

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian beton mutu tinggi yang dilakukan oleh Pujianto (2011) mengenai Beton Mutu Tinggi dengan bahan tambah *Admixture Superplastisizer* dan *Aditif Silicafume*. Kuat tekan beton yang dihasilkan tanpa penambahan *silicafume* adalah sebesar 51,35 MPa dengan kadar superplastisizer sebesar 2 %, dan slump sebesar 12,90 cm. Kuat tekan beton optimum yang dapat dicapai sebesar 65,06 MPa dengan kadar *silicafume* 10 %, kadar *superplastisizer* 2 %, dan slump sebesar 9,20 cm.

Siregar (2014) melakukan penelitian tentang beton mutu tinggi dengan komposisi material tambahan berupa *silica fume*, *superplasticizer*, *metakaolin*, dan *filler* pasir kuarsa dengan pengujian kuat tekan pada umur 7, 14, dan 28 hari, kemudian pengujian modulus elastisitas pada umur 28 hari. Kadar metakaolin terhadap berat semen adalah 0 %, 5 %, 10 %, 15 %, 20 % dan 25 %. Hasil kuat tekan yang diperoleh pada umur 7 hari adalah 62,5965 MPa dengan kadar metakaolin 5%, kemudian pada hari ke 14 kuat tekan mencapai 72,0345 MPa dengan kadar metakaolin 0 %, kemudian pada hari ke 28 kuat tekan mencapai 58,6384 % dengan kadar metakaolin 10 %. Pengujian modulus elastisitas rata-rata pada umur 28 hari untuk kadar metakaolin 0 %, 5 %, 10 %, 15 %, 20 % dan 25 % berturut-turut adalah 32.030,67 MPa, 30.147,33 MPa, 28.869,33 MPa, 27.755 MPa, 27.227,67 MPa, dan 33.878,67 MPa. Modulus elastisitas beton umur 28 hari tertinggi adalah dengan penambahan metak 7 : 25 % yaitu 33.878,67 MPa.

Penelitian yang pernah dilakukan oleh Sutapa, Gede (2011) adalah tentang Porositas, Kuat Tekan, Dan Kuat Tarik Belah Beton dengan Agregat Kasar Batu Pecah Pasca dibakar bertujuan untuk meneliti hubungan peningkatan porositas dengan kuat tekan dan kuat tarik belah beton pasca bakar.

Kuat tekan rencana adalah  $f'c = 25$  MPa. Beton mengalami 2 perlakuan yaitu perlakuan standar (tanpa pembakaran) dan pasca bakar. Benda uji yang akan dibuat sebanyak 36 buah silinder.

Pembakaran dilakukan pada suhu ruangan ( $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), suhu yang ditargetkan adalah  $800\text{ }^{\circ}\text{C}$  yang direncanakan pada menit ke-180 (3 jam) kemudian dipertahankan selama 20 menit sehingga proses pembakaran berlangsung selama 200 menit. Setelah itu proses pembakaran dihentikan dan didiamkan agar mencapai suhu ruangan. Pencatatan suhu menggunakan *Pyrometer* digital dan pengaturan temperatur menggunakan regulator tekanan gas. Pengujian porositas, kuat tekan dan kuat tarik belah beton dilakukan terhadap beton tanpa bakar dan beton pasca bakar. Hasil Penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Hasil Penelitian yang dilakukan Sutapa, Gede (2011)

Ulangan	Porositas (%)		Penurunan Kuat Tekan (%)	Penurunan Kuat Tarik Belah (%)
	Tanpa Pembakaran	Dengan Pembakaran		
I	2,517	20,265	51,852	52,174
II	2,454	19,598	50,876	50
III	3,337	19,924	53,704	54,545
IV	3,26	22,062	56,365	52,381
V	3,056	20,525	52,831	36,364
VI	3,158	21,794	56,365	52,381
<b>Rata-rata</b>	2,964	20,695	53,665	49,641

Penelitian yang dilakukan oleh Ahmad, I.A., dkk (2009) yang berjudul Analisis Pengaruh Temperatur terhadap Kuat Tekan Beton terlihat bahwa kuat tekan beton menurun dengan adanya kenaikan temperatur. Kuat tekan beton normal berkisar antara 229,58 kg/cm<sup>2</sup> – 266,19 kg/cm<sup>2</sup>, setelah dibakar pada temperatur 200 °C kuat tekannya menurun berkisar antara 183,22 kg/cm<sup>2</sup> – 242,53 kg/cm<sup>2</sup>. Kuat tekan beton pada temperatur 250 °C berkisar antara 131,15 kg/cm<sup>2</sup>– 209,96 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan pada temperatur 300 °C, 350 °C, 400°C berkisar antara 139,42 kg/cm<sup>2</sup> – 160,61 kg/cm<sup>2</sup>. Penurunan yang cukup signifikan kembali terjadi pada temperatur 450 °C, kuat tekannya menjadi berkisar antara 120,40 kg/cm<sup>2</sup> – 138,24 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan pada temperatur 500 °C yakni berkisar antara 76,96 kg/cm<sup>2</sup> – 114,79 kg/cm<sup>2</sup>. Kuat tekan beton yang dibakar pada temperatur 550 °C berkisar antara 78,89 kg/cm<sup>2</sup> – 107,82 kg/cm<sup>2</sup>, dan beton yang dibakar pada temperatur 600 °C kuat tekannya berkisar antara 62,11 kg/cm<sup>2</sup> – 105,82 kg/cm<sup>2</sup>.

