

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan zaman di dunia pembangunan semakin maju. Negara-negara di seluruh dunia bersaing untuk mengembangkan metode konstruksi dalam pembangunan berbagai macam jenis struktur bangunan sipil. Pembangunan gedung tinggi tentu saja bukan hanya mengutamakan keindahan gedung yang dibangun, melainkan juga keamanan dan kekuatan struktur dari gedung tersebut. Material konstruksi terdiri dari beberapa struktur dengan karakteristik yang berbeda-beda yaitu struktur beton, struktur baja, dan struktur kayu. Struktur beton dengan sifat kuat terhadap tekan namun lemah terhadap tarik memerlukan perkuatan tambahan pada gaya tarik. Perkuatan pada gaya tarik dapat ditahan oleh baja yang memiliki sifat kuat terhadap tarik.

Beton memiliki karakteristik nilai kuat tekan tinggi namun memiliki nilai kuat tarik rendah. Beton tidak bisa dipaksakan untuk menahan momen lengkung, apabila dipaksakan maka akan menyebabkan keretakan pada beton. Komposisi campuran juga berpengaruh terhadap sifat beton yang getas. Sifat beton akan semakin getas apabila semakin banyak semen yang ditambahkan, hal ini disebabkan oleh semen yang berperan sebagai pengikat antar agregat sehingga semakin kuat ikatan tersebut maka beton juga semakin kuat menahan gaya tekan. Sifat beton yang getas juga dikarenakan daerah elastis beton sangat kecil apabila dilihat dari grafik tegangan regangan. Beton semakin kuat ketika ditekan namun ketika ditarik beton akan semakin rapuh. Kerusakan pada beton baik beton bertulang maupun beton tanpa tulangan sering sekali terjadi pada konstruksi bangunan. Banyak faktor penyebab kerusakan pada beton, baik kerusakan kecil maupun kerusakan yang besar. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan kerusakan pada beton antara lain akibat penyusutan yang terjadi pada saat penempatan beton karena beton kehilangan air. Suhu beton, udara, dan kelembaban beton merupakan faktor yang dapat membuat beton melepaskan air terlalu banyak sehingga beton mengalami penyusutan. Tinggi jatuh pada saat

proses pengecoran juga harus diperhatikan dan harus dilaksanakan sesuai dengan standar karena akan mempengaruhi kepadatan beton. Kerusakan beton tetap memiliki kemungkinan terjadi meskipun dalam pelaksanaan di lapangan sudah dilaksanakan sesuai dengan standar. Kerusakan pada beton juga dapat berupa keretakan, beton terkelupas, maupun munculnya rongga atau lubang pada beton.

Konstruksi bangunan akan lebih baik apabila bangunan indah secara estetika dan kuat secara struktural. Kerusakan pada struktur beton tentu harus dicegah agar bangunan tidak hanya indah namun juga aman. Pencegahan dapat saja dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada beton seperti pada pelaksanaan pengecoran dilapangan yang sebaiknya dilakukan tiap lapis demi lapis. Tinggi jatuh pengecoran harus di batasi hanya boleh kurang dari 1,5 meter untuk menghindari terjadinya segregasi pada beton (DPU, 2005). Penggunaan *vibrator* juga diperlukan untuk lebih memadatkan beton segar agar material tercampur dan saling mengikat.

Perbaikan sangat diperlukan untuk beton yang sudah mengalami kerusakan baik kecil maupun besar. Perbaikan dapat dilakukan dengan metode *grouting* pada beton yang mengalami kerusakan seperti keretakan. *Grouting* adalah proses memberikan cairan campuran antara air dan semen yang ditambahkan dengan memanfaatkan tekanan ke daerah beton yang keretakan dan nantinya cairan tersebut akan padat dengan sendirinya baik secara fisika maupun kimia (Udiana, 2013).

Grouting bermanfaat untuk mengisi celah pada beton yang mengalami keretakan dengan tekanan. Cairan ini dapat juga digunakan untuk mengisi celah atau rongga pada beton *precast* yang dapat dilakukan secara langsung ataupun dengan bantuan pompa. Beton *grouting* dapat juga digunakan untuk mengurangi aliran atau rembesan air dan meningkatkan daya dukung tanah. *Grouting* juga dapat dimanfaatkan dalam pemadatan.

Resin merupakan salah satu bahan kimia yang memiliki sifat kental seperti lem namun dapat mengeras ketika diberi tambahan *catalyst* dengan takaran yang sesuai. Semakin banyak *catalyst* yang ditambahkan maka akan semakin cepat campuran *resin* akan mengeras. Waktu pengerasan *resin* juga diengaruhi oleh luas

penampang, semakin kecil luas penampang maka *resin* akan semakin cepat mengeras. Abu tebu yang berasal dari proses pembakaran sisa ampas tebu akan menjadi pengganti semen yang akan dicampurkan dengan *resin*.

Penelitian ini melakukan pengujian terhadap bahan *grouting* dengan membandingkan lima variasi perbandingan volume campuran bahan yang berbeda dengan meninjau sifat mekanis dari beton *grouting*. Pengujian yang akan dilakukan adalah *slump flow*, kekentalan, *setting time*, *initial rate of suction*, penyerapan, berat satuan, kadar air, porositas dan kuat tekan. Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu penggunaan abu ampas tebu dengan tambahan bahan kimia berupa *resin catalyst* yang berguna untuk mengikat abu tebu dan membantu dalam proses pengerasan. Campuran antara abu tebu dan bahan kimia *resin catalyst* ini merupakan pengganti semen *grout*. Penggunaan abu tebu ini dimaksudkan agar dapat mengurangi limbah abu tebu yang berasal dari pabrik gula yang biasanya hanya dihamparkan saja ditanah sawah tanpa difungsikan kembali.

Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian untuk 80 benda uji dengan 5 variasi perbandingan volume material *resin catalyst*, dan abu tebu yaitu 1:0,4, 1:0,53, 1:0,67, 1:0,8, dan 1:1. Masing-masing variasi membuat 16 benda uji, dimana akan melakukan uji tekan pada 12 benda uji dan 4 benda uji lainnya diuji sifat mekanik. Pengujian akan dilakukan pada benda uji dengan ukuran $5 \times 5 \times 5$ cm yang akan diuji tekan pada beton umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, dan 28 hari. Penelitian ini nantinya akan mengetahui bagaimana sifat mekanis pada *resin catalyst*, dan abu tebu sebagai bahan *grouting*.

Harapan dari penelitian ini yaitu mendapatkan komposisi bahan *grout* yang sesuai dan memiliki kuat tekan yang cukup tinggi. Campuran yang didapat diharapkan dapat mengembalikan kuat tekan dan kekuatan beton yang sudah mengalami kerusakan atau keretakan, bahkan bisa menambah kekuatan beton yang sudah mengalami kerusakan atau keretakan

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas diperoleh rumusan masalah dalam bentuk pertanyaan sebagai berikut ini.

1. Bagaimana pengaruh penambahan abu tebu terhadap kuat tekan umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, dan 28 hari dari bahan *grouting*?
2. Bagaimana pengaruh penambahan abu tebu terhadap *slump flow*, kekentalan, dan *setting time* dari bahan *grouting*?
3. Bagaimana pengaruh penambahan abu tebu terhadap berat satuan, penyerapan, *initial rate of suction* kadar air, dan porositas dari bahan *grouting*?
4. Bagaimana pengaruh variasi penambahan bahan kimia *resin catalyst* pada abu tebu terhadap kuat tekan bahan *grouting*?

1.3. Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini akan membahas tentang berapa nilai kuat tekan benda uji pada umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, dan 28 hari yang dibuat untuk dijadikan bahan *grouting* untuk perbaikan kerusakan pada beton dengan bahan material dasar *resin catalyst* dan abu ampas tebu serta material yang memiliki lima variasi perbandingan volume abu tebu yang berbeda-beda dan volume *resin catalyst* yang tetap yaitu 150 ml. Penelitian ini dilakukan selama 28 hari, lalu benda uji akan diuji tekan pada umur beton 3 hari, 7 hari, 14 hari, dan 28 hari yang sebelumnya sudah dilakukan *curing* terlebih dahulu dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana sifat mekanis dari benda uji dengan lima variasi apakah bahan tersebut mampu memperbaiki bagian beton yang rusak atau tidak. Adapun batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Bahan yang digunakan antara lain *resin catalyst*, dan abu tebu.
2. Jumlah benda uji yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 80 benda uji dengan ukuran $5 \times 5 \times 5$ cm dengan setiap variasi perbandingan terdapat 16 benda uji.
3. Variasi perbandingan yang digunakan ada 5 yaitu 1 : 0,4, 1 : 0,53, 1 : 0,67, 1:0,8, 1:1 dengan menggunakan perbandingan volume antara *resin catalyst* dan abu ampas tebu.
4. Pengujian yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu *fresh properties* dan sifat mekanis pada pengujian *slump flow*, kekentalan, *setting time*, kadar air, penyerapan air, *initial rate of suction*, berat satuan, porositas, kuat tekan.

5. Benda uji yang telah mengeras akan diuji tekan pada saat benda uji berumur 3 hari, 7 hari, 14 hari, dan 28 hari.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian dari rumusan masalah diatas diperoleh tujuan penelitian antara lain sebagai berikut:

1. mengetahui pengaruh abu tebu terhadap kuat tekan umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, dan 28 hari dari bahan *grouting*,
2. mengetahui pengaruh abu tebu terhadap *slump flow*, kekentalan dan setting time dari bahan *grouting*,
3. mengetahui pengaruh abu tebu terhadap berat satuan, penyerapan, *initial rate of suction*, kadar air, dan porositas dari bahan *grouting*, dan
4. mengetahui pengaruh variasi penambahan bahan kimia *resin catalyst* dengan abu tebu.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. memperoleh pengetahuan tentang sifat mekanis dari *resin catalyst*, dan abu tebu yang digunakan dalam campuran bahan *grouting*,
2. memperoleh nilai kuat tekan beton umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, dan 28 hari dengan variasi perbandingan campuran pada material,
3. memperoleh pengetahuan tentang spesifikasi mutu beton dengan campuran bahan kimia *resin catalyst*, dan abu tebu,
4. memperoleh pengetahuan tentang pengaruh abu tebu terhadap *slump flow*, kekentalan, dan setting time dari bahan *grouting*, dan
5. memperoleh pengetahuan tentang pengaruh abu tebu terhadap berat satuan, penyerapan, *initial rate of suction*, kadar air, dan porositas dari bahan *grouting*.