

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Menurut SNI 2847:2013, beton adalah campuran semen portland atau semen hidrolis lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan (*admixture*).

Proporsi campuran bahan-bahan tersebut harus ditentukan agar beton yang dibuat pada saat masih basah ataupun sesudah mengeras memenuhi persyaratan yang ditentukan. Pada kondisi basah persyaratan ditentukan adalah kemudahan pengerjaan atau *workability* yang dapat diukur dengan besarnya nilai *slump*, sedangkan setelah mengeras beton disyaratkan harus mempunyai kuat tekan tertentu (Satyarno, 2004). Kemudahan pengerjaan (*workability*) dapat diketahui dari besaran nilai faktor air semen. Namun pelaksanaan di lapangan yang mengharuskan agar beton bermutu tinggi akan sulit dikerjakan, sedangkan beton yang memiliki kemudahan pengerjaan yang tinggi mengakibatkan turunnya mutu beton. Maka untuk mendapatkan kekentalan adukan lebih encer pada faktor air semen yang sama diperlukan bahan tambah jenis *water reducing* atau yang disebut juga *plasticizer* (Mindrasari, dkk., 2014)

Menurut Tjokrodimuljo (2007), kelebihan beton meliputi ekonomis (dalam pembuatannya menggunakan bahan-bahan yang mudah diperoleh), mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan, memiliki kuat tekan yang baik, tahan aus, rapat air, awet, dan mudah dalam perawatan.

Kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan.

Namun dalam mobilisasi beton segar dari tempat pengadukan ke lokasi sering kali menghadapi permasalahan, salah satunya adalah jarak tempuh yang terlalu jauh. Maka seringkali beton segar sudah mengalami penurunan kelecakan sebelum tiba di proyek. Bahan tambah (*admixture*) diperlukan untuk meningkatkan kelecakan beton tersebut. Peneliti menyebarkan kuisioner pada orang-orang yang bekerja di bidang konstruksi selama kurang lebih 5 tahun untuk mengetahui penggunaan gula pasir di proyek. Berdasarkan kuisioner yang telah disebarkan, sebanyak 66,7% responden menyatakan bahwa beton yang telah mengalami penurunan kelecakan akan dibuang, sedangkan 33,3% responden menyatakan bahwa beton akan tetap digunakan dengan syarat pemberian bahan tambah.

Selain itu, bahan tambah yang digunakan untuk meningkatkan kelecakan beton yang telah mengalami penurunan kelecakan adalah *plasticizer*. Menurut Mulyono (2005), dosis *plasticizer* yang disarankan adalah 1% sampai 2% dari berat semen. Maka untuk campuran beton normal dengan perbandingan 1PC : 2PP : 3KR, jumlah dosis *plasticizer* yang digunakan adalah 3,473 – 6,958 liter setiap 1 m³. Salah satu jenis *retarder* dan *plasticizer* adalah Plastocrete RT 6 Plus yang dijual dengan kisaran harga Rp 30.000,00/liter.

Pengadaan bahan tambah kimia seringkali membutuhkan waktu lebih lama karena tidak mudah didapatkan. Hal ini menyebabkan tidak tersedianya bahan tambah kimia dalam kondisi mendesak, yaitu ketika pengecoran harus segera

dilakukan namun adukan beton dalam kondisi sukar dikerjakan. Gula merupakan bahan tambah yang mudah didapatkan pada kondisi mendesak. Sebanyak 83,3% responden menyatakan bahwa gula pasir dipilih sebagai bahan tambah pada kondisi mendesak jika tidak terdapat bahan tambah kimia pada saat dibutuhkan. Pada dosis tertentu gula dapat berfungsi sebagai *plasticizer* maupun *retarder*. Beton dengan bahan tambah gula mengalami kenaikan kekuatan sampai dengan dosis 0,3% dari berat semen (Susilorini, 2008). Gula memiliki berbagai macam jenis, seperti gula pasir, gula merah, gula bubuk, gula palem, dan lain-lain. Gula pasir merupakan jenis gula yang paling banyak terdapat di pasaran sehingga mudah untuk diperoleh. Gula pasir dipilih sebagai *plasticizer* oleh sebanyak 66,7% responden. Sebanyak 83,3% respon menyatakan bahwa gula pasir dimasukkan ke dalam beton segar dengan cara gula pasir dilarutkan terlebih dahulu dalam air.

