

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beton adalah campuran antara semen Portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambah membentuk massa padat, (SNI 03-2834-2000). Beton menjadi bahan bangunan yang paling banyak digunakan di dunia. Beberapa alasan yang mendasari hal tersebut adalah: [1] beton merupakan material yang kedap air; [2] beton mudah dibentuk; dan [3] beton relatif murah dan mudah disediakan, (Retno Susilorini dan Kusno Adi Sambowo, 2011).

Salah satu kelemahan beton adalah beton lemah terhadap perusak kimiawi. Perusak kimiawi bisa ditemukan pada lingkungan agresif, yaitu lingkungan yang banyak mengandung unsur-unsur garam sulfat, klorida atau asam lainnya. Andriati Amir Husin (2010) menyebutkan bahwa garam-garam sulfat yang umum terdapat secara alami dalam tanah merupakan garam-garam sulfat yang merugikan karena merupakan kontaminasi sulfat akibat adanya reaksi kimia yang ditimbulkan dengan semen atau beton. Garam-garam tersebut adalah Natrium Sulfat dan Magnesium Sulfat, yang banyak terkandung dalam tanah. Magnesium sulfat merupakan garam yang paling agresif dan bersifat reaktif pada beton, karena mudah bereaksi dengan Kalsium Hidroksida yang merupakan sisa hasil hidrasi antara semen dengan air yang menghasilkan *gypsum* dan *ettringite* yang bersifat menambah volume sehingga terjadi pengembangan dan akhirnya dapat merusak beton.

Penelitian dari Nety dan Gunawan Tanzil (2013), Fanisa Eki G.P. dan Gunawan Tanzil (2013), Fikkriansyah dan Gunawan Tanzil (2013), Hidayat F dan Gunawan Tanzil (2013), keempat penelitian ini menyimpulkan bahwa beton dengan perendaman dalam larutan $MgSO_4$ 5% memiliki kuat tekan yang lebih kecil dibandingkan dengan beton tanpa perendaman sulfat.

Berdasarkan bahan ajar Dr. Ing. T. Budi Aulia, beton harus mampu menghadapi segala kondisi dimana dia ditempatkan, tanpa mengalami kerusakan (*deteriorate*) selama jangka waktu layanannya (*service ability*). Beton yang demikian disebut mempunyai ketahanan yang tinggi (*durable*). Beton dengan durabilitas tinggi memiliki kepadatan struktur tinggi, porositas rendah, permeabilitas rendah, tahan terhadap pengaruh lingkungan, dan masa layan struktur panjang, (Juliana Fisaini, 2012).

Beton dengan durabilitas tinggi mempunyai porositas rendah. Untuk menurunkan nilai porositas beton, dibutuhkan suatu bahan untuk mengisi pori-pori yang ada pada beton. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Agil Fitri Handayani, Agoes Soehardjono M.D dan Achfas Zacoeb (2014), disimpulkan bahwa [1] serbuk marmer lebih tepat digunakan sebagai bahan pengisi atau *filler* dari pada sebagai pengganti semen dan [2] penggunaan serbuk marmer pada beton memberikan keuntungan karena butirannya yang halus dapat mengisi ruang antar agregat dan menjadikan beton semakin kohesif dan meningkatkan kerapatan beton.

Kemudian pada penelitian lainnya, disimpulkan bahwa [1] penambahan limbah marmer meningkatkan kuat tekan pada persentase 10-20% dan [2] porositas dan densitas beton dengan limbah marmer mengalami kenaikan yang signifikan pada penambahan limbah sebesar 10-20%, (Istiqomah dan Shanti Kurnia, 2013).

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, penulis akan mencoba untuk menemukan kadar optimum penambahan limbah marmer antara persentase 10-20%, kemudian dilanjutkan dengan melakukan perendaman beton pada air yang mengandung sulfat. Pada teorinya, reaksi dari sulfat akan menyebabkan penurunan kuat tekan dan pengembangan beton yang akan menimbulkan retak-retak dengan pola tak teratur. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan ini terhadap beton marmer, penulis tertarik untuk melakukan penelitian skripsi dengan judul **“PENGARUH LINGKUNGAN SULFAT TERHADAP BETON DENGAN PENAMBAHAN LIMBAH MARMER”**.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan penelitian diidentifikasi menjadi beberapa hal yaitu:

- 1) Merancang beton dengan kemudahan pengerjaan yang baik.
- 2) Mencari kadar optimum penambahan limbah marmer
- 3) Pengaruh lingkungan sulfat terhadap beton dengan penambahan limbah marmer.

1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diangkat dari penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana merancang beton dengan kemudahan pengerjaan yang baik.
- 2) Berapakah kadar optimum penambahan limbah marmer
- 3) Bagaimana pengaruh lingkungan sulfat terhadap beton dengan penambahan limbah marmer

1.4. Batasan Masalah

Agar penelitian terlaksana dengan efektif, maka pembahasan akan dibuat lebih fokus dengan pembatasan sebagai berikut:

- 1) Campuran beton dengan *mix design* untuk $f'c$ 25 Mpa.
- 2) *Mix Design* memakai metode SNI 03-2834-2000 “Tata Cara Pembuatan Beton Normal”
- 3) Pengujian material metode ASTM (*American Standard for Testing Material*) dan SNI (Standar Nasional Indonesia) dari dinas Departemen Umum yang dirangkum dalam pedoman pelaksanaan praktikum beton laboratorium struktur dan bahan DPTS FPTK UPI.
- 4) Campuran beton dengan tambahan limbah marmer berbentuk serbuk sebagai bahan pengisi dengan proporsi limbah marmer sebagai berikut:
 - a. 0 % dari semen,
 - b. 10 % dari semen,
 - c. 12,5 % dari semen,

- d. 15 % dari semen,
 - e. 17,5 % dari semen,
 - f. 20 % dari semen.
- 5) Setelah dilakukan *curing* dengan air biasa selama 28 hari, beberapa sampel beton akan direndam dalam air yang mengandung sulfat. Sulfat yang digunakan adalah Magnesium Sulfat dengan kadar 5% dari berat air rendaman.
- 6) Melakukan pengujian pada beton, yang terdiri dari:
- a. Pengujian slump pada beton segar dengan batas nilai slump sebesar 6-18 cm.
 - b. Pengujian kuat tekan beton umur 28, 45 dan 60 hari.

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Mengetahui kadar optimum penambahan limbah marmer.
- 2) Mengetahui pengaruh lingkungan sulfat terhadap kuat tekan beton dengan penambahan limbah marmer.

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Dapat mengetahui kadar optimum penambahan limbah marmer.
- 2) Dapat mengetahui pengaruh lingkungan sulfat terhadap kuat tekan beton dengan penambahan limbah marmer, sehingga bisa dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya.
- 3) Memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana program studi teknik sipil S1.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini berdasarkan urutan kegiatan yang dibagi menjadi beberapa bab dan di beberapa bab terdapat sub bab yang menjadi rincian pembahasan. Dalam Tugas Akhir yang berjudul "*Pengaruh Lingkungan Sulfat*

Terhadap Beton Dengan Penambahan Limbah Marmer” terdiri dari lima bab yaitu :

Bab I Pendahuluan

Berisi latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan serta sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Membahas landasan teori, dasar-dasar dari pelaksanaan penelitian dan penelitian terdahulu.

Bab III Metodologi Penelitian

Berisi tentang alur penelitian dan metode pengujian.

Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Membahas tentang hasil dan analisa pengujian beton.

Bab V Penutup

Memuat simpulan dan saran-saran terhadap hasil penelitian.