

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan dalam bidang konstruksi mengalami perubahan yang sangat pesat dari zaman ke zaman. Pada zaman dahulu bahan yang digunakan dalam bidang konstruksi hanya sebatas kayu dan bambu saja. Seiring dengan perkembangan zaman, bertambahnya jumlah penduduk, berkembangnya pembangunan ekonomi, membuat bahan kayu dan bambu semakin langka sehingga bahan konstruksi pun berubah menjadi struktur bangunan menggunakan bahan beton.

Beton merupakan material yang sangat banyak digunakan, beton mendapat tempat khusus dalam dunia konstruksi. Hal ini dikarenakan beton mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan bahan-bahan struktur lain, diantaranya adalah mudah diperoleh secara lokal (di dalam negeri), harganya relatif murah, mudah dicetak menjadi bentuk yang beragam, mudah dalam pengerjaan dan perawatan, memiliki kuat tekan (*compressive strength*) yang tinggi, bersifat monolit (tidak memerlukan sambungan seperti baja), merupakan bahan yang tahan api, serta memiliki ketahanan (*durability*) yang baik terhadap cuaca yang ekstrim tanpa kehilangan kemampuan integritas strukturnya.

Beton juga memiliki kelemahan diantaranya berat sendiri beton yang besar (sekitar 2400 kg/m^3), nilai kuat tariknya rendah, mempunyai kecenderungan untuk retak, adanya deformasi, kualitas beton tergantung pada sifat bahan dan cara pembuatan, dan adanya kesulitan pada saat pembongkaran. Beton dapat mengalami penurunan kekuatan (kerusakan) yang disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya serangan asam, korosi, kelebihan beban (*overload*), dan lain sebagainya. Kerusakan-kerusakan yang ditimbulkan akibat degradasi dapat dilihat dengan kasat mata, diantaranya terjadi retak-retak, aus, patah, delaminasi, terlepasnya bagian beton (*Spalling*), dan timbulnya lubang (*void*). Beberapa kerusakan tersebut perlu dilakukan perbaikan atau perkuatan konstruksi beton untuk mengembalikan daya

dukung konstruksi beton tersebut sesuai kondisi yang direncanakan sebelumnya. Salah satu perkuatan yang dapat dilakukan adalah dengan cara perbaikan pada beton dengan perkuatan bahan yang ringan, *deformable*, cepat mengeras, dan memiliki kekuatan yang tinggi.

Textile Reinforced Composite (TRC) memberikan teknologi inovasi baru untuk perkuatan atau perbaikan struktur beton dengan lapisan komposit tipis. TRC mulai dipelajari secara luas sebagai material perkuatan dan perbaikan untuk beton, baik dalam geser (Si Larbi A, dkk, 2010) dan lentur (Ombres, L, 2011). TRC yang banyak digunakan untuk perkuatan eksternal berasal dari material *polyethylene* (PE), *carbon*, dan *glass*. Material-material tersebut termasuk material yang tidak dapat dihancurkan oleh alam.

Pemakaian material alternatif ramah lingkungan sangat diperlukan. Material komposit berpenguat serat alam merupakan salah satu material yang ramah lingkungan dibanding dengan material sintetis, disamping ramah lingkungan komposit berpenguat serat alam mempunyai berbagai keunggulan, diantaranya yaitu harga murah dan kemampuan mekanik yang tinggi.

Perkembangan ilmu komposit, telah muncul suatu kelas baru yang umum dikenal sebagai komposit tekstil (Lukkassen dan Meidell, 2003). Material ini dibuat dengan cara mengolah serat menjadi semacam lembaran kain yang disebut anyaman. Anyaman tersebut dipadukan dengan resin atau mortar untuk memperoleh komposit yang disebut komposit tekstil. Komposit dapat dibuat sesuai dengan dimensi dan kriteria yang diinginkan. Anyaman serat cantula dapat dibuat dalam bentuk 2 dimensi (2D) dan 3 dimensi (3D). Anyaman serat 2D relatif mudah diproduksi dan biayanya lebih murah, jenis anyaman ini menghasilkan takikan atau bentuk yang bergelombang pada tiap-tiap pertemuan serat. Kegunaan anyaman serat cantula sebagai material penguat (*reinforcement*) pada TRC.

Penelitian ini membahas tentang *textile reinforced composite* (TRC) dengan matriks berupa *polymer modified* mortar berserat cantula dan perkuatan

(*reinforcement*) berupa anyaman serat tipis dari serat cantula. Kualitas mortar *polymer* yang digunakan 25 MPa (28 hari). Kelebihan TRC mortar ini memiliki kuat tekan, kuat lentur dan kuat tarik yang tinggi, daktail dan *strain hardening*.

