

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian yang dilakukan oleh Ren, dkk (2017) pada beton geopolimer yang disintesis dengan aktivasi alkali pada metakaolin (MK) serta berbahan tambah wollastonite (WS), tremolite (TR), dan serat basalt (SB). Hasil beton geopolimer tersebut dipaparkan terhadap larutan Na_2SO_4 (konsentrasi 5-20%) dan larutan NaCl (konsentrasi 5-20%). Kuat tekan, perubahan morfologis, *microstructure*, dan ukuran pori beton geopolimer diperiksa untuk mengetahui performa ketahanannya. Hasil menunjukkan campuran MK dengan tambahan 5% WS, 5% TR, dan 2% SB menunjukkan kuat tekan tertinggi dalam lingkup mix design yang diteliti. Kuat tekan beton geopolimer berkurang seiring bertambahnya konsentrasi larutan Na_2SO_4 dan NaCl , dan juga seiring dengan durasi paparannya. Rata-rata ukuran pori geopolimer berubah dari 22 nm ke 92 nm setelah terpapar sulfat, dan jumlah porositas juga meningkat. Hal ini sejalan dengan perkembangan kuat tekan. Hasil dari penelitian ini menyarankan bahwa penguatan dengan partikel mineral dan serat merupakan langkah yang efektif untuk meningkatkan kuat tekan beton geopolimer; dan juga baik untuk meningkatkan ketahanan terhadap serangan sulfat dan klorida.

Penelitian yang dilakukan oleh Wild, dkk. (1996) menyatakan peran metakaolin (MK) dalam meningkatkan kuat beton dan mekanisme utamanya dapat teridentifikasi. Beton metakaolin dibuat dengan kadar 0-30% disimpan dalam durasi antara 1 – 90 hari. Perubahan kuat relatif beton yang dilihat dari waktu penyimpanan dan kadar metakaolin dikaitkan dengan '*filler effect*', percepatan hidrasi semen Portland dan reaksi *pozzolanic*. Hasil penelitian menyatakan bahwa ada kadar optimum pergantian semen Portland yaitu 20% dari berat total beton metakaolin, dan kontribusi metakaolin terhadap kuat beton hanya sebatas 14 hari pertama.

Safitri (2011), melakukan penelitian dengan menambahkan serat aluminium dan metakaolin ke dalam beton untuk menguji kuat tekan, modulus elastisitas (MOE), dan *modulus of rupture* (MOR). Dari variasi penambahan serat aluminium 0%, 0,33%, 0,66%, dan 1% didapatkan mutu beton yang paling baik pada kadar serat aluminium 0,33%. Kuat tekan, MOE, dan MOR beton pada penambahan kadar serat 0,33% dari volume adukan beton dan metakaolin 7,5% dari berat semen masing masing adalah 20,0047 MPa, 13926,67 MPa, dan 4,6629 MPa. Penambahan metakaolin dan serat aluminium menghasilkan pengaruh terhadap aksi komposit yang lebih baik, yaitu tegangan lekat (*bond strength*) yang lebih besar, di mana serat aluminium akan menahan beban yang ada sesuai dengan modulus elastisitasnya. Dengan modulus elastisitas yang lebih tinggi daripada modulus elastisitas beton, maka serat aluminium dapat meningkatkan kuat tekan, MOE dan MOR beton

Mediyanto, dkk. (2010) menguji beton ringan dengan serat aluminium terhadap beban alam khususnya kebakaran. Benda uji silinder berdiameter 150 mm dan tinggi 300 mm dibuat untuk selanjutnya diuji kuat tekan. Campuran beton menggunakan serat aluminium dengan aspek rasio 60, semen tipe 1, pasir, ALWA, superplaticizer dan metakaolin. Fraksi serat adalah 0,75% volume beton dan kandungan metakaolin adalah 7,5% berat semen. Pengujian kuat tekan beton mengacu kepada SK-SNI S-36-1990-03. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kuat tekan beton ringan meningkat 12,31% dengan adanya serat aluminium dan 23,54% dengan adanya serat aluminium dan metakaolin dibandingkan dengan beton ringan normal. Pembakaran benda uji 500 °C yang dikombinasikan dengan curing dalam air, kuat tekan beton ringan meningkat 47,61% pada benda uji yang mengandung serat aluminium saja dan meningkat 11,79% pada benda uji yang mengandung serat aluminium dan metakaolin. Namun, benda uji yang mengalami pembakaran 300 °C, 400 °C dan 500 °C tanpa curing, pembakaran cenderung menurunkan kuat tekan beton. Kuat tekan beton ringan rata-rata benda uji tanpa serat pada variasi suhu tersebut mengalami penurunan 14,53%, 18,27% dan 42,21%. Pada variasi pembakaran suhu yang sama, kuat tekan rata-rata beton

ringan dengan serat alumunium mengalami penurunan 26,72%, 27,52% dan 50,61%. Sedangkan benda uji beton ringan berserat alumunium yang mengandung metakaolin yang dibakar pada tiga tingkatan suhu tersebut mengalami penurunan kuat tekan 27,76%, 29,29% dan 35,74%. Hal ini mengindikasikan bahwa serat alumunium dan metakaolin memperbaiki kinerja kuat tekan beton setelah terbakar dan mengalami curing.

Badogiannis, dkk. (2002) meneliti pengaruh penambahan metakaolin terhadap sifat beton. Metakaolin, yang dihasilkan dengan pemanasan thermal yang terkontrol terhadap kaolin, dapat digunakan sebagai material beton dikarenakan metakaolin memiliki sifat pozzolan. Kaolin Yunani yang telah dipanaskan pada kondisi yang ditetapkan menghasilkan metakaolin (MK) bermutu tinggi. Selain itu, metakaolin komersil (MKC) dengan kemurnian tinggi juga digunakan. Lima campuran digunakan untuk membuat beton mutu tinggi, di mana metakaolin menggantikan sebagian semen. Sifat *fresh concrete*, perkembangan kuat tekan dan beberapa sifat terkait ketahanan beton – *chloride permeability*, *gas permeability*, daya serap, dan porositas – diteliti. Pada variasi beton metakaolin didapatkan *chloride permeability*, ukuran pori, dan daya serap terkecil pada kadar 20 % dengan besar masing - masing 240 C, 55 nm, dan $0,067 \text{ m/min}^{0,5}$, sedangkan *gas permeability* terkecil didapatkan pada beton dengan variasi metakaolin sebesar 10 %. Disimpulkan beton metakaolin memiliki performa yang lebih baik dibandingkan dengan beton OPC.