

PEMANFAATAN *BIOPOLYMER CHITOSAN* SEBAGAI *CHEMICAL ADMIXTURE* TERHADAP *SETTING TIME* DAN SIFAT MEKANIK MORTAR BERBASIS SEMEN TIPE I

TUGAS AKHIR

ALFY RESTA BACHTIAR

123.14.013



PROGRAM STUDI TEKNIK METALURGI DAN MATERIAL

FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN

INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG

KOTA DELTAMAS

2018

PEMANFAATAN *BIOPOLYMER CHITOSAN* SEBAGAI *CHEMICAL ADMIXTURE* TERHADAP *SETTING TIME* DAN SIFAT MEKANIK MORTAR BERBASIS SEMEN TIPE I

TUGAS AKHIR

ALFY RESTA BACHTIAR

123.14.013

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Metalurgi dan Material



PROGRAM STUDI TEKNIK METALURGI DAN MATERIAL

FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN

INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG

KOTA DELTAMAS

2018

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Alfy Resta Bachtiar

NIM : 123.14.013

Tanda Tangan :

Tanggal : 24 Agustus 2018

PEMANFAATAN *BIOPOLYMER CHITOSAN* SEBAGAI *CHEMICAL ADMIXTURE* TERHADAP *SETTING TIME* DAN SIFAT MEKANIK MORTAR BERBASIS SEMEN TIPE I

TUGAS AKHIR

ALFY RESTA BACHTIAR

123.14.013

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Metalurgi Dan Material Institut Teknologi Dan Sains Bandung

Menyetujui,

Bandung, 24 Agustus 2018

Pembimbing I

Prof. Ir. Syoni Soeprivanto, M.Sc., Ph.D
NIP. 195203181976031001

Pembimbing II

Andrie Harmaji, S.T., M.T
NIDN. 0407019103

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Metalurgi dan Material

Dr. Eng. Akhmad Ardian Korda, S.T., M.T
NIP. 197412042008011011

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah yang maha suci lagi maha tinggi., karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Program Studi Teknik Metalurgi dan Material, Institut Teknologi dan Sains Bandung. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Eng. Akhmad Ardian Korda, S.T., M.T selaku ketua program studi Teknik Metalurgi dan Material ITSBS yang telah memberikan saran, masukan dan ilmu yang selama masa perkuliahan.
2. Prof.Ir. Syoni Soepriyanto, M.Sc.,Ph.D., selaku dosen pembimbing I yang selalu mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Andrie Harmaji, S.T., M.T selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Dosen-dosen Pengajar Teknik Metalugi dan Material ITSBS yang selama ini telah berkenan meluangkan waktunya untuk memberi ilmu kepada kami
5. Dosen dan segenap civitas akademika kampus ITSBS yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan bantuan selama masa perkuliahan penulis.
6. Kepada orang tua, kakak dan keluarga yang telah memberikan do'a dan bantuannya baik material maupun moral selama perkuliahan dan penulisan Tugas Akhir.
7. Kepada Bagas Wicaksono dan Edwin Alvino sebagai teman seperjuangan selama tugas akhir ini yang telah memberikan bantuan, dukungan, kebersamaan yang takkan terlupakan.

8. Kepada teman teman Teknik Metalurgi dan Material angkatan 2014 yang telah memberikan semangat, dukungan, kenangan serta kebersamaan selama 4 tahun ini.
9. Kepada Crew 13 Pradipta, Delvi, Safrudin, Willy, Dimas, Emil, Edwin dan Bagas yang telah menemani penulis baik susah maupun senang selama masa perkuliahan.
10. Kepada Hanifan Arisyi, Zaenal Mutaqin, Dhiahulhaq Bustomi, Deara Putri Supriadi dan Edwin Alvino yang telah memberikan *support* kepada penulis selama mengerjakan Tugas Akhir
11. Kepada Debra Aviolita Putri Darmawan, Hanifan Arisyi, Deny Putra Utama, Chairul Nur MN dan Ridal Syathabi yang telah memberikan serta mengajarkan ilmu seputar kuliah yang membuat penulis dapat mengikuti perkuliahan dengan baik hingga semester akhir ini.
12. Semua pihak yang telah membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, semoga Allah yang maha pengasih dan maha penyayang membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Bandung, 24 Agustus 2018