Berdasarkan penelitian pendahuluan untuk mengetahui ikatan awal semen dengan fas 0,3, 0,39 dan 0,4 yang ditambahkan gula pasir menggunakan alat vicat maka didapatkan waktu yang dibutuhkan untuk pengikatan awal seperti pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Perbandingan Waktu Ikat Awal Semen antara Beton dengan Campuran Gula Pasir Berbanding dengan Beton Normal

Persentase Gula Pasir terhadap Berat Semen	Waktu Pengerasan (menit)		
	fas 0,30	fas 0,40	fas 0,454
0	90	150	183
0,1	180	360	392
0,2	300	480	513
0,3	240	420	454

Sumber : Data Pribadi, 2019

Hawari (2016) mengemukakan kriteria material yang ramah lingkungan sebagai berikut:

- a. Tidak beracun, sebelum maupun sesudah digunakan.
- b. Dalam proses pembuatannya tidak memproduksi zat-zat berbahaya bagi lingkungan.
- c. Dapat menghubungkan kita dengan alam, dalam arti kita makin dekat dengan alam karena kesan alami dari material tersebut.
- d. Bisa didapatkan dengan mudah dan dekat (tidak memerlukan ongkos atau proses memindahkan yang besar, karena menghemat energi BBM untuk memindahkan material tersebut ke lokasi pembangunan).
- e. Bahan material dapat teruarai dengan mudah dan secara alami.

Berdasarkan kriteria material ramah lingkungan di atas, maka gula pasir merupakan material ramah lingkungan yang dapat digunakan dalam pelaksanaan konstruksi. Gula pasir yang memiliki peran dalam menunda ikatan awal semen akan mempengaruhi kelecakan (*workability*) dan kuat tekan beton. Bahan tambah berbasis gula pasir sebagai material lokal untuk teknologi beton ramah lingkungan akan dikaji pada penelitian ini. Bahan tambah berbasis gula pasir merupakan bahan terpilih karena kemampuannya mengikat Kalsium Silika Hidrat (C-S-H) yang menjadi unsur utama kekuatan beton, kurang mengikatnya C-S-H akan mengurangi kekuatan beton (Pertiwi, 2011).

Kandungan lignin yang terdapat dalam gula meningkatkan kekuatan antar partikel beton sehingga menjadi lebih padat. Gula pasir juga membuat semen memiliki waktu lebih banyak untuk berhidrasi sehingga beton lebih padat dan kapiler air yang terdapat dalam beton menjadi lebih sedikit, sedangkan glukosa untuk mengontrol rekristalisasi larutan gula super jenuh, dan memberikan viskositas (Aprillia dan Pramana, 2009).

Berdasarkan SNI 3140.3:2010, gula pasir dibedakan menjadi dua kelas mutu yaitu Gula Kristal Putih 1 (GKP 1) dan GKP 2. Gula pasir mutu GKP 2 adalah gula pasir yang berwarna lebih kekuningan-kecoklatan dibandingkan dengan GKP 1. Perbedaan kedua mutu ini terletak pada warna, kadar abu, dan kadar sukrosa. Sedangkan untuk kandungan lignin dalam kedua mutu gula ini tidak ada perbedaan.

