

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 RA Najamudin (1996)

Dalam penelitian “Pengaruh Bahan Tambah Retarder-Water Reducer terhadap Nilai Slam, Waktu Ikut dan Kuat Tekan Beton pada Faktor Air Semen Tetap”, menggunakan bahan kimia tambahan *retarder water-reducer*, merk Plastocrete R tanpa pengurangan air (fas tetap) dan pengurangan air dan semen. Dosis yang digunakan 0%; 0,3%; 0,4%; 0,5% ; 0,6% terhadap berat semen (sesuai anjuran produsen), serta dosis yang melebihi anjuran produsen diambil 3%. Material yang digunakan semen type I produksi pabrik semen Gresik, pasir dari Kulonprogo, dan kerikil dari Kali Clereng. Tinjauan yang dilakukan terhadap campuran beton berupa kuat tekan, slam dan waktu ikat. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur beton 3, 7, 14, 28 dan 56 hari dengan benda uji berbentuk silinder masing-masing berjumlah 3 buah benda uji. Pengujian waktu ikat dilakukan tiap 15 menit dengan benda uji berbentuk segitiga terpancung.

Perilaku campuran beton tanpa pengurangan air dan semen memperlihatkan kuat tekan beton lebih tinggi dibandingkan beton normal pada umur-umur awal beton (3, 7, 14 hari), dengan kuat tekan maksimum dicapai dengan dosis Plastocrete R 0,3%. Hal ini diakibatkan nilai slam yang terjadi lebih tinggi dibandingkan beton normal, dengan peningkatan slam antara 8,7% sampai

39,1%, sehingga derajat kemampatan/workabilitas akan lebih tinggi dengan tidak menambah pori-pori yang mungkin terbentuk sebagai akibat penguapan air dari adukan. Tinjauan perilaku waktu ikat memperlihatkan terjadi penundaan waktu ikat awal 105 - 300 menit dan waktu ikat akhir 90 - 375 menit yang sesuai dengan fungsi Plastocrete R sebagai *retarder*. Pada campuran yang melebihi dosis (3%), campuran beton menjadi rusak. Perilaku campuran beton dengan pengurangan air dan semen memperlihatkan kuat tekan beton lebih rendah dibandingkan beton normal, karena sebetulnya Plastocrete R berfungsi sebagai *water reducer* sehingga pengurangan hanya dilakukan pada jumlah air saja (semen tetap) agar fas akan turun sehingga kekuatan beton lebih meningkat. Peningkatan kuat tekan secara cepat meningkat pada umur-umur awal yaitu umur 3, 7, 14 hari, sedangkan pada umur selanjutnya peningkatan tidak memperlihatkan perkembangan yang pesat bila dibandingkan beton normal. Dosis optimal yang memberikan kuat tekan lebih tinggi dari beton lainnya adalah 0,3%. Peningkatan rerata kuat tekan tertinggi pada saat umur beton 3 hari dengan peningkatan 13,965%.

2.2 Muhammad Mubarak (1996)

Dalam penelitian "Pengaruh Bahan Tambah Retarder Water Reducer terhadap Nilai Slam, Waktu Ikat dan Kuat Tekan Beton Faktor Air Semen Bervariasi dengan Slam Tetap", dilakukan dalam tiga tahap, pertama dengan dosis plastocrete R 0,3% berat semen yang didapat dari penelitian Najamudin dengan fas divariasikan 0,35; 0,45 dan 0,55, nilai slam diukur apa adanya. Kedua dilakukan pada slam tetap ($\pm 57,5$ mm) dengan dosis seperti yang dianjurkan yaitu 0,3%; 0,4%; 0,5%; 0,6% berat semen, kemudian divariasikan dengan jumlah air

(berarti variasi fas). Variasi kedua juga digunakan untuk pembuatan pasta. Bentuk benda uji jenis 1 dan 2 berupa silinder beton diameter 150 mm dan tinggi 300 mm, sedangkan jenis 3 berupa kerucut terpancung diameter diatas 80 mm; diameter bawah 90 mm dan tinggi 40 mm. Pengujian beton dilakukan pada umur 3, 7, 14 dan 28 hari. Menggunakan material semen type I produksi pabrik semen Gresik, pasir dari Kulonprogo, dan kerikil dari Clereng.

