

**PEMANFAATAN *CRUDE PALM OIL* SEBAGAI *CHEMICAL ADMIXTURE*  
TERHADAP *SETTING TIME* DAN SIFAT MEKANIK MORTAR BERBASIS  
SEMEN TIPE I**

**TUGAS AKHIR**



**Oleh :  
BAGAS WICAKSONO  
123.14.014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK METALURGI DAN MATERIAL**

**FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN**

**INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG**

**2018**

**PEMANFAATAN *CRUDE PALM OIL* SEBAGAI *CHEMICAL ADMIXTURE*  
TERHADAP *SETTING TIME* DAN SIFAT MEKANIK MORTAR BERBASIS  
SEMEN TIPE I**

**TUGAS AKHIR**

**BAGAS WICAKSONO**

**123.14.014**

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 hasil karya Saya sendiri,  
dan sumber baik yang dikutip atau dirujuk  
telah Saya nyatakan benar.**

**Nama : Bagas Wicaksono**

**Nim : 123.14.014**

**Tanda Tangan :**

**Tanggal :**

**PEMANFAATAN *CRUDE PALM OIL* SEBAGAI *CHEMICAL ADMIXTURE*  
TERHADAP *SETTING TIME* DAN SIFAT MEKANIK MORTAR BERBASIS  
SEMEN TIPE I**

**TUGAS AKHIR**

**BAGAS WICAKSONO**

**123.14.014**

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Program Studi Metalurgi  
dan Material Institut Teknologi Dan Sains Bandung

Menyetujui,

Kota Deltamas,..... 2018

**Dosen Pembimbing 1**

**Prof. Ir. Syoni Soepryanto, M.Sc., Ph.D**

**NIP. 195203181976031001**

**Dosen Pembimbing 2**

**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 Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-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 ITSB yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis.
2. Prof.Ir. Syoni Soepriyanto, M.Sc.,Ph.D., selaku dosen pembimbing I dan dosen wali yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk 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 ITSB yang selama ini telah berkenan meluangkan waktunya untuk memberi ilmu kepada kami.
5. Dosen dan segenap civitas akademika kampus ITSB yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan bantuan selama masa perkuliahan penulis.
6. Orang tua, kakak dan keluarga saya yang telah memberikan do`a dan bantuannya baik material maupun moral selama perkuliahan dan penulisan Tugas Akhir.
7. Fresty Marseli yang telah memberikan dukungan, semangat dan bantuan selama masa perkuliahan dan penulisan Tugas Akhir.
8. Kepada Debra Avioluta Putri Darmawan, Hanifan Arisyi, Deny Putra Utama, Chairul Nur MN dan Ridal Syathabi yang telah memberikan ilmu seputar kuliah yang membuat penulis dapat mengikuti perkuliahan dengan baik hingga semester akhir ini

9. Kepada Crew 13 Alfy, Vino, Adip, Delvi, Willy, Emil, Dimas, Safrudin sahabat seperjuangan yang senantiasa memberikan semangat kepada penulis. Terima kasih atas segala kesenangan, kesedihan, canda gurau, dan segala kenangan yang tak bisa dilupakan.
10. Kepada Hanifan, Zaenal, Deara, Satrio, dan Dhiahulhaq yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.
11. Teman-teman TMM ITSB 2014 yang telah memberikan banyak cerita selama masa perkuliahan serta doa dan dukungannya selama penulisan Tugas Akhir.
12. Semua pihak yang telah membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Kota Deltamas, 18 Agustus 2018

Penulis

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

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

Nama : Bagas Wicaksono  
NIM : 123.14.014  
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 berjudul :

“PEMANFAATAN *CRUDE PALM OIL* 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 : Kota Deltamas

Pada Tanggal :

