

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kejadian kebakaran pada bangunan yang tidak terkendali dapat menyebabkan kerugian yang besar, baik kerugian secara materi, luka hingga menyebabkan kematian [1]. Bangunan memerlukan pengendalian kebakaran yang efektif. Hal ini disebabkan oleh karena kebakaran yang tidak terkendali menyebabkan risiko bagi manusia dan dapat merusak properti. Tiga tujuan utama perlindungan kebakaran adalah untuk membatasi kerusakan akibat kebakaran pada struktur bangunan, memungkinkan penghuni untuk melarikan diri dari bangunan yang terbakar, dan untuk melindungi petugas pemadam kebakaran selama operasi penyelamatan atau saat memadamkan api [2]. Proteksi kebakaran dapat diklasifikasikan menjadi tiga sistem utama, yaitu proteksi kebakaran aktif, proteksi kebakaran pasif, dan manajemen keselamatan kebakaran. Proteksi kebakaran aktif membutuhkan tindakan untuk menerapkan proteksi kebakaran, sedangkan proteksi kebakaran pasif merupakan bagian dari konstruksi bangunan. Selain itu, manajemen keselamatan kebakaran melibatkan semua kegiatan manajerial yang bertujuan untuk membatasi dan memadamkan kebakaran [3].

Saat ini terdapat sembilan material tahan api, antara lain kaca tahan api, beton, gypsum tahan api, batu bata merah, baja ringan, hebel, batako, kayu tahan api [4]. Studi ini akan meneliti material tahan api yang berbentuk beton. Salah satu jenis beton adalah beton geopolimer. Penelitian yang telah dilakukan peneliti lain tentang beton geopolimer saat ini adalah karakterisasi pada pembuatannya, sifat – sifat teknisnya seperti (kekuatan dan keawetannya) [5], beton pracetak, pembuatan keramik dan bahan penyaringan logam-logam berbahaya [6].

Beton geopolimer adalah beton alternatif yang tidak menggunakan semen sebagai bahan pengikat. Penggunaan material yang mengandung silika (Si) dan Alumunium (Al) sepenuhnya sebagai pengganti semen melewati proses polimerisasi anorganik (geopolimer) yang dipelopori oleh seorang ilmuwan Prancis J. Davidovits pada tahun 1991 [7]. Dikutip dari penelitian

Ridwan M, menurut Li, Ding, dan Zhang didapat beberapa kelebihan beton geopolimer dibandingkan dengan beton konvensional, antara lain [8] :

- a. Hemat energi dan ramah lingkungan.
- b. Tingkat penyusutan volume beton lebih rendah.
- c. Dapat mencapai kekuatan hingga 70% dalam waktu 4 jam.
- d. Tingkat ketahanan tinggi terhadap serangan lingkungan agresif, dan
- e. Pasta geopolimer mampu bertahan pada suhu 1000 °C hingga 1200.

Studi ini membahas karakterisasi beton geopolimer menggunakan *surface area analyzer*. *Surface area analyzer* merupakan salah satu alat utama dalam karakterisasi material yang berfungsi untuk menentukan luas permukaan material, volume pori dan distribusi ukuran pori dari suatu material [9]. Berdasarkan penelitian oleh Kusumaningtyas analisis menggunakan *surface area analyzer* metode Brunauer-Emmett-Teller (BET) digunakan untuk menentukan luas permukaan pori, distribusi ukuran pori dan volume pori material [10]. Sementara itu, yang dilakukan penelitian oleh Nugraha beton geopolimer jika dipanaskan hingga suhu mencapai 900°C mengalami perubahan pada nilai kekuatan, mengelupasnya beton, terjadinya retak-retak dan perubahan warna yang signifikan [11].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Fathirul R., dkk [12] dan Serhat C., dkk [13] didapatkan hasil kuat tekan beton geopolimer berbahan dasar perlite dan *fly ash* dari variasi *mix design* 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Namun perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap pengujian karakterisasi beton geopolimer berbahan dasar perlite dan *fly ash* menggunakan *surface area analyzer* untuk melihat hasil dari mikrostruktur pori.