Hasil yang didapat dari penelitian ini yaitu untuk beton dengan penambahan plastocrete R dosis 0,3% dengan variasi fas, ternyata kuat tekan tertinggi dicapai pada fas 0,35. Pada beton dengan penambahan Plastocrete R dan pengurangan air, tingkat kemudahan pengerjaan dapat dijaga sesuai dengan slam rencana, meskipun fas diperkecil sehingga kuat tekan beton meningkat. Kuat tekan beton tertinggi diperoleh pada penambahan Plastocrete R 0,5% dan pengurangan air 11%. Semakin besar dosis Plastocrete R yang digunakan semakin besar pula air yang dapat direduksi. Pada pasta dengan penambahan Plastocrete R dan pengurangan air terjadi penundaan waktu ikat. Untuk waktu ikat awal 45-90 menit dan waktu ikat akhir 75-105 menit. Hasil penelitian secara umum menyatakan bahwa Plastocrete R berfungsi untuk mempertinggi kemudahan pengerjaan adukan beton, pereduksi air guna meningkatkan kuat tekan beton dan memperpanjang waktu ikat adukan beton.

2.3 Eko Yuwono (1997)

Dalam penelitian "Pengaruh Bahan-Bahan Pemercepat Pengerasan terhadap Workabilitas dan Kuat Tekan Beton", dipilih empat macam admixture dari empat pabrik yang berbeda, yaitu Sikament-NN, Bestmittel, BV Special, dan

Superplastet F, dengan f.a.s 0,5 pada dosis minimum masing-masing *admixture* sesuai brosur pabrik berturut-turut yaitu 0,8%; 0,2%; 0,2%; 0,3%. Slump ditentukan slump beton normal minimum 50 mm. Material yang dipakai semen Type I dari pabrik Semen Gresik, pasir dan kerikil dari sungai Krasak Sleman. Benda uji berupa silinder beton yang berjumlah 80 buah yang dibuat dari 20 adukan dan tiap adukan dibuat 4 benda uji yang diuji pada umur 3, 7, 14 dan 28 hari.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa kandungan yang ditambahkan seperti tertera di atas, Sikament NN paling tinggi slumpnya dibanding ketiga merk lain. Pengujian kuat tekan memperlihatkan Bestmittel, BV Special, dan Superplastet F memberi percepatan pengerasan sejak hari ke-3 dan mencapai kuat tekan beton normal (± 25 Mpa) pada umur 14 hari. Peningkatan kuat tekan ketiga *admixture* tersebut pada 28 hari sebesar $\pm 20\%$ dari beton normal, sedang pada Sikament NN terjadi keenceran yang terlalu tinggi sehingga kuat tekannya tidak meningkat dibanding beton normal (± 25 Mpa). Pada penelitian ini terlihat bahwa Sikament NN lebih dominan berfungsi sebagai *superplasticizer* (meningkatkan slam menjadi 310,7% terhadap slump beton normal), sedangkan Bestmmittel, BV Special dan Superplastet F berfungsi sebagai *plasticizer* (meningkatkan slump menjadi 191,1% dan 221,4% terhadap slump beton normal) dan pemercepat pengerasan beton.

2.4 Dona Nur Adhi (1997)

Dalam penelitian “Pengaruh Bahan Tambah Bestmittel terhadap Kuat Tekan Beton pada Berbagai Ukuran Diameter Maksimum Butiran Agregat Kasar” menggunakan berbagai ukuran maksimum agregat kasar batu pecah mesin berdiameter maksimal 10 mm, 20 mm, 30 mm dan 40 mm berasal dari Clereng, pasir dari Kulonprogo dengan perbandingan 40% pasir dan 60% batu pecah dan semen Nusantara. Penelitian dilakukan dengan membuat benda uji berbentuk silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm, berjumlah 144 buah yang diuji pada umur beton 7, 14 dan 28 hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin kecil diameter maksimum agregat membutuhkan jumlah semen lebih banyak pada perencanaan kuat tekan yang sama. Semakin besar diameter maksimum agregat memberikan perubahan kenaikan kuat tekan yang lebih besar. Dengan pemakaian bahan kimia tambahan Bestmittel pada nilai prosentase 0,3% dari berat semen dengan diameter maksimum 40 mm dapat menaikkan kuat tekan beton sebesar 29,8% pada nilai f.a.s 0,50 dengan pengurangan air 10%. Prosentase pemberian bahan kimia tambahan Bestmittel yang optimum adalah 0,3% - 0,4% dari berat semen. Lebih dari itu kecenderungan kuat tekan beton menurun.

