

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton adalah bahan utama sebagai bahan konstruksi untuk pembangunan gedung-gedung bertingkat, jembatan, bendungan dan lain-lain, beton sangat banyak dipakai secara luas sebagai bahan bangunan. Hal ini disebabkan karena beton mempunyai keunggulan jika dibanding dengan bahan lain. Oleh karena itu adanya berbagai penelitian di bidang teknologi pembuatan beton akan sangat memacu bagi kemajuan teknologi konstruksi.

Ada berbagai macam kendala dalam pemakaian beton di lapangan yaitu salah satunya adalah retak-retak bawaan atau retak-retak yang pasti terjadi akibat proses pengerasan beton. Beton mempunyai kelemahan yaitu kuat tariknya rendah. Beton bersifat getas (*brittle*) akan segera retak jika mendapat gaya tarik yang tidak terlalu besar. Dalam perancangan struktur beton, tegangan tarik yang terjadi akan ditahan oleh baja tulangan, beton bagian tarik akan segera retak oleh tegangan tarik yang tidak begitu besar. Adanya retakan beton ini akan mengakibatkan korosi pada baja tulangan.

Perlakuan-perlakuan tertentu telah dilakukan secara khusus untuk meningkatkan kuat tarik beton ini, sehingga mampu menahan tegangan tarik tanpa mengalami keretakan. Usaha untuk meningkatkan tegangan tarik antara lain dengan penambahan serat ke dalam adukan adukan beton. Menurut Triwiyono,

2000 (dalam Situmorang, 2003) serat kulit bambu petung mempunyai kuat lekat paling tinggi yaitu sekitar 1,1 Mpa. Kalau dilihat keterkaitan antara kuat lekat dengan sifat kembang susut bambu ternyata kembang susut bambu petung paling rendah di banding dengan bambu apus, ori, dan wulung. Retak-retak kecil akibat tegangan tarik yang terjadi diharapkan akan dapat ditahan oleh serat sebelum retak yang besar oleh beban yang cukup besar hingga beton mengalami keruntuhan.

Para peneliti telah berusaha memperbaiki sifat-sifat kurang baik dari beton tersebut dengan menambah serat secara merata pada adukan beton segar, sehingga retak-retak yang mungkin terjadi akibat tegangan tarik pada daerah tarik akan ditahan oleh serat-serat tambahan ini, sehingga kuat tarik beton serat dapat lebih tinggi dibanding kuat tarik beton biasa (Soroushian dan Bayasi, 1987 dalam Situmorang, 2003).

Perbaikan terhadap sifat-sifat struktural beton dengan menggunakan serat asli dari luar negeri juga berhasil meningkatkan beban kejut, kemampuan menyerap energi, kuat leleh, kuat lentur dan kemampuan untuk menahan keretakan di samping meningkatkan kapasitas momen lentur dan kekuatan geser dari balok beton bertulang yaitu:

1. *Steel fiber*, mempunyai kelebihan yaitu mempunyai kekuatan dan modulus elastisitas yang cukup tinggi, tidak mengalami perubahan bentuk terhadap pengaruh alkali dalam semen serta adanya ikatan yang kuat antara *steel fibers* dengan beton karena adanya pengangkeran secara mekanikal.

Kelemahannya: apabila *steel fibers* tidak terlindung dalam beton (adanya kontak dengan oksigen) akan terjadi karat (korosi). Selain itu adanya kecenderungan akan terjadinya *balling effect* yaitu tidak menyebarnya serat secara merata pada adukan, karena akan menggumpal menjadi suatu kelompok-kelompok gumpalan bola, sehingga harus ada usaha tambahan agar serat bisa menyebar secara merata.

2. *Glass fibers* mempunyai kekuatan yang hampir sama dengan *steel fibers* namun berat jenisnya lebih ringan dan modulus elastisitasnya sekitar $\frac{1}{3}$ dari *steel fibers*. Kelemahannya: kurang tahan terhadap sifat alkali semen sehingga dalam jangka waktu yang panjang *fiber* akan rusak.
3. *Polypropylene fiber* sifatnya tidak menyerap air semen, modulus elastisitas rendah, ikatan dalam semen tidak baik, mudah terbakar, kurang tahan lama serta titik leleh yang rendah.
4. *Carbon fiber* kelebihanannya tahan terhadap lingkungan yang agresif, stabil pada suhu yang cukup tinggi, tahan terhadap abrasi, relatif kaku dan lebih tahan lama, tapi penyebaran pada serat ini lebih sulit jika dibandingkan dengan serat jenis lain.
5. Penggunaan potongan-potongan bendrat sebagai *fiber*, ada resiko mudah berkarat, karena beton tidak dapat benar-benar kedap air.

Untuk mengatasi hal tersebut perlu dicari alternatif bahan lokal yang memadai yaitu penambahan dengan serat bambu karena mudah didapat di

Indonesia dan murah harganya. Bambu merupakan jenis tanaman yang sudah populer penggunaannya bagi masyarakat Indonesia terutama di pedesaan. Bambu telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat desa dan kota untuk keperluan dasar yang menunjang kehidupan antara lain sebagai bahan bangunan, jembatan, kerajinan, alat-alat rumah tangga dan bahan makanan serta sebagai alat musik, dan disini peneliti menggunakan bambu sebagai bahan tambahan untuk beton serat. Serat bambu yang dipakai serat kulit bambu petung.