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Alfy Resta Bachtiar
NIM : 123.14.013
Program Studi : Teknik Metalurgi dan Material
Fakultas : Teknik dan Desain
Jenis Karya : Tugas Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non exclusive Royalty-Free Rights*)** atas karya ilmiah yang berjudul : “Pemanfaatan *Biopolymer Chitosan* sebagai *Chemical Admixture* terhadap *Setting Time* dan Sifat Mekanik Mortar Berbasis Semen Tipe I”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada Tanggal : 24 Agustus 2018

Yang Menyatakan,

Alfy Resta Bachtiar

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------------------------------|
| HALAMAN JUDUL | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | iii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI | vii |
| ABSTRAK..... | Error! Bookmark not defined. |
| <i>ABSTRACT</i> | Error! Bookmark not defined. |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | Error! Bookmark not defined. |
| 1.1 Latar Belakang..... | Error! Bookmark not defined. |
| 1.2 Tujuan Penelitian | Error! Bookmark not defined. |
| 1.3 Ruang Lingkup Penelitian..... | Error! Bookmark not defined. |
| 1.4 Metodologi Penelitian..... | Error! Bookmark not defined. |
| 1.5 Sistematika Penulisan | Error! Bookmark not defined. |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | Error! Bookmark not defined. |
| 2.1 Mortar dan Material Penyusunnya | Error! Bookmark not defined. |
| 2.1.1 Semen Portland | Error! Bookmark not defined. |
| 2.1.1.1 Hidrasi Semen..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.1.1.2 Senyawa Hidrasi | Error! Bookmark not defined. |
| 2.1.2 Air Pencampur..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.1.3 Bahan Tambahan (<i>Admixture</i>) | Error! Bookmark not defined. |
| 2.1.4 Klasifikasi Agregat | Error! Bookmark not defined. |
| 2.1.4.1 Agregat Halus | Error! Bookmark not defined. |
| 2.1.4.2 Agregat Kasar | Error! Bookmark not defined. |
| 2.1.5 <i>Air Entraining Agent</i> | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2 Faktor yang mempengaruhi sifat mekanik mortar .. | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.1 Rasio Air-Semen (w/c)..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.2 Umur Mortar | Error! Bookmark not defined. |
| 2.3 Perawatan Mortar | Error! Bookmark not defined. |

| | |
|---|-------------------------------------|
| 2.4 Material Biopolimer | Error! Bookmark not defined. |
| 2.4.1 Pengertian Kitosan | Error! Bookmark not defined. |
| 2.4.2.1 Proses Deproteinasi | Error! Bookmark not defined. |
| 2.4.2.2 Proses Demineralisasi | Error! Bookmark not defined. |
| 2.4.2.3 Proses Dekolorisasi | Error! Bookmark not defined. |
| 2.4.2.4 Proses Deasetilasi | Error! Bookmark not defined. |
| 2.4.3 Sifat dan Karakteristik Kitosan | Error! Bookmark not defined. |
| 2.5 Penelitian-Penelitian Sebelumnya | Error! Bookmark not defined. |

BAB III HASIL DAN PROSEDUR PERCOBAAN.

| | |
|---|-------------------------------------|
| 3.1 Prosedur Percobaan | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1.1 Alat dan Bahan | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1.2 Diagram Alir Percobaan | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1.3 Pembuatan Benda Uji | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1.3.1 Perancangan Desain Campuran (<i>Mix Design</i>) | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1.4 Pengujian Sampel | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1.4.1 Pengujian Tekan | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1.4.2 Pengujian X-Ray Diffraction (XRD) | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1.4.3 Pengujian <i>Setting Time</i> | Error! Bookmark not defined. |
| 3.2 Hasil Percobaan | Error! Bookmark not defined. |
| 3.2.1 Hasil Uji Tekan | Error! Bookmark not defined. |
| 3.2.2 Hasil Uji XRD | Error! Bookmark not defined. |
| 3.2.3 Hasil Uji <i>Setting Time</i> | Error! Bookmark not defined. |