2.5 Mursito (1997)

Dalam penelitian “Pengaruh Bahan Tambah Superplasticizer dan Setretarder pada Kuat Tekan Beton, Nilai Slam, dan Setting Time dalam Adukan Beton”, menggunakan merk Sikament 520. Dosis yang digunakan 0%; 0,5%; 1%; 1,5%; 2% dan 2,5% dari berat semen. Penambahan ini disertai dengan

pengurangan air berturut-turut sebesar 0%; 12,5%; 17,5%; 22,5%; 27,5% dan 32,5%. Material yang digunakan semen Nusantara, pasir dari Kali Progo dan kerikil dari Kali Tinalah. Pengujian dilakukan terhadap benda uji silinder beton pada umur 3, 7, 14 dan 28 hari masing-masing sebanyak 3 buah benda uji.

Hasil dari penelitian ini adalah dengan penambahan *admixture* ini pada dosis 0,5% - 1,5% kuat tekan beton mengalami kenaikan terutama pada umur 28 hari. Kuat tekan maksimum rata-rata sebesar 60,46% dicapai pada dosis 1%. Hal ini diakibatkan oleh pengurangan jumlah air dalam adukan beton, walaupun nilai slump yang terjadi tetap tinggi. Dengan peningkatan slam 60 – 170 mm menunjukkan tingkat workabilitas adukan beton semakin meningkat. Pada dosis 2,5%, sebagian beton mengalami kerusakan dan kuat tekan yang dihasilkan lebih rendah dari beton normal. Tinjauan *setting time* memperlihatkan penundaan ikat awal 135 – 390 menit dan ikat akhir 345 – 765 menit. Hasil penelitian secara umum menyatakan bahwa Sikament 520 berfungsi sebagai peningkat workabilitas pada pengurangan air cukup besar dan penunda waktu ikatan.

2.6 L Edy Wuryanto (1997)

Dalam penelitian “Pengaruh Bahan Tambah Rheomac SF 100 – MB – SF terhadap Beton Kuat Tekan Tinggi dengan Agregat Normal” menggunakan bahan tambah *superplasticizer* Rheobuild 1000 (*high range water reducing, superplasticizing admixtures*) dan Rheomac SF 100 – MB – SF (*silica fume mineral admixtures*), material pasir asal sungai Progo, kerikil asal Clereng dan semen Nusantara. Pengujian dilakukan pada umur beton 7, 14 dan 28 hari masing-

masing sebanyak 3 silinder beton dengan kandungan Rheomac 0%; 5%; 10%; dan 15% dan variasi A/C 3,0 dan 3,5 .

Hasil dari penelitian ini yaitu pada campuran beton dengan A/C 3,0 kadar Rheomac 0%; 5%; 10%; dan 15% peningkatan kuat tekan beton lebih besar daripada A/C 3,5. Kondisi optimum terjadi pada penambahan 15% Rheomac pada A/C 3,0 sebesar 95,698 Mpa dan A/C 3,5 dengan penambahan Rheomac 10% sebesar 86,883 Mpa.

