

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini beton merupakan bahan konstruksi paling banyak digunakan, karena dianggap memiliki beberapa kelebihan dibanding bahan konstruksi lain. Beberapa manfaat beton ialah : biaya pengerjaan dan perawatannya murah, kuat tekan tinggi, mudah dibentuk sesuai kebutuhan. Namun, masih terdapat kelemahan pada kekuatan tarik beton. Kuat tarik yang rendah ini mempengaruhi sifat mekanik lainnya seperti kuat lentur dan kuat geser. Peningkatan kekuatan beton merupakan salah satu faktor kunci yang diharapkan dalam teknologi beton. Untuk menambah kualitas beton guna meningkatkan mutu beton dan memiliki sifat-sifat yang lebih baik, diperlukan penelitian beton dengan penambahan beberapa bahan tambah.

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*). Menurut Wuryati (2001), beton terdiri dari $\pm 15\%$ semen, $\pm 8\%$ air, $\pm 3\%$ udara, sisanya pasir dan kerikil. Rasio pencampuran, metode pencampuran, metode pengangkutan, metode pencetakan, metode pepadatan, dll akan mempengaruhi sifat beton.

Character Building
UNIVERSITY

Menurut para ahli yang terlibat dalam mengamati tentang pemanasan global, 7% emisi gas CO₂ di alam disebabkan oleh produksi semen, dan untuk setiap 1 ton pengurangan produksi semen, 1 ton emisi gas CO₂ berkurang (Malhotra, 1999) sehingga hal ini telah mendorong para ahli di bidang teknik konstruksi bangunan untuk mencari bahan alternatif pengganti semen. Semen merupakan bahan penyusun beton yang tidak dapat terbaharukan. Dengan mempertimbangan emisi dan semen yang tidak dapat terbaharukan maka penggunaan semen di dunia perlu dikurangi. Salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu dengan mensubsitusi semen itu sendiri namun tetap bersifat pozzolan sesuai dengan sifat semen. Abu sekam padi merupakan bahan tambah berupa pozzolan, terdiri dari mineral additive yang digunakan untuk meningkatkan kinerja beton dan mengurangi komposisi semen sehingga penggunaan semen tidak terlalu berat. Karena abu sekam padi banyak mengandung senyawa silica (SiO₂) sebesar 89,64%, maka dapat digolongkan sebagai *pozzollan*.

Sebagaimana Sumatera Utara termasuk salah satu kawasan rawan bencana gempa, dimana gempa bekerja dominan dengan mekanisme geser, maka kuat geser beton menjadi perhatian penting, karena kapasitas geser beton sangat kecil dibandingkan kemampuannya dalam menahan gaya tekan. Keruntuhan geser sangat dihindari dalam merancang konstruksi dikarenakan tidak memberikan peluang bagi pengguna untuk menyelamatkan diri. Keruntuhan ditandai dengan adanya retak lentur halus vertikal di tengah bentang dan tidak terus menjalar. Hal ini dikarenakan adanya kehilangan lekatan pada perletakan antara tulangan longitudinal dengan beton di sekitarnya. Apabila terus dibebani, keruntuhan diikuti oleh timbulnya retak miring yang lebih curam daripada retak diagonal tarik secara tiba-tiba yang

menjalar menuju sumbu netral. Pertemuan retak miring beton tertekan yang menjadi penyebab keruntuhan secara tiba-tiba.

Teknologi *Self Compacting Concrete* (S.C.C) telah banyak digunakan dalam dunia konstruksi. Dimana banyak keuntungan yang dapat diperoleh yaitu diantaranya dapat menekan biaya, mutu dan waktu pengerjaan konstruksi yang cukup lama karena tidak lagi membutuhkan pemadatan, maka dapat mengurangi tenaga kerja dan peralatan yang dibutuhkan. SCC pertama kali dikembangkan di Jepang pada pertengahan tahun 1980-an dan mulai digunakan dalam konstruksi beton pada awal tahun 1990-an (Okamura, 2003). SCC adalah beton yang sangat cair yang dapat mengalir untuk mengisi rongga dalam cetakan tanpa proses pemadatan atau hanya sedikit sekali memerlukan getaran untuk memadatkannya. Kriteria *workability* dari campuran beton yang baik pada *Self Compacting Concrete* (SCC) adalah mampu memenuhi kriteria berikut (EFNARC, 2002) :

- *Fillingability*, kemampuan campuran beton untuk mengisi ruangan.
- *Passingability*, kemampuan campuran beton untuk melewati struktur ruangan yang rapat.
- *Segregation resistance*, ketahanan campuran beton segar terhadap efek segregasi.