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|---|-------------------------------------|
| 4.1 Analisis Visual Mortar | Error! Bookmark not defined. |
| 4.2 Pengaruh % Kitosan Terhadap Kuat Tekan Mortar | Error! Bookmark not defined. |
| 4.3 Pengaruh Produk Hidrasi Terhadap Kuat Tekan Mortar | Error! Bookmark not defined. |
| 4.4 Pengaruh <i>Setting Time</i> Terhadap Kuat Tekan Mortar | Error! Bookmark not defined. |
| 4.5 Perbandingan Dengan Penelitian Lain | Error! Bookmark not defined. |
| 4.6 Prospek Aplikasi Penggunaan Kitosan | Error! Bookmark not defined. |

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....**Error! Bookmark not defined.**

5.2 Saran.....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA.....**Error! Bookmark not defined.**

LAMPIRAN.....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Senyawa Utama Semen Portland (Neville, 2010) **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 2 Batas gradasi untuk agregat halus (ASTM C-33) **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 3 Batas gradasi untuk agregat kasar (ASTM C-33) **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 4 Karakteristik sifat fisik kitosan**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 1 Mix Design Sampel Uji.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 1 Perbandingan Intensitas Relatif Mortar Kontrol dan Mortar Kitosan **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 Kuat Tekan Beton Umur 3 dan 28 Hari**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1. 1** Metodologi Penelitian**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 1** Kekuatan Tekan Komponen Kimia Semen (Neville, 2010)..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 2** Laju Evolusi Saat Hidrasi Semen Portland (Ronald, 2007) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 1** Skema Prosedur Percobaan**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 2** Proses Pembuatan Mortar dari Pelumasan hingga Pelepasan **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 3** Alat Uji Tekan Iber test dan Proses Uji Tekan **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 4** Grafik Hasil XRD Mortar dengan Kitosan **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 5** Grafik Hasil XRD Mortar Kontrol.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 1** (a) Mortar 3 hari (b) Mortar 7 hari (c) Mortar 28 Hari ..**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 2** (a) Arah Patahan Mortar (b) Hasil Patahan Mortar **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 3** Grafik Pengaruh % Kitosan Terhadap Kuat Tekan Mortar..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 4** Hasil XRD Mortar Kontrol dan Mortar dengan Kitosan**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 5** Hasil Uji Setting Time Mortar Kontrol vs Mortar 0,05% Kitosan **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 6** Initial dan Final Setting Mortar Kontrol .**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 7** Initial dan Final Setting Mortar + Kitosan **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 8** Grafik Kuat Tekan Penulis (Alfy).....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 9** Grafik Kuat Tekan Peneliti Lain (Yulia,dkk. 2016)**Error! Bookmark not defined.**

| | |
|---|-------------------------------------|
| Gambar 4. 10 Bangunan Kolam Renang | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4. 11 Sloof dan Pondasi..... | Error! Bookmark not defined. |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|-------------------------------------|
| Lampiran A- 1 Pasir Silika..... | Error! Bookmark not defined. |
| Lampiran A- 2 Proses Pembuatan Pasir SSD..... | Error! Bookmark not defined. |
| Lampiran A- 3 Semen Portland “Garuda” | Error! Bookmark not defined. |
| Lampiran A- 4 Kitosan | Error! Bookmark not defined. |
| Lampiran B- 1 Adonan Mortar Sebelum Pencetakan.. | Error! Bookmark not defined. |
| Lampiran B- 2 Proses Pelumasan Cetakan | Error! Bookmark not defined. |
| Lampiran B- 3 Mortar Setelah Dilepaskan dari Cetakan..... | Error! Bookmark not defined. |
| Lampiran C- 1 Proses Penaruhan Sampel..... | Error! Bookmark not defined. |
| Lampiran C- 2 Proses Uji Setting Time | Error! Bookmark not defined. |
| Lampiran C- 3 Vicat Needle Aparatus | Error! Bookmark not defined. |
| Lampiran D- 1 Hasil Uji Tekan | Error! Bookmark not defined. |
| Lampiran E-1 Hasil Uji <i>Setting Time</i> | 42 |