Yang menyatakan,

Bagas Wicaksono

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	vi
ABSTRAK.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRACT .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Ruang Lingkup Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Metodologi Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Sistematika Penulisan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Material dan Penyusun Mortar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.1 Semen Portland .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.1.1 Reaksi Hidrasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.1.2 Senyawa Hidrasi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.2 Air Pencampur .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.3 Bahan Tambahan ( <i>Admixture</i> ) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.3.1 <i>Accelerator</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.3.2 <i>Retarder</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.4 <i>Air Entraining Agent</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.5 Klasifikasi Agregat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.5.1 Agregat Halus.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.5.2 Agregat Kasar.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Sifat Mekanik Mortar ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1 Rasio Air Semen (w/c).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2 Umur Mortar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Perawatan Pada Mortar.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Definisi <i>Crude Palm Oil</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.1 <i>Crude Palm Oil</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.2 Proses <i>Crude Palm Oil</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.3 Sifat dan Karakteristik <i>Crude Palm Oil</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Perbandingan Dengan Penelitian Sebelumnya .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III PROSEDUR DAN HASIL PERCOBAAN</b> ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Prosedur Percobaan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.1 Alat dan Bahan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.2 Diagram Alir Percobaan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.3 Pembuatan Benda Uji .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.4 Pengujian Sampel.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.4.1. Pengujian <i>Saturated Surface Dry</i> ( SSD ) ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.4.2. Pengujian <i>Setting Time</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.4.3. Pengujian Tekan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.4.4. Pengujian XRD .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Hasil Percobaan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.1 Hasil Uji Tekan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.2 Hasil Uji <i>Setting Time</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.3 Hasil Pengujian XRD.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Analisis Visual Sampel.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1 Analisis Fisik Sampel Mortar. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2 Analisis Pola Runtuh Sampel Mortar. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Analisa Pengaruh % <i>Admixture</i> Terhadap Kuat Uji Tekan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>defined.</b>	
4.3 Analisa <i>Setting Time</i> Pada Mortar.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4 Prospek aplikasi penggunaan mortar CPO .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.5 Perbandingan Dengan Penelitian Sebelumnya. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR TABEL

- Tabel 2.1** Tipe semen dan Kegunaannya. ....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.2** Senyawa Utama Semen Portland (Neville, 2010). ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2. 3** Komponen Penyusun Minyak Sawit.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2. 4** Komposisi asam lemak pada minyak sawit kasar..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2. 5** Sifat Fisika dan Kimia Minyak Kelapa Sawit. .... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel.3 1** Variasi Campuran Mortar. ....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 1** perbandingan intensitas relatif mortar kontrol dan mortar 0,05% CPO **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1. 1** Morfologi Buah kelapa Sawit .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 1. 2** Metodologi Penelitian. ....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 1** Kekuatan Tekan Komponen Kimia Semen Portland (*Neville*, 2010).  
.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 2** Laju Evolusi Panas Selama Proses Hidrasi Semen Portland (Ronald, 2007).....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 3** Pengaruh temperatur terhadap kekuatan beton yang dicetak & dirawat pada temperatur tertentu. ....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 1** Prosedur Percobaan.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 2** (1). Perendaman pasir silika, (2). Proses pengeringan dan uji runtuh menggunakan cone, (3). Pasir silika yang sudah SSD. ...**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 3** Pengujian setting time.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 4** Alat uji tekan dengan merk “Iber Test” (Lab. CIBE ITB ; 2018)..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 5** Grakfik XRD mortar kontrol.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 6** Grakfik XRD mortar CPO. ....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 1** penampakan sampel mortar (a). Mortar kontrol, (b) mortar dengan penambahan *admixture* 0,05%. ....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 2** pola runtuh atau retak pada mortar.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 3** skema grafik Pengaruh % Admixture Terhadap  $f_c'$  Umur 28 Hari (MPa).  
.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 4** Hasil XRD mortar kontrol dengan Mortar 0,05% CPO. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 5** grafik waktu setting time.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 6** grafik waktu pengikatan mortar kontrol....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 7** grafik waktu pengikatan mortar CPO. ....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 8** (a). Pondasi dan sloof, (b). Kerb. ....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 9** perbandingan skema grafik hasil uji tekan mortar (a). Mortar dengan penambahan CPO, (b). Mortar dengan penambahan oli mesin baru dan oli mesin bekas.  
.....**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran A.</b> Alat dan Bahan yang digunakan pada percobaan.....	49
<b>Lampiran A-1.</b> Bahan Percobaan.....	49
<b>Lampiran A-2.</b> Alat Percobaan.....	50
<b>Lampiran B.</b> Pengujian <i>Setting Time</i> .....	51
<b>Lampiran C.</b> Hasil Pengujian Tekan.....	52
<b>Lampiran D.</b> Proses Pengujian Tekan.....	53
<b>Lampiran E.</b> Hasil Pengujian <i>Setting Time</i> .....	54

