

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemanfaatan limbah industri atau bahan sekunder telah didorong di bidang konstruksi untuk meningkatkan kualitas dan kuat tekan produksi beton karena berkontribusi untuk mengurangi konsumsi sumber daya alam yang dewasa ini mengalami kemajuan yang sangat pesat, baik pada pembangunan perumahan, gedung-gedung, jembatan, bendungan, jalan raya, pelabuhan bandara dan sebagainya. Pertumbuhan atau perkembangan industri konstruksi di Indonesia semakin pesat seiring bertambahnya tahun dimana sebagian besar material yang digunakan dalam pekerjaan konstruksi adalah beton.

Beton merupakan salah satu pilihan sebagai bahan dasar struktur dalam konstruksi bangunan. Pada umumnya beton tersusun dari semen, agregat halus, agregat kasar dan air. Jika diperlukan, bahan tambah dapat ditambahkan untuk mengubah sifat-sifat tertentu dari beton yang bersangkutan. Peningkatan kekuatan beton dari sisi material dengan mensubstitusikan bahan-bahan pengganti, baik itu pada agregat kasar maupun agregat halus, sebagai pengganti bahan pengikat dan ada pula sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan daya rekat dari bahan pengikat dalam beton yang memanfaatkan limbah-limbah industri untuk digunakan dalam campuran beton. Banyak produk seperti *fly ash*, *silica fume*, dan *slag* dikategorikan sebagai limbah yang mampu digunakan dalam material konstruksi baik sebagai pengganti sebagian atau sepenuhnya untuk agregat halus maupun agregat kasar.

Pada penelitian ini, dipilih bahan tambah berupa *slag* dan tetes tebu untuk meningkatkan mutu beton. *Slag* merupakan limbah terak baja yang diperoleh dari proses pengecoran logam dengan tanur tinggi secara induksi. Selama ini *slag* belum bisa dimanfaatkan secara optimal, padahal pemanfaatan *slag* sangat penting karena memiliki dampak negatif terhadap lingkungan. Adanya logam berat yang terkandung dalam *slag* tersebut dapat terlepas dan mencemari lingkungan apabila terpapar terus menerus di lingkungan terbuka. Sedangkan tetes tebu dapat

digunakan sebagai bahan tambah untuk meningkatkan kualitas beton yang ramah lingkungan. Tetes tebu (*molasse*) merupakan limbah pabrik gula hasil sisa kristalisasi gula yang berulang ulang yang tidak memungkinkan lagi untuk diproses lagi menjadi gula dengan proses konvensional. *Molasses* digolongkan pada bahan tambah *retarder*, yang dapat berfungsi untuk memperlambat pengerasan beton, menghambat kenaikan temperatur, serta membuat semen memiliki waktu yang lebih banyak untuk proses berhidrasi sehingga beton lebih padat dan kapiler air yang terdapat dalam beton menjadi sedikit. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilakukan studi eksperimental dengan bahan tambah berupa *slag* dan tetes tebu sebagai inovasi bahan tambah alternatif pada beton untuk meningkatkan kualitas beton.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

- 1). Berapa kuat tekan beton dengan bahan tambah *slag* dan tetes tebu ?
- 2). Berapa kuat tarik beton dengan bahan tambah *slag* dan tetes tebu ?
- 3). Berapa besar kadar *slag* optimum yang mempengaruhi kuat tarik dan kuat tekan pada beton ?

C. Batasan Masalah

Penelitian ini diberikan batasan-batasan masalah supaya penelitian ini lebih terarah dan spesifik. Batasan masalah yang digunakan adalah :

- 1). Semen yang digunakan adalah semen dengan merk Holcim.
- 2). Bahan tambah tetes tebu (*molasse*) asli ditambahkan dengan prosentase 0% dan 0,20% dari berat semen.
- 3). Terak baja (*slag*) berfungsi sebagai pengganti sebagian agregat halus dengan persentase 0%, 10%, 20%, dan 30% dari berat agregat halus.
- 4). Digunakan *slag* yang lolos saringan No. 4 (4,75 mm).
- 5). Terak baja diperoleh dari PT. Baja Kurnia, Ceper, Klaten. Sedangkan tetes tebu diperoleh dari Pabrik Gula Tasikmadu, Karanganyar.
- 6). Pengujian kuat tekan dan kuat tarik dilakukan pada umur 28 hari.