Sifat-sifat beton yang dapat diperbaiki oleh perilaku beton serat (Suhendro, 1993 dalam Situmorang, 2003)

- a. Daktilitas yang berhubungan dengan kemampuan bahan untuk menyerap energi.
- b. Ketahanan terhadap beban kejut.
- c. Kemampuan untuk menahan tarik dan momen lentur.
- d. Ketahanan terhadap kelelahan (*fatigue life*).
- e. Ketahanan terhadap pengaruh susutan (*shrinkage*).
- f. Ketahanan terhadap keausan (*abration*).

1.2 Identifikasi Masalah

Selain mempunyai berbagai macam keuntungan, beton juga mempunyai kelemahan, yaitu kuat tariknya rendah. Pada struktur yang menderita tarik, beton bagian tarik akan segera retak. Untuk mencegah terjadinya retakan-retakan beton terlalu dini, dapat dilakukan dengan cara menulangi beton dengan serat yang disebarkan merata ke dalam adukan beton secara random.

1.3 Perumusan Masalah

Kuat tarik beton dapat ditingkatkan dengan penambahan serat pada adukan betonnya. Penelitian ini membahas tentang permasalahan seberapa jauh pengaruh penambahan serat kulit bambu terhadap kuat tekan, kuat tarik, dan modulus elastisitas pada beton dengan berbagai faktor air semen.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui manfaat penambahan serat kulit bambu dengan konsentrasi 0%, 0,5%, dan 1% dari berat beton terhadap kuat tekan, kuat tarik, dan modulus elastisitas. Dengan penelitian ini akan dilihat kemungkinan aplikasi yang lebih besar dari beton serat sehingga dapat bermanfaat pada bidang struktur.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini agar diketahui pengaruh serat dalam berbagai faktor air semen terhadap kuat tarik, kuat tekan, dan modulus elastisitas beton. Selanjutnya akan diketahui kondisi serat yang optimum yang memberikan pengaruh terbaik pada beton.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi pemanfaatan serat kulit bambu petung terhadap kekuatan beton dan untuk menambah ilmu pengetahuan.

1.6 Batasan Masalah

Untuk membatasi permasalahan agar penelitian dapat sesuai tujuan, maka digunakan anggapan dan batasan masalah sebagai berikut:

1. Faktor air semen (*f*) yang dipakai 0,4, 0,5 dan 0,55
2. Bambu yang dipakai bambu petung dengan penambahan serat kulitnya. Serat kulit yang dimaksud disini adalah bambu bagian luar yaitu 1/3 dari tebalnya bambu. Bahan tambah serat yang digunakan kulit bambu dengan panjang (*l*) 75 mm, lebar (*b*) 1 mm, dan tebal (*d*) 1 mm maka aspek rasionya (*l/d*) 75 dengan menggunakan aspek rasio $50 \leq l/d \leq 100$, berbentuk lurus dengan penambahan serat sebesar 0%, 0,5%, dan 1% dari berat beton.
3. Mutu beton berdasarkan hasil pengujian
4. Perencanaan adukan beton dilakukan dengan cara Inggris ("The British Mix Design Method") yang tercantum dalam "Design of Normal Concrete Mixes", di Indonesia dimuat dalam buku Standar No. SK SNI. T-15-1990-03 dengan judul bukunya: "Tata cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal".
5. Pengujian yang dilakukan uji kuat tekan, kuat tarik, dan modulus elastisitas.
6. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder.
7. Benda uji kuat tekan beton normal setiap variasi adalah 6 buah, maka jumlah benda uji adalah 18 buah.

8. Benda uji kuat tekan beton setiap variasi serat dan fas adalah 9 buah, maka jumlah benda uji adalah 54 buah.
9. Benda uji kuat tarik beton normal setiap variasi adalah 3 buah, maka jumlah benda uji adalah 9 buah.
10. Benda uji kuat tarik beton setiap variasi serat dan fas adalah 9 buah, maka jumlah benda uji adalah 54 buah.
11. Benda uji modulus elastisitas setiap variasi adalah 3 buah, maka jumlah benda uji adalah 27 buah.
12. Jumlah total benda uji adalah 162 buah.
13. Pemeriksaan kekuatan beton pada umur 28 hari.
14. Pengujian dilakukan terhadap sifat beton segar adalah pengujian slam.
15. Pengujian agregat halus meliputi pemeriksaan kadar air, berat jenis, berat satuan, kandungan Lumpur, kandungan organis, pemeriksaan modulus halus butiran dan gradasi.
16. Pengujian agregat kasar dengan agregat ukuran maximum 20 mm dengan gradasi campuran beton yang halus, meliputi berat jenis, berat satuan, keausan, modulus halus butiran dan gradasi.