Polymer merupakan bahan yang ditambahkan dalam campuran mortar, agar campuran mortar memiliki daya lekat yang baik dan mudah menyesuaikan bentuk (*deformable*). Nilai faktor air semen dalam pembuatan *polymer modified mortar* ini juga perlu diperhatikan, semakin rendah nilai faktor air semen yang dipakai, maka semakin baik kualitas mortarnya. Pembuatan *polymer modified mortar* ini menggunakan faktor air semen yang rendah, maka perlu ditambahkan pengencer (*superplasticizer*) untuk mempermudah pengerjaan. *Polymer modified mortar* ini merupakan material yang harus digunakan secepatnya, maka perlu ditambahkan *accelerator* untuk mempercepat waktu *setting* mortar.

Serat memegang peranan penting dalam komposit karena turut menentukan kinerja komposit secara keseluruhan, karena ide untuk memperkuat bahan getas (*brittle material*) telah dilakukan sejak zaman Mesir purba antara lain dengan menambahkan serat tumbuhan pada adukan bata (Toledo Filho, dkk, 2004).

Serat *Agave Cantula Roxb* adalah salah satu jenis serat alam yang mempunyai kemampuan mekanik yang tinggi. Material ini termasuk material yang kuat, ringan, tahan lama, murah serta ramah lingkungan. Hasil penelitian Badan Penelitian dan Pengembangan Industri Departemen Perindustrian Yogyakarta, serat ini mempunyai kandungan selulose 64,3% sehingga serat ini berpotensi sebagai bahan penguat komposit eksternal (Raharjo, 2005).

1.2. Rumusan masalah

Penelitian ini akan mengembangkan material perkuatan mortar komposit tipis dengan komponen matriks berupa *polymer modified mortar* (PMM) berserat cantula dan komponen penguat (*reinforcement*) berupa anyaman serat cantula. Penelitian ini, yang akan dibahas mencakup:

- a. Bagaimana perkembangan kekuatan (*strength development*) dari matriks *polymer modified mortar* (PMM) berserat cantula?
- b. Bagaimana pengaruh anyaman serat cantula sebagai penguat (*reinforcement*) terhadap perilaku tarik pada *polymer modified mortar* (PMM)?
- c. Bagaimana perbandingan antara perilaku tarik pada *polymer modified mortar* (PMM) dengan menggunakan perkuatan (*reinforcement*) berupa anyaman serat cantula dan *wiremesh*?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah diberikan agar penelitian lebih terarah dan tidak meluas, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut:

- a. Serat cantula yang digunakan berasal dari kelompok pengrajin serat Rami Kencana, Sidomulyo, Pengasih, Kulonprogo, Yogyakarta.
- b. Variasi anyaman serat cantula yang digunakan berbentuk 2 dimensi (2D) dengan 2 jenis variasi anyaman,
- c. Serat untuk bahan tambah dalam adukan *polymer modified mortar* menggunakan potongan serat cantula ± 10 mm
- d. Kualitas serat cantula sebagai bahan tambah *polymer modified mortar* dianggap seragam.
- e. Mutu *polymer modified mortar* berserat cantula ± 25 MPa pada umur 28 hari.
- f. Tidak menuliskan secara detail tentang reaksi-reaksi kimia yang terjadi di dalam mortar.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

- a. Mengetahui perkembangan kekuatan (*strength development*) dari matriks *polymer modified mortar* (PMM) berserat cantula.
- b. Mengetahui pengaruh anyaman serat cantula sebagai penguat (*reinforcement*) terhadap perilaku tarik pada *polymer modified mortar* (PMM).
- c. Mengetahui perbandingan antara perilaku tarik *polymer modified mortar* (PMM) dengan menggunakan perkuatan (*reinforcement*) berupa anyaman serat cantula dan *wiremesh*.

1.5. Manfaat Penelitian

- a. Secara akademis dapat memberikan wawasan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya dalam pembuatan material *textile reinforced composite* (TRC) mortar.
- b. Dapat mengetahui pengaruh dari anyaman serat cantula sebagai penguat terhadap perilaku tarik pada PMM.
- c. Hasil penelitian ini diharapkan serat cantula dapat dimanfaatkan secara optimal baik sebagai penguat dalam TRC maupun bahan komposit lainnya.