

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Beton merupakan bahan gabungan dari material-material pembentuknya. Bahan-bahan pembentuknya secara garis besarnya dibagi menjadi dua macam, yaitu bahan dasar dan bahan tambahan. Bahan tambahan (*admixture*) pada beton dianggap penting terutama untuk memperbaiki dan menambahkan sifat sesuai dengan sifat yang diinginkan. Salah satu bahan tambahan yang biasa digunakan adalah *superplasticizer*. *Superplasticizer* merupakan bahan tambahan kimia yang berfungsi untuk meningkatkan *workability* sehingga mudah dalam pengerjaannya. Selain itu, beberapa dari jenis *superplasticizer* juga dapat meningkatkan mutu beton.

Marsiano (2010), meneliti penggunaan Rheobuilt 1100 yang merupakan bahan *admixture* kimia type F (*High range water reducing and superplasticizer*). Pada penelitian ini *superplasticizer* yang digunakan divariasikan yaitu, 0 liter/m³, 1 liter/m³, 2 liter/m³, dan 3 liter/m³. Beton normal diuji pada umur 3 hari, 7 hari, dan 28 hari. Kuat tekan rata-rata yang dihasilkan berurutan dari campuran 0 liter sampai 3 liter adalah 460,16 kg/cm², 531,55 kg/cm², 525,44 kg/cm², dan 558,30 kg/cm². Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa beton mengalami peningkatan kekuatan kuat tekan yang bervariasi dengan penambahan *superplasticizer* walaupun kekuatan mengalami penurunan pada variasi 2 liter. Kenaikkan kuat tekan beton berkisar antara 14-22% terhadap beton normal.

Penelitian lain yang melakukan penelitian terhadap *superplasticizer* adalah Sugiharto, Gunawan, dan Muntu (2006), yang meneliti tentang peningkatan kekuatan awal beton pada *self compacting concrete* dengan menggunakan *glenium ace 80* dan *filler silica fume (Rheomac SF 100)* dengan *water-binder ratio* rendah. Penelitiannya ini menggunakan *trial mix* dengan mengubah dosis *binder*, dosis *admixture*, perbandingan agregat halus dengan agregat kasar dan semen dengan mengacu pada komposisi hasil dari *mix design* yang telah dibuat. Jumlah variasi pada penelitian ini ada 6 variasi komposisi yaitu sebagai berikut. Prosentase penggunaan *silica fume* sebesar 0%, 2%, dan 5% dengan dosis *hyperplasticizer* tetap sebesar 2,5%. Dan variasi lainnya yaitu, dosis *hyperplasticizer Glenium Ace 80* sebesar 0%, 1,5%, 2,5%, dan 3,5% dengan prosentase *silica fume* tetap sebesar 5%.

Dari hasil pengujian beton, komposisi *Mix I* (SF 5% & GA-80 2,5%) dan *Mix II* (SF 2% & GA-80 2,5%) mampu memenuhi target kekuatan awal sebesar 300 kg/cm² untuk umur beton 1 hari dan kekuatan akhir sebesar 600 kg/cm² untuk umur beton 28 hari. Sedangkan untuk komposisi *Mix III* (SF 0% & GA-80 2,5%) tidak memenuhi target kekuatan awal tetapi masih memenuhi target kekuatan akhir. Secara umum penggunaan *silica fume* dapat meningkatkan kekuatan beton rata-rata sebesar 5%-20% disetiap umurnya. Pengaruh *Glenium Ace 80* sangat dominan terhadap kuat tekan beton, dimana hanya komposisi *Mix I* (SF 5% & GA-80 2,5%) yang mampu memenuhi target kekuatan awal dan akhir beton, sedangkan pada *Mix IV* (SF 5% & GA-80 1,5%) dan *Mix VI* (SF 5% & GA-80 3,5%) hanya mampu memenuhi target kekuatan akhir beton dan pada *Mix V* (SF

5% & GA-80 0%), beton tidak mampu memenuhi target kekuatan baik awal maupun akhir. *Mix IV* (SF 5% & GA-80 3,5%) tidak mampu memenuhi target kekuatan awal disebabkan karena adanya efek *segregasi* dan *bleeding* pada campuran beton akibat penggunaan *Glenium Ace 80* yang terlalu banyak (*overdosis*).

Perencanaan campuran beton mutu tinggi dengan penambahan *superplasticizer* dan pengaruh penggantian sebagian semen dengan *fly ash*, menunjukkan bahwa beton dapat mencapai kuat desak optimum pada penggantian semen dengan *fly ash* 20% yaitu sebesar 59,095 MPa berdasarkan penelitian Hernando (2009). Namun pada beton tinggi atau sangat tinggi nilai slump berkisar antara 25-50 mm, oleh karena itu untuk mempermudah pengerjaan harus ditambah *superplasticizer* (*Sika Viscrocrete-10*), tetapi untuk kuat tekan beton tidak dapat mencapai kuat tekan rencana yaitu 82,955 MPa dikarenakan pada penelitian ini agregat kasar yang digunakan kurang keras dan juga bahan pengganti *fly ash* tidak bisa menggantikan semen.

Penelitian tentang pemanfaatan limbah *fly ash* (abu terbang) sebagai bahan pengganti sebagian semen dan *sikament LN* untuk memperoleh beton hijau mutu tinggi oleh Lianasari, A. E (2010) menunjukkan bahwa penambahan *sikament LN* pada beton dengan *fly ash* ternyata meningkatkan *workability* pada beton segar. Dari hasil pengujian kuat tekan beton juga bertambah seiring dengan penambahan presentase *fly ash* kecuali pada presentase *fly ash* 10%. Peningkatan tertinggi terdapat pada beton dengan campuran *sikament LN* dan *fly ash* 20%

umur 90 hari, peningkatan kekuatan sebesar 61,4% dibandingkan dengan beton normal.

