

**PENGARUH SUHU PEMBAKARAN SEKAM PADI SEBAGAI
SUBSTITUSI PARSIAL SEMEN TERHADAP
SETTING TIME MORTAR**



SKRIPSI

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil**

Oleh :

**DORIS AGUS NIZAR
151710072**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BINA DARMA
PALEMBANG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Nama : Doris Agus Nizar

NIM : 151710072

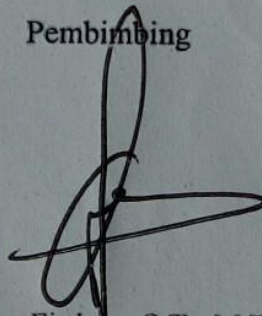
Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Pengaruh Suhu Pembakaran Sekam Padi Sebagai Substitusi Parsial Semen Terhadap *Setting Time* Mortar

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk di ajukan ke Sidang Panitia Ujian Skripsi.

Palembang, September 2019

Disetujui
Pembimbing



Dr. Firdaus, S.T., M.T

PENGESAHAN KELULUSAN

Skripsi dengan Judul “Pengaruh Suhu Pembakaran Sekam Padi Sebagai Substitusi Parsial Semen Terhadap *Setting Time* Mortar” yang disusun oleh :

Nama : Doris Agus Nizar

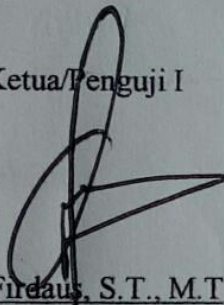
NIM : 151710072

Program Studi : Teknik Sipil

Telah dipertahankan dalam sidang Panitia Ujian Skripsi Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma pada tanggal 27 Agustus 2019

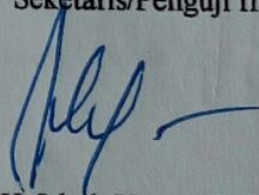
Panitia Ujian

Ketua/Penguji I



Dr. Firdaus, S.T., M.T

Sekretaris/Penguji II



Drs. H. Ishak Yunus, S.T., M.T

Penguji III



Ir. Reni Laili, M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH SUHU PEMBAKARAN SEKAM PADI SEBAGAI SUBSTITUSI
PARSIAL SEMEN TERHADAP *SETTING TIME* MORTAR

DORIS AGUS NIZAR

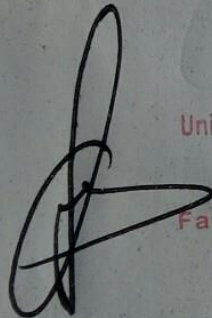
151710072

Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Bina Darma

Palembang, September 2019


Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik

Program Studi Teknik Sipil,
Ketua,



Dr. Firdaus, S.T., M.T.

Universita Bina
Darma
Fakultas Teknik



Drs. H. Ishak Yunus, S.T., M.T., IPM.

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH SUHU PEMBAKARAN SEKAM PADI SEBAGAI SUBSTITUSI
PARSIAL SEMEN TERHADAP *SETTING TIME* MORTAR

Oleh:

DORIS AGUS NIZAR

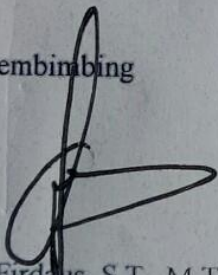
151710072

SKRIPSI

Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Bina Darma

Disetujui

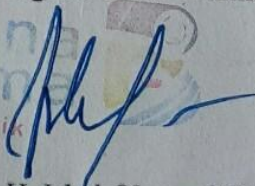
Pembimbing



Dr. Firdaus. S.T., M.T

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Universitas Bina
Darma
Fakultas Teknik



Drs. H. Ishak Yunus.S.T..M.T.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Doris Agus Nizar