- 7). Mutu beton direncanakan dengan $f'_c = 20$ MPa dan nilai f.a.s (Faktor Air Semen) = 0,4.
- 8). Benda uji untuk pengujian kuat tekan dan kuat tarik masing-masing 3 buah dengan bentuk silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm.
- 9). Agregat halus (pasir) berasal dari Gunung Merapi, dan agregat kasar (batu pecah) berasal dari Kaliworo, Klaten.
- 10). Air yang digunakan adalah air dari PT. Pancadarma Puspawira, Surakarta.
- 11). Pengujian dilakukan di Laboratorium PT. Pancadarma Puspawira, Surakarta.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

- 1). Mengetahui kuat tekan beton dengan bahan tambah *slag* dan tetes tebu.
- 2). Mengetahui kuat tarik beton dengan bahan tambah *slag* dan tetes tebu.
- 3). Mengetahui besar kadar *slag* optimum yang mempengaruhi kuat tarik dan kuat tekan pada beton.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- 1). Manfaat teoritis :
 - a). Memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu bahan bangunan dan struktur.
 - b). Menambah pengetahuan mengenai pengaruh penambahan limbah berupa *slag* dan tetes tebu terhadap kuat tekan dan kuat tarik beton.
- 2). Manfaat praktis :
 - a). Memberikan alternatif penggunaan *slag* dan tetes tebu dengan peningkatan mutu beton yang ramah lingkungan.
 - b). Mengurangi tumpukan limbah terak baja di wilayah Ceper akibat proses industri dan dapat mengurangi dampak pemanasan global.

F. Keaslian Penelitian

Penelitian mengenai pengaruh variasi penambahan berbagai bahan tambah berupa *slag* dan tetes tebu telah banyak dilakukan. Adapun penelitian sebelumnya yang ada kemiripan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1). Hartanto (2016), Universitas Muhammadiyah Surakarta, meneliti tentang Pengaruh Variasi Konsentrasi Bahan Tambah Limbah Tetes Tebu Terhadap Kuat Tekan Beton dengan variasi penambahan tetes tebu asli sebanyak 0%, 0,15%, 0,20%, 0,25%, 0,30% dan 0,35% dari berat semen dan variasi tetes tebu : air (1 : 0,5) dengan prosentase 0,40%, 0,45%, 0,50%, 0,55% dan 0,60%. Hasil penelitian diperoleh besarnya kuat tekan beton maksimum pada umur 7 & 28 hari terjadi pada prosentase penambahan 0,20% yaitu sebesar 22,07 MPa dan 28,11 MPa. Sedangkan kuat tekan beton minimum terjadi pada prosentase penambahan 0,60% yaitu sebesar 16,13 MPa dan 21,50 MPa.
- 2). Tampubolon (2011), Universitas Sumatera Utara, meneliti tentang Pemanfaatan Terak Baja Sebagai Agregat Halus Pada Pembuatan Beton. Dalam penelitian ini dibuat empat kombinasi agregat pada campuran beton yaitu beton 1 adalah beton normal (agregat halus pasir tanpa terak baja, agregat kasar kerikil), beton 2 (agregat halus pasir + 10% terak, agregat kasar kerikil), beton 3 (agregat halus pasir + 25% terak baja, agregat kasar kerikil) dan beton 4 (agregat halus pasir + 50% terak baja, agregat kasar kerikil). Dari hasil pengujian kuat tekan pada umur 28 hari, beton 1 memberikan nilai kuat tekan 24,4 MPa untuk kubus dan 23,97 MPa untuk silinder, beton 2 memberikan nilai kuat tekan 25,54 MPa untuk kubus dan 17,19 MPa untuk silinder, beton 3 memberikan nilai kuat tekan 28,83 MPa untuk kubus dan 26,75 MPa untuk silinder, sedangkan beton 4 memberikan nilai kuat tekan 28,3 MPa untuk kubus dan 28,01 MPa untuk silinder.