

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan material yang telah lama digunakan dalam dunia konstruksi. Beton banyak dimanfaatkan oleh masyarakat luas dikarenakan bahan campuran dari beton sangat mudah untuk ditemukan. Beton adalah suatu material struktur yang terbuat dari suatu campuran yang mempunyai proporsi tertentu dari agregat halus, agregat kasar, air, dan *portland cement* dalam sebuah dimensi cetakan yang diinginkan.

Indonesia merupakan negara yang sedang berkembang di dalam dunia konstruksi. Banyaknya proyek konstruksi dalam skala besar maupun kecil menjadikan beton siap pakai (*ready mix*) sangat dibutuhkan di Indonesia. Batching plant yang merupakan tempat untuk memproduksi beton biasanya di tempatkan jauh dari pemukiman. Hal ini dilakukan untuk mencegah pencemaran udara. Akan tetapi, lokasi pembangunan infrastruktur sebagian besar berada di tengah pemukiman atau di pusat perkotaan, sehingga memakan waktu yang lama untuk proses pengantaran beton *ready-mix* ke tempat tujuan. Ada beberapa kasus ditolaknya beton *ready-mix* dikarenakan beton sudah mengalami pengerasan sehingga nilai *slump* tidak sesuai dengan standar. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka diperlukan bahan tambah (*admixture*) beton yang berfungsi sebagai *set-retarder* beton.

Seiring perkembangan zaman, dunia konstruksi terus berkembang pesat. Salah satunya banyak inovasi yang telah dikembangkan dalam pembuatan beton. Tidak sedikit bahan-bahan kimia yang dicampurkan kepada beton dengan fungsi dan tujuan yang berbeda-beda. Tidak hanya bahan-bahan kimia saja yang digunakan sebagai bahan tambah (*admixture*) pada beton, tetapi banyak penelitian yang meneliti dengan menambahkan limbah pada campuran beton dengan tujuan yang berbeda-beda pula. Beberapa contoh fungsi limbah yang dicampurkan pada beton yaitu untuk menambah kuat tekan beton, sebagai alternatif pengganti *set-*

retarder, dan sebagai alternatif pengganti *accelerator*. Salah satu limbah yang dapat dicampur dan beraksi terhadap beton yaitu limbah *molase* atau sering disebut dengan tetes tebu.

Tetes tebu adalah salah satu limbah pabrik gula. Tetes tebu merupakan sisa dari hasil kristalisasi gula yang berulang-ulang sehingga tidak memungkinkan lagi untuk diproses menjadi gula. Menurut Olbrich (2006) dikutip dalam Agus Santoso (2012), limbah tetes tebu mengandung 32% sukrosa, 14% glukosa dan 16% fruktosa sehingga berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan tambah campuran beton. Pemanfaatan gula konsumsi sebagai bahan tambah beton juga didasarkan pada kenyataan bahwa gula konsumsi maupun larutan tebu murni didominasi oleh sukrosa yang dapat digolongkan sebagai *retarder* dalam kategori sangat efisien.

Menurut Syahnan (2014) penambahan limbah tetes tebu sebanyak 0,25% terhadap berat semen akan memperlambat waktu ikat semen menjadi 210 menit dengan kuat tekan beton 31,9 MPa di umur beton 28 hari, sementara penambahan limbah tetes tebu sebanyak 0,5% akan memperlambat waktu ikat beton menjadi 240 menit dengan kuat tekan beton 29,44 MPa pada umur beton 28 hari. Berdasarkan penjelasan di atas, permasalahan yang muncul adalah berapakah variasi penambahan limbah tetes tebu yang sesuai untuk memperlambat waktu ikat beton yang ideal dengan kuat tekan beton yang optimum. Sehingga dalam penelitian ini akan membahas tentang pengaruh penambahan limbah tetes tebu sebagai *set-retarder* pada beton dengan variasi limbah tetes tebu 0%, 0,2%, 0,25%, 0,3%, 0,35%, 0,4%, 0,45%, 0,5% dan 0,55% terhadap berat semen.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dapat dirumuskan sebagai berikut ini.