Nim : 151710072

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas Bina Darma Palembang atau di Perguruan tinggi lainnya.
2. Skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan tim pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicatumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicatumkan daftar rujukan
4. Saya bersedia Skripsi yang saya hasilkan ini di cek keasliannya menggunakan plagiarism checker serta di unggah ke internet sehingga dapat diakses publik secara daring.
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 27 Agustus 2019



Doris Agus Nizar

(151710072)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“Dan Siapa yang tidak belajar diwaktu mudanya, bertakbirlah empat kali sebagai shalat jenazah atas kematiannya”

-Imam Asy-syafi'i-

“Apapun kata orang, baik ataupun buruk, cukup dengarkan dan biarkan berlalu, jangan terbang karena pujian, jangan tumbang karena cacian, santai saja, nikmati hidup, bersyukur, lakukan semua yang membuatmu bahagia INGAT *you only life once, but if you do it right, once is enough*”

-Doris Agus Nizar-

“Pada waktunya dunia hanya perlu tahu kalau kita hebat. Kebahagiaan tidak membutuhkan penilaian orang lain”

-Fiersa Besari-

“Barang siapa yang memudahkan orang yang tertimpa kesulitan maka Allah SWT akan memudahkan kepadanya didunia dan akhirat, barang siapa menutupi aib seorang muslim, maka Allah SWT akan menutupi aibnya didunia dan akhirat. Allah SWT akan membantu hambanya selagi hambanya membantu saudaranya”

-HR.Muslim-

PERSEMBAHAN :

Syukur Alhamdulillah atas berkat rahmat dan karunia-mu ya Allah SWT, saya bisa menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini kupersembahkan untuk :

- ❖ Kedua orang tua ku tercinta, yang telah mendo'akan serta mendukungku, dan selalu memberiku motivasi dalam segala hal serta kasih sayang.
- ❖ Dinda wulandari dan Nurul Hikma adik-adikku yang selalu memberikan motivasi kepadaku.
- ❖ Dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya hingga skripsi ini dapat selesai.
- ❖ Keluarga besar HMS-FTUBD, khususnya angkatan II yang telah banyak memberikan pelajaran dan cerita selama saya berada di Universitas Bina Darma Palembang.
- ❖ Kekasihku Sandri yanti, seseorang yang tak pernah lelah memberikan memotivasi dan menemaniku saat situasi apapun.
- ❖ Untuk saudara-saudaraku Markas squad, Evan,Edo,Febri,Tamil,Yoga dan anjas yang menjadi sahabat sekaligus keluarga yang berbagi rasa dalam suka duka sejak mengikuti studi di Universitas Bina Darma Palembang.
- ❖ Untuk teman-teman Pasukan abu sekam padi dan abu cangkang sawit, Alfarabi,Agung,Malik,Okky,Adit,Wendy dan yogo yang bekerja sama saling membantu sehingga skripsi ini dapat selesai.
- ❖ Untuk teman Kostanku, Ari dan Erik yang tak pernah berhenti memotivasiku.
- ❖ Teman-Teman seperjuanganku dan sepenanggungan Teknik Sipil angkatan 2015 Universitas Bina Darma Palembang Khususnya TS A yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu namanya.

ABSTRAK

Sekam padi merupakan bahan berligno – selulosa seperti biomassa lainnya namun mengandung silika yang tinggi. Kandungan kimia sekam padi terdiri atas 50% selulosa, 25% - 30% lignin, dan 15% - 20% silika (Ismail and Waliuddin, 1996). Abu sekam padi juga bisa dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pozzolan. Pozzolan adalah bahan tambah yang berasal dari alam atau buatan, yang sebagian besar terdiri dari unsur –unsur silica dan alumina yang reaktif.

Dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan menggunakan variasi abu sekam padi pada suhu pembakaran 250°C, 300°C, 350°C dan 400°C dengan penggunaan persentase 5%,10%,15% dan 20% abu sekam padi sebagai substitusi parsial semen untuk memperoleh *setting time* mortar yang memenuhi persyaratan.