Uraian tersebut menunjukkan bahwa temperatur 200 °C memberikan kekuatan sisa pada beton diatas 80 %. Temperatur 250 °C – 450 °C memberikan kekuatan sisa pada beton antara 50 % - 70 %. Temperatur di atas 500°C memberikan kekuatan sisa yang sangat kecil yaitu di bawah 50%.

Penelitian yang dilakukan oleh Lianasari, dkk (2013) berjudul Pengaruh Suhu Pembakaran Terhadap Kuat Tekan Beton Pasca Bakar Dengan Substitusi Sebagian Semen Oleh *Fly Ash* Dan Penambahan *Superplasticizer*. Benda uji yang dibuat pada penelitian ini total sebanyak 45 buah dengan rincian 15 buah untuk beton normal (BN), 15 buah untuk beton dengan *Fly Ash* (BF), dan 15 buah untuk beton dengan *Fly Ash* + sikament In (BFS). Benda uji dibakar pada suhu 200 °C, 400°C, 500°C dengan waktu  $\pm 1$  jam pada umur 56 hari dan kemudian akan diuji kuat tekannya. Perencanaan adukan beton menggunakan SNI T-15-1990-03 dengan kuat tekan rencana 25 MPa, fas 0,49, kadar substitusi *Fly Ash* sebesar 20 % dari berat semen, dan 0,6% sikament In dari berat semen. Hasil penelitian menunjukkan BF umur 28 hari kuat tekan meningkat 3,34 % dari BN, BFS meningkat 17,03 %. BF pada umur 56 hari kuat tekan meningkat 12,46 % dari BN, BFS meningkat 21,76 %. BN umur 56 hari pasca bakar suhu 200°C, 400 °C dan 500 °C mengalami penurunan kuat tekan berturut-turut sebesar 4,19 %, 13,24 %, 28,24%. BF umur 56 hari pasca bakar mengalami penurunan kuat tekan secara berturut-turut sebesar 19,81 %, 31,27 %, 31,42 %. BFS umur 56 hari pasca bakar mengalami penurunan kuat tekan secara berturut –turut sebesar 8,64 %, 10,96 %, 14,37 %.

Penelitian yang dilakukan Setiawan, Y.A. (2015) ini memvariasikan jumlah penambahan Glenium ACE 8590 pada beton dengan kadar *Fly ash* dan pasir kwarsa sebanyak 10% dari berat semen (variabel terikat). Benda uji yang digunakan berbentuk silinder diameter 15 cm dengan tinggi 30 cm. Pengujian yang dilakukan adalah kuat tekan umur 7 dan 28 hari, tarik belah umur 28 hari, dan modulus elastisitas beton umur 28 hari. Variasi yang digunakan adalah penambahan Glenium sebesar 0%, 0,5 %, 1 %, dan 1,5 % terhadap berat semen.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh nilai kuat tekan rata-rata pada 28 hari BN, BG 0,5 %, BG 1 %, BG 1,5 %, berturut-turut adalah 32,3716 MPa, 43,4607 MPa, 45.7856 MPa, 50.9017 MPa. Kuat tekan beton maksimum terjadi pada penambahan Glenium sebesar 1,5 %. Pada pengujian tarik belah diperoleh hasil rata-rata pada umur 28 hari BN, BG 0,5 %, BG 1 %, BG 1,5 %, berturut-turut sebesar 2,9427 MPa, 4,2457 MPa, 3,4805 MPa, 4,4461 MPa. Tarik belah beton maksimum terjadi pada penambahan Glenium 1,5 %. Pada pengujian modulus elastisitas, diperoleh hasil rata-rata pada umur 28 hari BN, BG 0,5 %, BG 1 %, BG 1,5 %, berturut-turut sebesar 26168,753 MPa, 32567,053 MPa, 44080,386 MPa, 39133,548 MPa. kadar Glenium 1,5 % tersebut belum mencapai kadar optimum karena berdasarkan hasil penelitian kuat tekan beton terus mengalami peningkatan.