

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biasanya beton dicampur dengan semen Portland sebagai bahan pengikat. Permintaan penggunaan beton sebagai bahan konstruksi selalu meningkat dari tahun ke tahun. Peningkatan penggunaan beton akan menyerap peningkatan penggunaan semen. Meningkatnya penggunaan beton dapat menguras sumber daya alam yang dibutuhkan untuk produksi semen. Darma Adi Saputra dkk (2018) melaporkan bahwa peningkatan produksi semen akan menghasilkan CO₂ sehingga menyebabkan pencemaran udara Untuk setiap ton semen yang diproduksi, 0,55 ton CO₂ dilepaskan ke atmosfer, dan pembakaran bahan bakar melepaskan 0,4 ton CO₂ ke atmosfer, sehingga jumlah total CO₂ yang dilepaskan diperkirakan 0,95 ton, yang mencemari atmosfer. (Davidovits, 2008). Oleh karena itu , sedang dilakukan penelitian untuk menemukan bahan pengganti semen alternatif yang dapat mengurangi jumlah dioksin yang dihasilkan oleh produksi semen. Maka dilakukan upaya dalam mencari bahan alternatif pengganti semen sehingga dapat menghilangkan karbon dioksida yang dihasilkan oleh produksi semen.

Salah satu alternatif inovatif untuk mengurangi penggunaan semen Portland dalam pembuatan mortar adalah dengan menggunakan mortar geopolimer. Mortar geopolimer merupakan senyawa silikat alumino organik, yang disintesiskan dari bahan-bahan produk sampingan seperti silica fume, abu terbang (fly ash), dan abu sekam padi yang banyak mengandung silika dan alumunium Davidovits (1997)”. Mortar geopolimer dapat menekan emisi gas karbon dioksida (CO₂) sebanyak 80% (Concrete Institute of Australia, 2011) sehingga termasuk bahan ramah lingkungan. Kelebihan lain dari mortar geopolimer yaitu lebih tahan reaksi alkali silika, memiliki nilai susut yang kecil serta tahan terhadap api.

Salah satu cara untuk meningkatkan kekuatan mortar adalah dengan cara meningkatkan kepadatan dengan mencari susunan gradasi ukuran butiran yang dapat mengisi ruang kosong. Dengan penambahan filler berupa silica fume diharapkan mendapatkan kepadatan maksimum yaitu dengan menimalkan

rongga kosong antara butiran/partikel. Selain untuk mengisi rongga kosong silica fume sebenarnya digunakan sebagai pengganti sebagian semen, untuk tujuan pengurangan kadar semen, meski pun tidak ekonomis silica fume bisa memperbaiki mutu mortar dengan mengoptimalkan kinerja semen dan sisa semen akan bereaksi membentuk gel atau pasta semen yang dapat mengisi rongga kosong. Untuk mendapatkan kepadatan yang maksimum maka digunakan bahan kimia berupa kapur tohor. Kapur tohor diperoleh melalui proses pembakaran batu kapur alam, yang komposisinya sebagian besar terdiri dari kalsium. Hal ini yang menjadikan kapur tohor memiliki peran dalam meningkatkan resistensi terhadap korosi kimia dan kekuatan tekan pada mortar geopolimer dan mengurangi jumlah semen Portland yang digunakan dalam campuran mortar.

Penelitian tentang mortar geopolimer pernah dilakukan oleh Ari Iriyanto Ambo (2023). Kajian tentang pengaruh konsentrasi aktivator sodim silikat-sodium hidroksida terhadap kuat tekan mortar geopolimer dengan silica fume sebagai pengganti semen. Pada penelitian ini memakai mortar geopolimer berbentuk kubus 5 cm x 5 cm x 5 cm dengan konsentrasi aktivator sodium hidroksida yang bervariasi yaitu 8M, 10M, 12M dan rasio sodium silikat-sodium hidroksida 1:1, 2:1 dan 3:1. Hasil tertinggi pengujian kuat tekan mortar geopolimer didapat sebesar 15,17 Mpa dengan penggunaan konsentrasi aktivator sodium hidroksida 10M pada rasio sodium silikat-sodium hidroksida 2:1 dan hasil terendah pengujian kuat tekan mortar geopolimer didapat 8,67 Mpa dengan penggunaan konsentrasi aktivator sodium hidroksida 12M pada rasio sodium silikat-sodium hidroksida 3:1. Penelitian beton geopolimer juga pernah dilakukan oleh Eko Riyanto (2021). Kajian tentang analisis kuat tekan mortar geopolimer berbahan dasar silica fume dan kapur tohor. Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh penggunaan silica fume dan kapur tohor terhadap mortar geopolimer dengan variasi silica fume:kapur tohor 90:10, 80:20, 70:30, 60:40, 50:50, benda uji berbentuk kubus berukuran 5 x 5 x 5 cm. Hasil penelitian didapat kuat tekan optimum mortar geopolimer pada variasi silica fume:kapur tohor 70:30 yaitu 3,52 MPa pada umur 28 hari.