Hasil uji yang dilakukan diperoleh Setting time dengan persentase 5%,10%,15% dan 20% dan dengan menggunakan variasi suhu 250°,300°,350°, dan 400° memenuhi persyaratan *setting time* (ASTM-C-191). Semakin tinggi suhu pembakaran abu sekam padi yang digunakan maka semakin cepat pula mencapai waktu pengikatan awal (initial sett), dan Semakin banyak persentase abu sekam padi yang digunakan maka semakin cepat mencapai waktu pengikatan awal (initial sett) dan waktu pengikatan akhir (final sett) *setting time* tercepat terjadi pada persentase 20% pada suhu 400° dengan total *setting time* 195 menit atau dalam dalam waktu (3 jam 15 menit) ,untuk *setting time* yang paling lama terjadi pada persentase 5% pada suhu 250°,300°, dan suhu 350° dengan masing-masing total *setting time* 525 menit atau dalam waktu 8 jam 45 menit.

Kata kunci : Waktu, Sekam, Suhu.

ABSTRACT

Rice husk is a ligno-cellulose material like other biomass but contains high silica. The chemical content of rice husks consists of 50% cellulose, 25% - 30% lignin, and 15% - 20% silica (Ismail and Waliuddin, 1996). Rice husk ash can also be used as a pozzolanic additive. Pozzolan is an added material that comes from natural or artificial, which mostly consists of reactive silica and alumina elements.

In this study using an experimental method by using variations of rice husk ash at a combustion temperature of 250°C, 300°C, 350°C and 400°C with the use of 5%, 10%, 15% and 20% rice husk ash as a partial substitution of cement to obtain a time mortar setting that is meet the requirements.

The test results obtained by setting time with a percentage of 5%, 10%, 15% and 20% and by using variations in temperature 250°,300°,350°, and 400° meet the setting time requirements (ASTM-C-191). The higher the combustion temperature of rice husk ash is used, the faster it reaches the initial binding time, and the more percentage of rice husk ash is used, the faster it reaches the initial settling time and the final settling time The fastest setting time occurs at a percentage of 20% at a temperature of 400° with a total setting time of 195 minutes or in time (3 hours 15 minutes), for the longest setting time at a percentage of 5% at temperatures of 250°,300°, and 350° with each -The total setting time is 525 minutes or within 8 hours 45 minutes.

Keywords: Time, Husk, Temperature.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil ‘alamin berkat rahmat Allah SWT, penulisan Skripsi dengan judul **“Pengaruh Suhu Pembakaran Sekam Padi Sebagai Substitusi Parsial Semen Terhadap *Setting Time* Mortar”** ini dapat terselesaikan tepat waktu.

Tentunya dalam penulisan Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu, untuk melengkapi kesempurnaan tersebut diharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun.

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada pihak yang telah membantu serta membimbing dengan tulus dan ikhlas dalam menyelesaikan Skripsi ini. Kami menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Ibu Dr.Sunda Ariana, M.Pd., M.M. selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang beserta staf dan karyawan/karyawati.
2. Bapak Dr. Firdaus, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bina Darma Palembang dan juga selaku pembimbing universitas yang telah memberikan masukan dan bimbingan serta semangat agar penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
3. Bapak Drs. H. Ishak Yunus, S.T. M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang.
4. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang.
5. Orang tua, adik serta semua teman-teman teknik sipil angkatan 2015 yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis.
6. Seluruh pihak yang terlibat dalam membantu penulisan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata semoga Allah SWT membalas semua kebaikan pihak-pihak yang terlibat membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini dan, semoga hasil Penelitian Skripsi ini dapat bermanfaat untuk Kita semua.

