

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebakaran adalah reaksi sintetik dari oksigen, panas dan bahan bakar. Bangunan gedung harus memiliki proteksi kebakaran yang efektif karena kebakaran yang tidak terkendali merupakan suatu bahaya bagi orang-orang dan properti yang terdapat di bangunan gedung tersebut. Sistem proteksi kebakaran terdapat 3 jenis kelas yaitu proteksi kebakaran aktif, proteksi kebakaran pasif dan manajemen keselamatan kebakaran.[1] Sistem proteksi pasif merupakan suatu sistem yang dirancang untuk memproteksi kebakaran menggunakan material yang dipakai di bangunan agar kebakaran tidak dapat menghancurkan bangunan tersebut. Sistem proteksi pasif kebakaran merupakan solusi untuk konsekuensi apabila terjadi kebakaran pada suatu material dengan permasalahan karakteristik suatu material tersebut bisa dilihat dari nilai kekuatan luluh dan penurunan modulus elastisitas[2].

Beton merupakan salah satu material yang sering digunakan untuk bangunan gedung untuk sistem proteksi pasif dikarenakan mampu menahan api dalam beberapa waktu dengan komposisi campuran beton sendiri yaitu agregat halus, agregat kasar, air dan semen *portland* sehingga material yang satu ini sering digunakan untuk pembangunan infrastruktur bangunan[3]. Perkembangan teknologi yang begitu pesat terutama di bidang rekayasa material salah satunya dengan upaya yang dilakukan yaitu memanfaatkan bahan limbah sebagai alternatif pengganti campuran beton yang dapat menggantikan kandungan semen dalam beton dan dapat dikatakan ramah lingkungan karena bahannya diambil dari hasil bahan-bahan industri buangan. Campuran kandungan bahan tersebut dinamakan beton geopolimer[4].

Beton geopolimer merupakan jenis beton yang didalam kandungan campuran penyusun materialnya tidak menggunakan semen sama sekali. Abu terbang (*fly ash*) dan perlite yang sangat dimanfaatkan dalam campuran komponen penyusun beton geopolimer (David dovits 1999)[4]. Dalam pembuatan campuran kandungan beton geopolimer sangat memerlukan alkali aktifator sebagai pengikat dari *fly ash* (abu terbang) karena sifat dari *fly ash* tidak mampu mengikat seperti bahan material semen yang sering digunakan dalam pembuatan beton konvensional (Hardito,dkk 2004)[4]. Bahan yang sering digunakan untuk aktifator dalam pembuatan beton geopolimer adalah larutan natrium hidroksida dan larutan natrium silikat.Larutan NaOH berguna untuk mereaksikan beberapa unsur unsur seperti halnya unsur Al dan Si yang terkandung sebagai *binder* agar mendapatkan ikatan polimer yang kuat[5].

Fly ash (abu terbang) yang sudah digabung dengan alkali aktifator membutuhkan beberapa waktu untuk dapat bereaksi hingga pada akhirnya mengeras atau menjadi beton geopolimer. Pada pengujian beton geopolimer yaitu *setting time* sangat dipengaruhi oleh persentase kadar pada campuran antara *fly ash* dan perlite yang digunakan dalam pembuatan beton geopolimer lalu jumlah perbandingan *fly ash* (abu terbang) dan perlite yang digunakan dengan alkali[6]. Menurut penelitian Li, Ding dan Zhang (2013)[7] terdapat beberapa hal yang menjadi pembeda antara beton geopolimer dan beton konvensional terutama dalam hal keunggulan,sehingga apabila beton geopolimer jika dibandingkan dengan beton konvensional antara lain yaitu:

- a. Pasta dari beton geopolimer mempunyai kekuatan tahan api pada suhu 1000°C hingga 1200°C tanpa mengurangi fungsi dari material tersebut.
- b. Ramah lingkungan dan hemat energi dikarenakan bahannya diambil dari hasil buangan limbah industri.
- c. Tingkat susut volume beton lebih rendah.
- d. Hemat energi dan ramah lingkungan.

Karakterisasi beton geopolimer menggunakan FT IR merupakan suatu usaha untuk menampilkan identifikasi gugus fungsi yang ada di beton geopolimer. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Halimi Rekso Dimejo, metode spektrum inframerah digunakan untuk mengidentifikasi gugus fungsional dengan cara analisis hasil grafik gambar spektra inframerah dari alat FT IR [7]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nugraha P. (2019) [8] beton geopolimer jika dipanaskan hingga suhu 900°C sifat dan karakterisasi beton geopolimer akan berubah secara signifikan. Oleh karena itu peneliti bertujuan untuk melakukan penelitian mengenai karakterisasi beton geopolimer yang tidak terbakar dan terbakar dengan suhu 900°C dengan menggunakan FTIR.