2.7 Muzzamil dan Budiyo (1997)

Dalam penelitian “Pengaruh Pemakaian Bahan Tambah Superplasticizer terhadap Kuat Desak Beton” menggunakan bahan tambah *superplasticizer* merk Merguss FB. Penelitian ini menggunakan material pasir dari Kali Progo, kerikil dari Krasak, dan semen type I produksi pabrik semen Gresik. Benda uji yang digunakan adalah 6 kubus dengan ukuran 15 cmx 15cmx 15 cm untuk tiap dosis yang ditentukan. Pengujian dilaksanakan pada umur 3, 7, 14 dan 28 hari dengan dosis bahan tanbah sebesar 0%; 0,7%; 1% dan 2,5%. Sedangkan pada dosis 4% hanya dilakukan pada umur 7, 14, dan 28 hari.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan peningkatan kuat tekan beton terjadi pada pemakaian bahan tambah sebesar 1%, sedangkan pemakaian bahan tambah 2,5% dan 4% kuat tekan rata-rata mengalami penurunan. Hasil ini berbeda dibandingkan dengan brosur yang dikeluarkan oleh produsen, dimana hasil pengujian kuat desak pada prosentase 2,5% mengalami penurunan, sedangkan menurut pihak produsen pada prosentase tersebut mengalami peningkatan. Kuat tekan maksimal beton normal pada umur 28 hari sebesar 220 kg/cm², sedangkan

kuat tekan maksimal dicapai pada pemakaian bahan tambah 1,5% pada umur 28 hari sebesar 350 kg/cm².

2.8 Susfinda Ds dan Romi Oktana (1997)

Dalam penelitian “Pengaruh Variasi Bahan Tambah untuk Mencapai Workabilitas dan Nilai Slump Rencana terhadap Kuat Tekan Beton Rencana” menggunakan material berupa Semen Portland Nusantara, pasir diambil dari sungai Progo, dan kerikil dari PT. Perwita Karya. Bahan tambah jenis *plasticizer* merk Plastocrete NC Special. Pengujian dibagi menjadi 3 jenis percobaan. Jenis I dengan penambahan air, jenis II dengan penambahan air-semen, dan jenis 3 dengan penambahan *admixture*s. Benda uji berupa silinder beton yang diujikan hanya pada umur beton 28 hari, masing-masing sebanyak 6 buah.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kuat desak yang dicapai dari ketiga jenis percobaan masih diatas kuat tekan rencana (30 Mpa) sampai pada batas-batas nilai slump tertentu, yaitu hanya pada percobaan 1 slump 14 – 21 cm . Batas-batas nilai slump (*range*) yang diperoleh dari ketiga hasil percobaan menunjukkan hasil yang berlainan. Percobaan dengan penambahan air-semen mempunyai *range* yang lebih besar. Percobaan I kuat tekan tertinggi terjadi pada slump 1 cm sebesar 36,088 Mpa. Percobaan II pada slump 2,3 cm sebesar 35,3 Mpa. Dari ketiga percobaan, kuat tekan rata-rata yang paling tinggi diperoleh dengan penambahan *plasticizer* yaitu pada slump 4,5 cm sebesar 39 Mpa. Workabilitas dapat ditingkatkan dengan ketiga cara ini, penambahan dengan air adalah cara yang paling mudah, murah dan praktis, tetapi kuat tekan rata-rata yang dicapai paling rendah.

2.9 Denny M Sinaga (1998)

Dalam penelitian “Pengaruh Penggunaan Delvo Stabilizer terhadap Waktu Ikat Awal dan Kuat Tekan Beton” menggunakan Delvo Stabilizer dengan dosis 0,6%; 1,3%; dan 2% berat semen. Material pasir asal desa Kopen, Kerikil dari Clereng dan Semen Nusantara. Benda uji berupa silinder yang diuji pada umur beton 3, 7, 14, 17 dan 28 hari masing-masing sebanyak 3 buah.

Hasil penelitian menunjukkan pada umur 3 hari kuat tekan beton dengan dosis 2% berada dibawah beton normal, tetapi pada umur 14 hari dan seterusnya kuat tekannya diatas beton normal, maka dosis 2% tidak baik digunakan untuk konstruksi yang memerlukan kuat tekan awal tinggi. Semakin besar dosis yang digunakan, kekuatan awalnya akan semakin rendah. Penggunaan Delvo Stabilizer membuat adukan lebih encer (*workable*), terutama pada dosis 2% didapat slump paling tinggi sebesar 15 cm. Kadar bahan tambah yang optimum adalah 1,3% yang menghasilkan kuat tekan rata-rata tertinggi pada umur 28 hari sebesar 47,7%. Bahan tambah Delvo juga dapat memperpanjang waktu ikat awal beton sampai 43 jam 45 menit pada dosis 2%.