Palembang, Agustus 2019

Doris Agus Nizar

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN KELULUSAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
SURAT PERNYATAAN	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Beton	7
2.2 Mortar	8
2.3 Jenis-Jenis Mortar	10
2.4 Abu Sekam Padi (Risk Husk Ash)	12
2.5 Material Pembentuk Mortar	14
2.5.1 Semen	14
2.5.2 Agregat Halus	15
2.5.3 Air	16
2.6 Setting Time	17
2.7 Penelitian Terdahulu	18
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Tinjauan Umum	20
3.2 Tempat Penelitian	21
3.3 Bahan-Bahan Penelitian	21
3.4 Alat-Alat yang Digunakan	23
3.5 Pengujian Karakteristik Agregat	24
3.6 Pembuatan Benda Uji	24
3.7 Prosedur Pengujian Setting Time	26
3.8 Sistematika Penelitian	28

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Bahan.....	29
4.1.1 Tempat Penelitian dan Proses Tahap Awal	29
4.1.2 Pengujian Agregat Halus	30
4.2 Komposisi Campuran Mortar	35
4.3 Pengujian Setting Time	37

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	85
5.2 Saran.....	86

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alat Yang digunakan Dalam Penyaringan Abu	21
Gambar 3.2 Abu sekam Padi Yang Telah Disaring	22
Gambar 3.3 Drum Alat Pembakaran	23
Gambar 4.1 Cincin Ebonite.....	30
Gambar 4.2 Saringan Agregat Halus	32
Gambar 4.3 Pengujian Kadar Organik	33
Gambar 4.4 Pengujian Kadar Lumpur	34
Gambar 4.5 Komposisi Campuran Mortar	36
Gambar 4.6 Pengujian Setting Time	37
Gambar 4.7 Grafik Mortar Normal (Persentase 0%)	39
Gambar 4.8 Pengujian Setting Time Mortar Normal	39
Gambar 4.9 Grafik Suhu 250° (Persentase 5%)	41
Gambar 4.10 Pengujian Setting Time Suhu 250° (Persentase 5%).....	41
Gambar 4.11 Grafik Suhu 300° (Persentase 5%)	43
Gambar 4.12 Pengujian Setting Time Suhu 300° (Persentase 5%).....	43
Gambar 4.13 Grafik Suhu 350° (Persentase 5%)	45
Gambar 4.14 Pengujian Setting Time Suhu 350° (Persentase 5%).....	45
Gambar 4.15 Grafik Suhu 400° (Persentase 5%)	47
Gambar 4.16 Pengujian Setting Time Suhu 400° (Persentase 5%).....	47
Gambar 4.17 Grafik Suhu 250° (Persentase 10%)	49
Gambar 4.18 Pengujian Setting Time Suhu 250° (Persentase 10%).....	49
Gambar 4.19 Grafik Suhu 300° (Persentase 10%)	51
Gambar 4.20 Pengujian Setting Time Suhu 300° (Persentase 10%).....	51
Gambar 4.21 Grafik Suhu 350° (Persentase 10%)	53
Gambar 4.22 Pengujian Setting Time Suhu 350° (Persentase 10%).....	53
Gambar 4.23 Grafik Suhu 400° (Persentase 10%)	55
Gambar 4.24 Pengujian Setting Time Suhu 400° (Persentase 10%).....	55
Gambar 4.24 Grafik Suhu 250° (Persentase 15%)	57
Gambar 4.26 Pengujian Setting Time Suhu 250° (Persentase 15%).....	57
Gambar 4.27 Grafik Suhu 300° (Persentase 15%)	59
Gambar 4.28 Pengujian Setting Time Suhu 300° (Persentase 15%).....	59
Gambar 4.29 Grafik Suhu 350° (Persentase 15%)	61
Gambar 4.30 Pengujian Setting Time Suhu 350° (Persentase 15%).....	61
Gambar 4.31 Grafik Suhu 400° (Persentase 15%)	63
Gambar 4.32 Pengujian Setting Time Suhu 400° (Persentase 15%).....	63
Gambar 4.33 Grafik Suhu 250° (Persentase 20%)	65
Gambar 4.34 Pengujian Setting Time Suhu 250° (Persentase 20%).....	65
Gambar 4.35 Grafik Suhu 300° (Persentase 20%)	67
Gambar 4.36 Pengujian Setting Time Suhu 300° (Persentase 20%).....	67
Gambar 4.37 Grafik Suhu 350° (Persentase 20%)	69
Gambar 4.38 Pengujian Setting Time Suhu 350° (Persentase 20%).....	69
Gambar 4.39 Grafik Suhu 400° (Persentase 20%)	71