Peristiwa kebakaran pada tahun 2018 di salah satu pabrik tekstil di daerah Bandung mengakibatkan salah satu petugas pemadam kebakaran meninggal akibat dari tertimpa material beton pada bangunan gedung tersebut. Material beton yang tidak dapat menahan suhu tinggi dapat mengalami perubahan degradasi termal atau hilangnya sifat fisik pada beton sehingga kekuatan dan kekerasan beton menjadi tidak baik secara kualitas. Berdasarkan insiden tersebut peneliti bertujuan untuk menghasilkan material baru yang memiliki ketahanan api pada suhu yang tinggi dan dapat mempertahankan strukturnya [8].

Berdasarkan latar belakang penelitian yang dilakukan oleh Fransisca Maria Farida (2023) [9], Serhat Celikten (2022) [10], Rolando Szabo (2021) [11] sebagai acuan terhadap penelitian. Pada penelitian ini dilakukan karakterisasi beton geopolimer menggunakan alat *fourier transform infrared* dengan tujuan untuk mengetahui identifikasi gugus fungsi pada beton geopolimer yang tidak terbakar dan terbakar dengan suhu 900°C 2 jam. Beton geopolimer yang diteliti mempunyai variasi *perlite* dan *fly ash* (abu terbang) yaitu 0%:100%, 25%:75%, 50%:50%, 75%:25% dan 100%:0%

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan pemaparan dari latar belakang maka untuk identifikasi masalahnya sebagai berikut:

1. Insiden kebakaran pada konstruksi gedung tekstil pada tahun 2018 di daerah Bandung dapat diminimalisir kerusakannya dengan mengganti

beton konvensional menjadi beton geopolimer dikarenakan beton geopolimer dapat menahan api sampai suhu 1000°C.

2. Perlu adanya pembuatan material tahan api dengan suhu tinggi yang digunakan untuk bahan bangunan atau gedung.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang dan identifikasi masalah maka penulis membatasi masalah sebagai berikut:

1. Pengujian karakterisasi beton geopolimer tidak terbakar dan terbakar hanya menggunakan FT-IR (*Fourier Transform Infrared*).
2. 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%
3. *Curing* beton geopolimer dilakukan selama 28 hari.
4. Uji bakar beton dilakukan menggunakan tungku bakar dengan suhu 900°C selama 2 jam.
5. Karakterisasi yang dianalisis merupakan gugus fungsi pada beton geopolimer yang tidak terbakar dan terbakar lalu membandingkannya dengan setiap komposisi agar mengetahui komposisi yang optimal dengan perubahan yang paling kecil dari segi jumlah puncak gugus fungsinya
6. Pada penelitian ini tidak dibahas perbandingan data dan persentase kekuatan beton geopolimer akibat gugus fungsi yang hilang.

1.4 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang, identifikasi masalah dan batasan masalah, maka penulis merumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh uji bakar beton geopolimer dengan suhu 900° C selama 2 jam terhadap karakterisasi gugus fungsi pada material *fly ash* dan *perlite* yang terkandung dalam beton geopolimer?
2. Bagaimana menentukan komposisi yang optimal dengan perubahan puncak gugus fungsi yang paling sedikit dari hasil analisis karakterisasi gugus fungsi?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari laporan penulisan ini yaitu:

1. Menganalisis pengaruh uji bakar beton geopolimer terhadap gugus fungsi pada beton geopolimer dari variasi komposisi *fly ash* dan *perlite* yang tidak terbakar dan terbakar menggunakan alat FT IR.
2. Menganalisis kandungan persentase campuran beton geopolimer yang optimal dengan perubahan yang paling sedikit puncak gugus fungsinya.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi penulis menambah pengetahuan dan wawasan.
2. Menjadi sumber referensi untuk mengetahui pembaharuan tentang karakterisasi gugus fungsi menggunakan alat FT IR pada beton geopolimer dari variasi komposisi *fly ash* dan *perlite*.
3. Penelitian ini diharapkan menjadi acuan di dunia industri sistem proteksi kebakaran untuk digunakan sebagai pertimbangan pemilihan material betonyang digunakan sebagai sistem proteksi pasif kebakaran.