Menurut Komite ACI (*American Concrete Institute*) 544, beton berserat didefinisikan sebagai beton yang dibuat dari semen hidrolis, agregat halus, agregat kasar dan sejumlah kecil serat didistribusikan secara acak, dan ditambahkan *additive*. Kelebihan beton fiber antara lain yaitu dapat meningkatkan kuat tarik dan kuat geser beton. Menurut Tjokrodimulyo (2007), beton diperkuat serat maka beban deformasi akan dialihkan ke serat. Serat dalam beton itu membantu mencegah retak

dan membuat beton serat lebih daktail daripada beton biasa. Peran serat sebagai penahan retak merayap untuk menjebak ujung-ujung retakan agar lambat sehingga secara perlahan melintasi matriks. Hal ini meningkatkan elongasi akhir komposit dibandingkan dengan beton bebas serat. Kualitas serat ditentukan oleh warna, tingkat kotoran, kadar air, dan rasio berat antar serat panjang dan serat pendek. Serabut kelapa merupakan bahan berserat dengan ketebalan sekitar 5 cm, yang merupakan bagian terluar dari buah kelapa. Dari segi teknis, sabut kelapa memiliki keunggulan seperti panjang 15-30 cm, tahan terhadap serangan mikroba, tahan cuaca dan perlakuan mekanis (penggosokan dan penyemprotan), serta bobot yang lebih ringan dari serat lainnya. Beton serat lebih unggul dari beton tanpa serat dalam beberapa sifat struktural antara lain keliatan (*ductility*), kekuatan impak (*impact resistance*), kekuatan tarik dan lentur, kelelahan (*fatigue life*), ketahanan terhadap pengaruh susut (*shrinkage*) dan ketahanan aus (*abrasion*) (Soroushian dan Bayashi 1987).

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka identifikasi masalah dari penelitian ini adalah :

1. Mengurangi penggunaan semen sebagai salah satu penyusun beton dan mensubsitusi dengan bahan bersifat *pozzolan*.
2. Bagaimana cara meningkatkan kemudahan pengerjaan (*workability*) beton.
3. Mencari kadar optimum pemanfaatan limbah serat serabut kelapa terhadap beton dengan metode SCC.
4. Pemanfaatan abu sekam padi untuk industri beton.

1.3 Batasan Masalah

Untuk memperjelas penelitian tentang sifat mekanik pada beton SCC dengan menggunakan serat sabut kelapa dan abu sekam padi serta untuk menghindari kesamaan dengan penelitian sebelumnya, maka permasalahan pada penelitian ini dibatasi pada :

1. Semen yang digunakan adalah semen tipe OPC.
2. Agregat kasar menggunakan kerikil dengan ukuran 1,8 cm.
3. Agregat halus menggunakan pasir binjai.
4. Serat menggunakan serat sabut kelapa dengan persentase 0,01%, 0,02%, dan 0,03% terhadap berat binder.
5. Abu Sekam Padi yang digunakan dengan persentase 7,5% terhadap semen.
6. *Superplasticizer* yang digunakan 0,9% dari berat semen.
7. $f'c$ yang direncanakan adalah 25 MPa.
8. Faktor air semen yang digunakan 0,4.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah pengaruh penambahan serat sabut kelapa dengan variasi 0,01%, 0,02%, dan 0,03% dengan abu sekam padi 7,5% terhadap kuat geser beton dengan metode SCC ?
2. Pada variasi komposisi serat serabut kelapa berapa yang menghasilkan kuat tekan dan kuat geser optimum ?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui bagaimana pengaruh penambahan serat sabut kelapa dengan variasi 0,01%, 0,02%, dan 0,03% dengan abu sekam padi, terhadap kuat geser beton dengan metode SCC.
2. Mengetahui pada variasi komposisi serat sabut kelapa berapa persen yang menghasilkan kuat geser optimum pada beton.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian merupakan dampak dari tercapainya tujuan penelitian. Beberapa manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, hasil penelitian ini bermanfaat untuk mengetahui kuat geser beton jenis SCC dengan penambahan serat serabut kelapa sehingga dapat menjadi dasar penelitian selanjutnya, mereka membahas masalah yang sama.
2. Bagi penulis, penelitian ini berguna sebagai praktik konkret dalam menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh selama pendidikan di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan.

THE
Character Building
UNIVERSITY