Gambar 4.40 Pengujian Setting Time Suhu 400° (Persentase 20%).....	71
Gambar 4.41 Kurva Perbandingan Setting Time Persentase 5%	73
Gambar 4.42 Kurva Perbandingan Setting Time Persentase 10%	76
Gambar 4.43 Kurva Perbandingan Setting Time Persentase 15%	79
Gambar 4.44 Kurva Perbandingan Setting Time Persentase 20%	82

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan Kimia Abu Sekam Padi	13
Tabel 3.1 Variabel Benda Uji Setting Time	27
Tabel 4.1 Pengujian Penyerapan Air	31
Tabel 4.2 Perhitungan Pengujian Penyerapan Air	31
Tabel 4.3 Analisis Saringan	32
Tabel 4.4 Pengujian Kadar Lumpur	34
Tabel 4.5 Pengujian Kadar Air Agregat Halus	35
Tabel 4.6 Komposisi Campuran	35
Tabel 4.7 Komposisi Campuran Pada Mortar	36
Tabel 4.8 <i>Setting Time</i> Normal (Persentase 0%)	38
Tabel 4.9 <i>Setting Time</i> Suhu 250° (Persentase 5%)	40
Tabel 4.10 <i>Setting Time</i> Suhu 300° (Persentase 5%)	42
Tabel 4.11 <i>Setting Time</i> Suhu 350° (Persentase 5%)	44
Tabel 4.12 <i>Setting Time</i> Suhu 400° (Persentase 5%)	46
Tabel 4.13 <i>Setting Time</i> Suhu 250° (Persentase 10%)	48
Tabel 4.14 <i>Setting Time</i> Suhu 300° (Persentase 10%)	50
Tabel 4.15 <i>Setting Time</i> Suhu 350° (Persentase 10%)	52
Tabel 4.16 <i>Setting Time</i> Suhu 400° (Persentase 10%)	54
Tabel 4.17 <i>Setting Time</i> Suhu 250° (Persentase 15%)	56
Tabel 4.18 <i>Setting Time</i> Suhu 300° (Persentase 15%)	58
Tabel 4.19 <i>Setting Time</i> Suhu 350° (Persentase 15%)	60
Tabel 4.20 <i>Setting Time</i> Suhu 400° (Persentase 15%)	62
Tabel 4.21 <i>Setting Time</i> Suhu 250° (Persentase 20%)	64
Tabel 4.22 <i>Setting Time</i> Suhu 300° (Persentase 20%)	66
Tabel 4.23 <i>Setting Time</i> Suhu 350° (Persentase 20%)	68
Tabel 4.24 <i>Setting Time</i> Suhu 400° (Persentase 20%)	70
Tabel 4.25 Perbandingan <i>Setting Time</i> Persentase Abu Sekam Padi 5%	72
Tabel 4.26 Perbandingan Pengikatan Awal (Persentase 5%)	74
Tabel 4.27 Perbandingan <i>Setting Time</i> Persentase Abu Sekam Padi 10%	75
Tabel 4.28 Perbandingan Pengikatan Awal (Persentase 10%)	77
Tabel 4.29 Perbandingan <i>Setting Time</i> Persentase Abu Sekam Padi 15%	78
Tabel 4.30 Perbandingan Pengikatan Awal (Persentase 15%)	80
Tabel 4.31 Perbandingan <i>Setting Time</i> Persentase Abu Sekam Padi 20%	81
Tabel 4.32 Perbandingan Pengikatan Awal (Persentase 20%)	83