Penelitian yang dilakukan oleh Surono (2013) mencampurkan bahan tambahan berbasis gula pasir pada beton dengan nilai fas 0,35 dan 0,45. Kadar gula pasir yang digunakan pada penelitian tersebut sebesar 0,1%, 0,15%, 0,2%, 0,25%, dan 0,3% dari berat semen. Peningkatan kuat tekan beton paling maksimum terjadi pada kadar gula pasir 0,2% dengan nilai fas 0,35 sebesar 53% serta pada nilai fas 0,45 terjadi peningkatan 48%. Penggunaan gula pasir mampu memperbaiki kelecakan (*workability*) adukan beton dengan nilai fas 0,35 dan 0,45. Kelecakan meningkat sebesar 20,37% pada fas 0,35 dan 39,29% pada fas 0,45.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Surono (2013), maka disimpulkan bahwa peningkatan kuat tekan terbesar didapat pada persentase gula pasir 0,2% untuk fas 0,35 dan 0,45. Penelitian ini akan membandingkan penggunaan bahan tambah berbasis gula pasir pada beton dengan kadar 0%, 0,1%, 0,2%, dan 0,3% dari berat semen dengan kuat tekan rencana 30 MPa. Selain itu, pelepasan cetakan beton akan dilakukan setelah 3 hari penuangan untuk mencegah adanya beton yang belum mengeras, dikarenakan gula pasir yang juga bersifat menunda waktu ikat awal semen. Hal ini dilakukan berdasarkan saran yang diberikan oleh Surono (2013).

Penelitian ini merupakan penelitian yang menggunakan bahan tambah gula pasir terhadap beton dengan harapan dapat meningkatkan kelecakan (*workability*) dan kuat tekan dibandingkan dengan beton konvensional.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah dengan penambahan gula pasir dapat meningkatkan sifat beton keras yang ditinjau melalui kuat tekan beton?
2. Apakah dengan penambahan gula pasir dapat meningkatkan sifat beton segar yang ditinjau melalui nilai *slump*?
3. Berapa besar perbedaan nilai kuat tekan beton berbasis gula pasir dengan beton tanpa gula pasir?
4. Berapa besar perbedaan nilai *slump* beton berbasis gula pasir dengan beton tanpa gula pasir?

1.3. Pembatasan Masalah

Untuk membatasi permasalahan agar penelitian ini lebih terarah dan tidak meluas maka perlu adanya pembatasan sebagai berikut:

1. Menggunakan *Ordinary Portland Cement* (OPC)
2. Gula pasir kristal berwarna putih jenis kelas mutu GKP 1
3. Kadar gula pasir yang digunakan 0,1%, 0,2%, dan 0,3% dari berat semen
4. Pelepasan cetakan dilakukan setelah 3 hari pembuatan benda uji
5. Kuat tekan rencana adalah 30 MPa, fas rencana 0,454
6. Agregat kasar yang digunakan berasal dari Tangerang
7. Agregat halus yang digunakan berasal dari Cirebon

8. Standar *mix design* yang digunakan berdasarkan SNI 03-2834-2000 tentang Tata Cara Pembuatan Rencana Beton Normal

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah dirumuskan masalah sebagai berikut: “Bagaimana penggunaan gula pasir lokal sebagai *plasticizer* terhadap kelecakan (*workability*) dan kuat tekan beton?”

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai optimum kadar bahan tambah berbasis gula pasir terhadap kelecakan (*workability*) dan kuat tekan beton

1.6. Kegunaan Penelitian

1.6.1 Kegunaan Teoritis:

1. Memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu bahan dan struktur
2. Menambah pengetahuan penggunaan bahan tambah berbasis gula pasir pada beton ditinjau dari kelecakan (*workability*) dan kuat tekan beton

1.6.2 Kegunaan Praktis:

Penelitian tentang penggunaan bahan tambah berbasis gula pasir diharapkan akan menunjukkan hasil nyata terhadap perbaikan beton ditinjau dari kelecakan (*workability*) dan kuat tekan beton, serta menjadi material pilihan yang digunakan sebagai *plasticizer* dalam kondisi mendesak di lapangan.