1. Bagaimana pengaruh waktu ikat beton dengan penambahan limbah tetes tebu pada variasi 0%, 0,2%, 0,25%, 0,3%, 0,35%, 0,4%, 0,45%, 0,5% dan 0,55% terhadap berat semen?
2. Berapa kuat tekan optimum yang dihasilkan dengan menambahkan limbah tetes tebu pada variasi 0%, 0,2%, 0,25%, 0,3%, 0,35%, 0,4%, 0,45%, 0,5% dan 0,55% terhadap berat semen?

3. Berapa kuat tarik belah optimum yang dihasilkan dengan menambahkan limbah tetes tebu pada variasi 0%, 0,2%, 0,25%, 0,3%, 0,35%, 0,4%, 0,45%, 0,5% dan 055% terhadap berat semen?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang akan dicapai pada penelitian sebagai berikut ini.

1. Mendapatkan waktu ikat semen yang ideal dengan penambahan limbah tetes tebu pada variasi 0%, 0,2%, 0,25%, 0,3%, 0,35%, 0,4%, 0,45%, 0,5% dan 0,55 terhadap berat semen?
2. Mendapatkan kuat tekan optimum dengan menambahkan limbah tetes tebu pada variasi 0%, 0,2%, 0,25%, 0,3%, 0,35%, 0,4%, 0,45%, 0,5% dan 055% terhadap berat semen?
3. Mendapatkan kuat tarik belah optimum dengan menambahkan limbah tetes tebu pada variasi 0%, 0,2%, 0,25%, 0,3%, 0,35%, 0,4%, 0,45%, 0,5% dan 055% terhadap berat semen?

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini antara lain sebagai berikut ini.

1. Memberikan kontribusi dalam perkembangan ilmu bahan dan struktur.
2. Memberikan informasi mengenai alternatif bahan perngganti *set-retarder* pada campuran beton.
3. Menjadi referensi untuk perencanaan beton *ready mix* dilihat dari waktu ikat semen yang didapatkan.

1.5 Batasan penelitian

Batasan penelitian diperlukan sebagai pedoman agar penelitian yang akan dilakukan dapat terarah dan tidak meluas. Batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Semen yang digunakan adalah *Portland Composite Cement* (PCC) merk Holcim.
2. Agregat kasar yang digunakan adalah batu pecah yang berasal dari Merapi.

3. Agregat halus yang digunakan adalah pasir yang berasal dari Merapi.
4. Pengujian yang dilakukan pada sampel beton silinder meliputi uji kuat tekan dan kuat tarik beton pada umur 28 hari.
5. Penelitian dilakukan pada beton mutu normal dengan kuat tekan beton rencana ($f'c$) = 25 MPa.
6. Benda uji berbentuk silinder dengan \emptyset 15 cm x 30 cm.
7. Variasi penggunaan tetes tebu sebagai *set-retarder* adalah sebesar 0%, 0,2%, 0,25%, 0,3%, 0,35%, 0,4%, 0,45%, 0,5% dan 0,55% terhadap berat semen.
8. Pada setiap variasi persentase campuran tetes tebu digunakan 3 sampel untuk uji kuat tekan umur 28 hari, 3 sampel untuk uji tarik belah 28 hari, serta 3 sampel beton normal untuk uji kuat tekan dan 3 sampel beton normal untuk uji kuat tarik belah sebagai pembanding.
9. Pengujian beton dilakukan pada umur 28 hari.
10. Air yang digunakan berasal dari Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik (BKT), Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
11. Perawatan benda uji beton dilakukan dengan cara merendam dalam bak air selama 26 hari.
12. Pelaksanaan penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik (BKT), Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
13. Limbah tetes tebu diambil dari bekas pengolahan gula pada pabrik gula Madukismo, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.