2.10 Dwi Susilowati (2002)

Dalam penelitian “Pengaruh Penggunaan Retarder-Water Reducer terhadap Waktu Ikat, Slump dan Kuat Tekan Beton dengan Faktor Air Semen 0,4” digunakan bahan tambah *retarder-water reducer* yaitu Plastiment-VZ dengan dosis 0%; 0,2%; 0,4%; 0,6% dan 1%. Material yang digunakan semen produksi pabrik semen Gresik, pasir ex. Muntilan dan kerikil ex. Magelang. Benda uji

silinder beton yang diujikan pada umur beton 7, 14, dan 28 hari masing-masing sebanyak 3 buah benda uji.

Hasil penelitian menunjukkan penambahan Plastiment-VZ dapat memperpanjang waktu ikat awal antar 3,5 jam sampai 21,5 jam. Sementara itu dari pengujian workabilitas menunjukkan bahwa penambahan Plastiment-VZ dapat meningkatkan kelecakan adukan beton atau slump antara 40 mm sampai dengan 140 mm. Untuk periode kelecakan beton (*slump loss*) terjadi perpanjangan waktu selama 30 menit sampai dengan 120 menit. Sedangkan dari pengujian kuat tekan didapatkan hasil yang bervariasi. Pada umur 7 hari didapat kuat tekan tertinggi dicapai pada dosis 0,2% sebesar 57,81 Mpa naik 18,54%. Kuat tekan rata-rata beton normal (BN) sebesar 48,77 Mpa, pada dosis 0,4% didapat 47,64 Mpa turun 2,31%, namun pada dosis 0,6% dan 1% tidak diuji karena kondisinya masih lunak dan diperkirakan lebih kecil dari BN. Pada umur 14 hari pada dosis 0,6% didapat kuat tekan rata-rata 47,83 Mpa yang hampir sama dengan kuat tekan BN umur 7 hari, berarti dosis 0,6% bisa menyamai BN setelah umur 7 hari. Sedang pada dosis 1% mempunyai kuat tekan 31,07 Mpa yang berada dibawah kuat tekan BN umur 7 hari. Pada umur 28 hari terjadi suatu perubahan dimana dosis 0,4% mempunyai kuat tekan yang paling tinggi dimana sebelumnya lebih rendah dari BN. Kuat tekan rata-rata BN sebesar 57,62 Mpa, dosis 0,2% rata-rata 59,26 Mpa (naik 2,84%), dosis 0,4% rata-rata 61,76 Mpa (naik 7,19%), dosis 0,6% rata-rata 49,82 Mpa (turun 13,54%), serta pada dosis 1% rata-rata 34,73 Mpa (turun 39,745%).

Review :

Dari penelitian-penelitian di atas terlihat bahwa dengan penggunaan jenis/merk bahan tambah yang berbeda diperoleh karakteristik perilaku campuran beton yang dihasilkan terutama peningkatan kuat tekannya berbeda satu sama lain. Tentunya tidak perlu dilakukan penelitian-penelitian lain tentang pengaruh suatu bahan tambah dari jenis/merk bahan tambah yang berbeda jika hasil yang didapat akan sama. Oleh karena itu dengan banyaknya jenis/merk bahan tambah yang beredar di pasaran diperlukan lebih banyak penelitian-penelitian lain untuk meneliti hal ini.

Kekurangan dari penelitian-penelitian di atas adalah pada kesimpulan yang dikemukakan tidak banyak yang memberikan pernyataan kesesuaian antara keterangan produsen pada brosur dengan kenyataan yang didapat dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Bahkan, kesimpulan dari penelitian-penelitian di atas lebih cenderung menguntungkan pihak produsen. Padahal ini sangat penting untuk dikemukakan terutama bagi pihak konsumen yaitu kontraktor, jangan sampai terjadi hal-hal yang justru merugikan pada pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Oleh karena itu dilakukannya penelitian kali ini selain untuk menguji pengaruh kuat tekan beton dengan jenis bahan tambah yang berbeda dari yang pernah dilakukan, juga untuk melengkapi kekurangan dari penelitian-penelitian sebelumnya.