Pujianto, dkk (2005), melakukan penelitian tentang beton mutu tinggi dengan menggunakan *admixture superplastisizer* dan *additive silicafume* terhadap kuat tekan beton. Dari hasil penelitian kuat tekan beton optimum yang dapat dicapai sebesar 65,06 Mpa dengan kadar *silicafume* 10% kadar *superplastisizer* 2% dan slump sebesar 9,2 cm. Untuk beton tanpa *silicafume* diperoleh kuat tekan beton optimum sebesar 51,35 Mpa dengan *superplastisizer* sebesar 2% dan slump sebesar 12,9 cm. Beton pada penelitian ini belum mencapai beton mutu tinggi namun masih termasuk beton mutu tinggi karena melebihi 60 Mpa. Perbandingan berat bahan penyusun beton optimum tanpa *silicafume* dengan kadar *superplastisizer* 2% adalah 1 *superplastisizer* : 5,67 air : 22,22 semen : 22,65 pasir : 20,91 koral.

Siregar (2014) melakukan penelitian tentang beton mutu tinggi dengan menggunakan bahan tambah *silica fume*, *superplasticizer*, *metakaolin*, dan *filler* pasir kwarsa dengan pengujian kuat tekan pada umur 7, 14, dan 28 hari, kemudian pengujian modulus elastisitas pada umur 28 hari. Bahan tambah yang digunakan pada adukan beton dengan kadar optimum yaitu 10% untuk *silica fume* dan 2% untuk *superplasticizer* terhadap berat semen. *Superplasticizer* yang digunakan pada penelitian ini yaitu *viscocrete 10*. Kadar metakaolin terhadap berat semen adalah 0%, 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%. Hasil kuat tekan yang diperoleh pada umur 7 hari adalah 62,5965MPa dengan kadar metakaolin 5%, kemudian pada hari ke 14 kuat tekan mencapai 72,0345 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 metakaolin 25% yaitu 33.878,67 MPa.

Danasi (2014) meneliti tentang pengaruh penambahan abu terbang (*fly ash*) terhadap kuat tekan dan modulus elastisitas beton mutu tinggi dengan bahan tambah *silica fume*, *superplasticizer*, dan *filler* pasir kuarsa. Pada penelitian ini *superplasticizer* yang digunakan adalah *viscocrete 10* dengan kadar 2% dari berat semen. Pengujian kuat tekan dilakukan pada saat benda uji berumur 7, 14, dan 28 hari, sedangkan pengujian modulus elastisitas dilakukan pada saat beton berumur 28 hari dengan variasi *fly ash* untuk masing-masing waktu pengujian yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% terhadap berat semen. Hasil pengujian kuat tekan beton rerata pada umur 28 hari dengan kadar *fly ash* 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% secara berturut-turut 37,69 MPa, 75,06 MPa, 64,30 MPa, 60,92 MPa, 58,32 MPa, dan 66,11 MPa. Nilai tertinggi terdapat pada kadar *fly ash* 5% sebesar 75,06 Mpa. Sedangkan untuk nilai modulus elastisitas beton pada umur 28 hari berturut-turut 32059,9294 MPa, 36204,1322 MPa, 35510,8152 MPa, 34969,4492 MPa, 33276,9639 MPa, dan 36893,6286 Mpa. Nilai modulus elastisitas tertinggi terjadi pada variasi *fly ash* 25% sebesar 36893,6286 MPa.

Setiawan (2015) meneliti tentang pengaruh komposisi Glenium ACE 8590 dengan bahan tambah *fly ash* dan *filler* pasir kuarsa terhadap sifat mekanik beton

mutu tinggi. Pada penelitian ini benda uji dilakukan pengujian kuat tekan pada umur 7 dan 28 hari, kuat tarik belah dan modulus elastisitas beton pada umur 28 hari dengan variasi campuran Glenium sebesar 0%, 0,5%, 1%, dan 1,5% terhadap berat semen. Sedangkan untuk kadar *fly ash* dan pasir kuarsa digunakan kadar sebanyak 10% dari berat semen.

Dari hasil pengujian benda uji, diperoleh nilai kuat tekan rata-rata umur 7 hari berurutan dari campuran 0% sampai 1,5% adalah 28,5438 MPa, 38,2489 MPa, 42,3262 MPa, dan 44,2765 MPa. Kuat tekan tertinggi terjadi pada beton dengan campuran Glenium ACE 8590 sebesar 1,5% dengan peningkatan kuat tekan sebesar 35,53% dari beton normal. Untuk hasil pengujian kuat tekan umur 28 hari berturut-turut adalah 32,3716 MPa, 43,4607 MPa, 45,7856 MPa, dan 50,9017 MPa. Nilai kuat tekan tertinggi juga terdapat pada beton dengan Glenium ACE 8590 sebesar 1,5% dengan peningkatan sebesar 36,403% dari beton normal. Bila dibandingkan dari data hasil pengujian pada hari yang berbeda, beton Glenium ACE 8590 bisa dikategorikan beton *High Early Strength* karena beton sudah melebihi kuat tekan beton normal umur 28 hari.

Pada pengujian tarik belah diperoleh hasil rata-rata pada umur 28 hari beton dengan campuran Glenium ACE 8590 dari 0% sampai 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 beton dengan campuran Glenium ACE 8590 dari 0% sampai 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.