Tidak seperti penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Eko Riyanto dan rekan-rekannya pada tahun 2021, yang menganalisis kekuatan tekan mortar geopolimer dengan menggunakan silica fume dan kapur tohor dengan fokus pada rasio kapur tohor-silica fume tanpa mempertimbangkan konsentrasi sodium hidroksida dan rasio aktivator. Penelitian yang sedang dilakukan saat ini memberikan perhatian khusus pada konsentrasi sodium hidroksida dan rasio agregat halus-binder berdasarkan molaritas. Oleh karena itu, penelitian tentang mortar geopolimer kali ini dianggap penting untuk diperhatikan dan dijadikan objek kajian.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi sodium hidroksida terhadap kuat tekan mortar geopolimer menggunakan bahan silica fume-kapur tohor ?
2. Bagaimana pengaruh rasio agregat halus-binder terhadap kuat tekan mortar geopolimer menggunakan bahan silica fume-kapur tohor?
3. Berapa konsentrasi terbaik agregat halus-binder terhadap kuat tekan mortar geopolimer menggunakan bahan silica fume-kapur tohor?
4. Berapa rasio agregat halus-binder terbaik terhadap kuat tekan mortar geopolimer tertinggi menggunakan bahan silica fume-kapur tohor?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan memperhatikan bahwa informasi mortar geopolimer dengan silica fume-kapur tohor terbatas, maka ditetapkan batasan masalah sebagai berikut :

1. Bahan yang digunakan dalam pengujian ini yaitu silica fume dan kapur tohor.
2. Konsentrasi aktivator yang ditentukan sebesar 8M, 10M, 12M dan 58% Na berdasarkan penelitian Niken Puspita Sari, dkk (2023)
3. Rasio agregat halus-binder geopolimer yang digunakan sebesar 40%:60%, 60%:40% dan 25%:75% berdasarkan penelitian Aldiantony, dkk (2023)

4. Rasio aktivator sodium silikat (Na_2SiO_3) dan sodium hidroksida (NaOH) yang digunakan sebesar 2:1 berdasarkan penelitian Ari Iriyanto Ambo, dkk (2023)
5. Rasio silica fume – kapur tohor 70%:30% berdasarkan penelitian Eko Riyanto, dkk (2021).

1.4 Tujuan Penelitian

Untuk mempertajam fokus penelitian ini dan menghindari perluasan dari topik yang dimaksud, batasan masalah telah ditetapkan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi sodium hidroksida terhadap kuat tekan mortar geopolimer menggunakan bahan silica fume-kapur tohor.
2. Untuk mengetahui pengaruh rasio agregat halus-binder terhadap kuat tekan mortar geopolimer menggunakan bahan silica fume-kapur tohor.
3. Untuk mengetahui konsentrasi terbaik agregat halus-binder terhadap kuat tekan mortar geopolimer menggunakan bahan silica fume-kapur tohor.
4. Untuk mengetahui berapa rasio agregat halus-binder terbaik terhadap kuat tekan mortar geopolimer tertinggi menggunakan bahan silica fume-kapur tohor.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah menambah pengetahuan dan wawasan tentang mortar geopolimer dengan memanfaatkan silica fume dan kapur tohor sebagai bahan pengganti semen. Serta memberi pengetahuan baru tentang pengaruh rasio sodium silikat dan sodium hidroksida terhadap kuat tekan mortar geopolimer.

Dapat memberikan informasi kepada masyarakat umum mengenai inovasi baru tentang potensi mortar geopolimer dengan silica fume dan kapur tohor sebagai bahan pengganti semen yang dapat mengurangi gas karbondioksida di bumi.