

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring dengan semakin pesatnya pertumbuhan pengetahuan dan teknologi di bidang konstruksi yang mendorong kita lebih memperhatikan standar mutu serta produktivitas kerja untuk dapat berperan serta dalam meningkatkan sebuah pembangunan konstruksi dengan lebih berkualitas, diperlukan suatu inovasi bahan bangunan yang memiliki keunggulan yang lebih baik dibandingkan bahan bangunan yang sudah ada selama ini (Sarker, 2010). Beton dan mortar merupakan material bangunan paling populer yang tersusun dari komposisi agregat kasar, agregat halus, air, dan semen portland menjadi material yang sangat penting dan banyak digunakan untuk membangun berbagai infrastruktur seperti gedung, jembatan, jalan raya, di bawah tanah seperti pondasi (Haach et.,al., 2013). Dengan adanya pembangunan infrastruktur yang semakin hari semakin meningkat mengakibatkan produksi semen yang meningkat pula.

Graphene adalah material baru yang terbentuk dari satu lapis atom karbon yang memiliki struktur hexagonal menyerupai sarang lebah. *Graphene* memiliki sifat mekanik, ketahanan termal dan elektrik yang baik. Sifat-sifat unggul yang dimiliki *graphene* tersebut menarik perhatian para ilmuwan atau akademisi untuk mengembangkan material ini, baik dalam produksi maupun dalam pengaplikasiannya terhadap mortar beton.

Salah satu tujuan umum dari penambahan bahan tambahan adalah untuk meningkatkan kuat tekan beton. Bahan tambahan tersebut dapat berupa bahan kimia atau bahan lainnya. Seiring perkembangan teknologi terdapat penelitian yang memperkenalkan teknologi terbaru khususnya di dunia nanoteknologi. Salah satu hal yang menarik dalam dunia nanoteknologi adalah penciptaan material baru yang berskala nanometer, dan memiliki kualitas sangat baik dilihat dari berbagai aspek seperti ukuran dan strukturnya. Material yang ditemukan oleh Andre K. Geim dan Konstantin Novoselov pada tahun 2004 tersebut dinamakan material *graphene* (Randviir E. P., 2014).

Beberapa negara telah mengembangkan produk beton dengan campuran graphene dan telah menerapkannya dalam konstruksi bangunan. Namun, di Indonesia, penerapan campuran *graphene* dalam beton masih terbatas, yang juga disebabkan oleh keterbatasan produksi *graphene* karena berkaitan dengan *graphene* yang sulit untuk diperoleh. Dalam penelitian ini, akan dilakukan sintesis *graphene oxide*, *Graphene Oxide* (GO) merupakan material baru berskala nano yang memiliki kualitas sangat baik, Dilihat dari berbagai aspeknya, GO atau grafena adalah material baru tertipis, terkuat, dan terunggul di dunia saat ini yang terbentuk dari satu lapis atom karbon yang memiliki struktur heksagonal menyerupai sarang lebah berbahan dasar grafit dengan menggunakan metode *Liquid Phase Exfoliation* (LPE) yang dapat lebih mudah diperoleh dibandingkan *graphene*. GO memiliki sifat hidrofilik yang memungkinkannya terdispersi dengan baik dalam air dan larutan air seperti yang digunakan dalam campuran beton. Sementara itu, *graphene* memiliki sifat hidrofobik dan cenderung sulit terdispersi dalam larutan air (Kalembiro et.,al., 2023). Oleh karena itu, GO lebih mudah untuk diintegrasikan ke dalam matriks beton yang berbasis air. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan *graphene oxide* terhadap kekuatan beton melalui pengujian kuat tekan beton.

Pada tahap pengujian kuat tekan beton, dilakukan variasi presentase penambahan GO sebesar 0%, 0,05%, 0,1%, dan 0,2% dari berat semen. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan GO sebesar 0,1% dan 0,2% menghasilkan peningkatan kuat tekan beton sebesar 5,187% dan 10,136% dibandingkan dengan beton tanpa penambahan GO. Namun, pada presentase 0,05% terjadi penurunan kuat tekan sebesar 2,231% dari beton tanpa penambahan GO, dari penelitian yang di buat terlebih dahulu banyak menggunakan GO variasi tinggi, namun pada penelitian ini mencoba melakukan eksperimen untuk mengetahui pengaruh kadar rendah GO terhadap sifat mekanis mortar beton untuk efisiensi biaya. Oleh karena itu dalam penelitian ini diharapkan penggunaan GO dapat menunjukkan potensi positif dalam meningkatkan kekuatan mortar beton (Randviir E.P., 2014).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Seberapa besar pengaruh kuat tekan pada mortar beton yang disubstitusi dengan campuran GO.
2. Seberapa besar pengaruh absorpsi pada mortar beton yang disubstitusi dengan campuran GO.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diidentifikasi tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan *GO* terhadap kuat tekan mortar beton.
2. Untuk mengetahui pengaruh pada mortar beton setelah pencampuran *GO* terhadap nilai absorpsi.

1.4 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang dapat diambil pada penelitian ini dapat di lihat sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui substitusi GO dalam mortar beton dapat meningkatkan kuat tekan mortar beton, sehingga mortar beton menjadi lebih kuat dan tahan lama.
2. Untuk mengetahui substitusi GO dalam mortar beton terhadap nilai absorpsi.

1.5 Ruang Lingkup penelitian

Untuk menghindari perluasan pembahasan, maka penulis membatasi ruang lingkup penelitian yang dibahas, antara lain :

1. Kuat Tekan Mortar Rencana ($f'c$) pada umur 3,7 dan 28 Hari
2. Faktor air semen (FAS) 0.485

3. Bahan pembuatan mortar semen *type* 1 dengan *superplasticizer*, agregat halus, air yang digunakan dari laboratorium teknik sipil, Universitas Malikussaleh.
4. Presentase *GO* di gunakan 0,01%, 0,03%, 0,04%,0,05%
5. Pasir yang digunakan berasal dari sungai Juli Bireuen.
6. *GO* yang digunakan berasal dari Itnano

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental di laboratorium. Benda uji berbentuk kubus dengan ukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm untuk kuat tekan mortar dan absorpsi. Penelitian ini dimulai dengan mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian. Setelah itu melakukan pemeriksaan material sebelum melakukan penelitian.

Tahapan selanjutnya adalah uji sifat fisis agregat dan semen, seperti pengujian berat jenis dan penyerapan, pengujian kadar air agregat halus, pengujian berat volume/berat isi, dan pengujian analisis saringan agregat halus. Selanjutnya membuat rencana campuran (*Mix design*) sesuai SNI 03-6825-2002. Kemudian membuat campuran mortar dan melakukan pengujian slump, jika tidak memenuhi maka membuat ulang *mix design* dan jika *slump* memenuhi maka lanjut dengan mencampurkan variasi dan membuat benda uji. Benda uji didiamkan selama 2 hari. Setelah itu benda uji dibuka dari bekisting dan dilakukan perawatan beton dengan cara merendam benda uji selama 3,7, dan 28 hari. Kemudian benda uji dikeluarkan dari perendaman an dilakukan pengujian kuat tekan dan absorpsi.