolimer. Hasil penelitian mendapatkan penjelasan secara teoritik dan analitik penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan akhir dari pemanfaatan abu sekam padi sebagai bahan pengganti water glass dalam pembuatan mortar geopolimer dan saran yang disampaikan.