Dalam hal ini, Penulis melakukan uji karakterisasi beton geopolimer berbahan dasar perlite dan *fly ash* menggunakan *surface area analyzer* dengan tujuan untuk membandingkan hasil karakterisasi pada beton geopolimer yang tidak terbakar dan terbakar. Dari hasil data pengujian *surface area analyzer* ini dapat diketahui pengaruh penambahan perlite pada beton geopolimer berbahan dasar *fly ash* yang tidak dibakar dan terbakar terhadap mikrostruktur porinya.

1.2. Identifikasi Masalah

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

1. Bagaimana inovasi dalam pembuatan beton geopolimer dengan penggunaan bahan limbah alam seperti perlite dan *fly ash*.
2. Bagaimana cara pembuatan beton geopolimer berbahan dasar perlite dan *fly ash*.
3. Perlu dilakukan pengujian *surface area analyzer* untuk menentukan mikrostruktur pori dan menemukan variasi *mix design* perlite dan *fly ash* yang baik pada beton geopolimer yang tidak terbakar dan terbakar.
4. Bagaimana hasil pengujian *surface area analyzer* terhadap beton geopolimer yang di *curing* selama 28 hari.
5. Bagaimana perubahan karakterisasi pada hasil pengujian *surface area analyzer* pada beton geopolimer berbahan dasar perlite dan *fly ash* yang di uji bakar dengan suhu 900 °C selama 2 jam.
6. Belum adanya penelitian tentang pengujian *surface area analyzer* pada beton geopolimer yang tidak dibakar dan terbakar dengan variasi *mix design* perlite dan *fly ash* dengan persentase 0% : 100%, 25% : 75%, 50% : 50%, 75% : 25%, dan 100% : 0%.
7. Perlunya data pendukung terhadap *mix design* beton geopolimer berbahan dasar perlite dan *fly ash* untuk dijadikan bahan acuan dalam pengaplikasian beton geopolimer.

1.3. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini peneliti lebih menekankan pada:

1. Analisis pengujian karakterisasi beton geopolimer menggunakan alat *surface area analyzer* (SAA) dan dilaksanakan di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Kampus A Universitas Negeri Jakarta.
2. Karakterisasi *surface area analyzer* terhadap beton geopolimer yang terbakar dan tidak terbakar meliputi luas permukaan, volume pori dan distribusi pori dilihat pada *summary report* dari hasil pengujian SAA.

3. Kandungan campuran penyusun beton geopolimer menggunakan campuran perlite dan *fly ash* dengan variasi persentase 0% : 100%, 25% : 75%, 50% : 50%, 75% : 25%, dan 100% : 0%.
4. Pembuatan beton geopolimer menggunakan benda uji silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
5. *Curing* beton dilakukan selama 28 hari.
6. Pengujian uji bakar beton geopolimer yang dibakar menggunakan suhu 900°C selama 2 jam.

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang pada sub bab di atas maka rumusan masalah yang akan dilakukan penelitian tentang :

“Bagaimana hasil uji karakterisasi beton geopolimer berbahan dasar perlite dan *fly ash* yang tidak terbakar dan terbakar menggunakan alat *surface area analyzer* untuk kelima variasi *mix design*”

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis hasil karakterisasi pada beton geopolimer yang tidak terbakar dan terbakar menggunakan SAA (*surface area analyzer*) mengenai luas permukaan pori, volume pori dan distribusi pori.
2. Menganalisis pengaruh penambahan perlite pada beton geopolimer berbahan dasar *fly ash* yang tidak terbakar dan terbakar dari hasil pengujian SAA (*surface area analyzer*).

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi penulis syarat untuk lulus untuk melakukan penelitian dalam penulisan skripsi.
2. Meningkatkan pengetahuan dan wawasan penulis.

3. Menjadi sumber referensi untuk mengetahui keterbaharuan tentang hasil karakterisasi menggunakan alat uji SAA (*surface area analyzer*) pada beton geopolimer berbahan dasar perlite dan *fly ash*.
4. Penelitian ini diharapkan menjadi acuan di dunia industri sistem proteksi kebakaran untuk digunakan sebagai pertimbangan dalam pemilihan material.

