

TUGAS AKHIR

**PENGARUH SERBUK KAYU ULIN SEBAGAI PENGGANTI PASIR
DENGAN PROSES MINERALISASI TERHADAP SIFAT FISIK,
MEKANIK DAN DURABILITAS BETON**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Derajat Sarjana S1 Pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Lambung Mangkurat



Disusun Oleh:

M. Denny Ramadhan

NIM. 2110811210034

Pembimbing:

Dr. Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng. Sc.

NIP. 19690106 199502 2 001

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI**

UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

BANJARBARU

2025

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Denny Ramadhan
NIM : 2110811210034
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Serbuk Kayu Ulin Sebagai Pengganti Pasir
Dengan Proses Mineralisasi Terhadap Sifat Fisik,
Mekanik Dan Durabilitas Beton
Pembimbing : Dr. Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan tugas akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan tugas akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Lambung Mangkurat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Banjarbaru, 2025
Penulis,

M. Denny Ramadhan
NIM. 2110811210034

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

**Pengaruh Serbuk Kayu Ulin Sebagai Pengganti Pasir Dengan Proses
Mineralisasi Terhadap Sifat Fisik, Mekanik Dan Durabilitas Beton**

Oleh

M. Denny Ramadhan (2110811210034)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 17 Juni 2025 dan dinyatakan

L U L U S

Komite Penguji :

Ketua : **Wiku Adhiwicaksana Krasna, S.T.,**
M.Eng., Ph.D.

NIP. 19860628 201212 1 002

Anggota 1 : **Dr. Eng. Irfan Prasetya, S.T., M.T.**

NIP. 19851026 200812 1 001

Anggota 2 : **Ir. Ade Yuniati Pratiwi, S.T., M.Sc., Ph.D**

NIP. 19900306 202203 2 010

Pembimbing : **Dr. Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc**

Utama **NIP. 19690106 199502 2 001**

Banjarbaru, **19 JUN 2025**

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik

Fakultas Teknik ULM,

Dr. Mahmud, S.T., M.T.

NIP. 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi

S-1 Teknik Sipil,



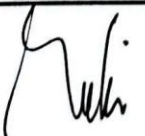




Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.



NIP. 19720826 199802 1 001

 KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL		LEMBAR ASISTENSI PROPOSAL TUGAS AKHIR
Nama	NIM	Dosen Pembimbing
M. Denny Ramadhan	2110811210034	Dr. Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng. Sc.

KEGIATAN ASISTENSI

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1	11 September 2024	• Latar Belakang	
2	16 September 2024	• Perbaiki Latar Belakang • Lanjutkan Rumusan Masalah, Tujuan, Batasan dan Manfaat	
3		• Lanjutkan Tinjauan Pustaka	
4	24 September 2024	• Tambahkan Subbab BAB 2	
5		• Tambahkan Gambar Pengujian pada BAB 2 • Lanjutkan BAB 3	
6	7 Oktober 2024	• Perbaiki Diagram alir, tambahkan penjelasan Durabilitas Beton	
7	22 Oktober 2024	• Perbaiki Nomenulaktur • Lanjutkan Perhitungan MixDesign	
8	4 November 2024	• ACC • Daftar Seminar Proposal	

9	10 Desember 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Perbaiki Perhitungan MixDesign • Revisi Sempro 	
10	06 Mei 2025	<ul style="list-style-type: none"> • Tambahkan Gambar Pada Bab 3 • Asis Data Hasil Pengujian • Perbaiki Penulisan Tabel & Grafik • Analisa tiap variasi 	
11	23 Mei 2025	<ul style="list-style-type: none"> • Perbaiki Diagram Alir • Perbaiki Penulisan Tabel • Perbaiki Penulisan Grafik 	
12	02 Juni 2025	<ul style="list-style-type: none"> • Lengkapi Gambar Pengujian • Cek nomor tabel • Perbaiki Grafik • Beri garis merah pada gambar benda uji lentur • Jelaskan pengaruh persentase serat, analisa tiap variasi 	
13	03 Juni 2025	<ul style="list-style-type: none"> • Jelaskan pengaruh serbuk kayu, perendaman air PDAM dan asam sulfat terhadap kuat tekan, kuat Tarik, dan kuat lentur • Perbaiki Kesimpulan pada BAB 5 	
14	04 Juni 2025	<ul style="list-style-type: none"> • Perhatikan penulisan <i>cross reference</i> • Perbaiki penulisan subbab • Perbaiki Analisa hubungan kuat tekan dengan kuat tarik dan kuat tekan dengan kuat lentur • Perbaiki kesimpulan 	
15	11 Juni 2025	<ul style="list-style-type: none"> • Tambah gambar set-up 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Perbaiki Hubungan kuat tekan dengan kuat tarik, kuat tekan dengan kuat lentur • Perbaiki Abstrak 	
16	12 Juni 2025	<ul style="list-style-type: none"> • Perbaiki Abstrak • Perbaiki Gambar • Perbaiki Kesimpulan 	
17	13 Juni 2025	<ul style="list-style-type: none"> • ACC 	

Banjarbaru, 2025

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng. Sc.

NIP 19690106 199502 2 001

**PENGARUH SERBUK KAYU ULIN SEBAGAI PENGGANTI PASIR
DENGAN PROSES MINERALISASI TERHADAP SIFAT FISIK,
MEKANIK DAN DURABILITAS BETON**

M. Denny Ramadhan¹, Ratni Nurwidayati²

¹Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat

²Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat

Jl. Jenderal Achmad Yani Km 35,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan – 70714

Email: mdenny16@gmail.com

ABSTRAK

Beton didefinisikan sebagai campuran dari bahan penyusunnya yang terdiri dari bahan semen agregat kasar, agregat halus, dan air. Beton memiliki sifat kuat dalam menahan beban tekan namun lemah dalam menahan beban tarik. Pada penelitian ini digunakan bahan tambah serbuk kayu ulin sebagai pengganti pasir dengan proses mineralisasi terhadap sifat fisik, mekanik dan durabilitas beton.

Penelitian ini menggunakan benda uji silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm untuk uji kuat tekan, balok ukuran 10x10x50 cm untuk uji kuat lentur, dan silinder diameter 10 cm dan tinggi 5 cm untuk uji absorpsi, porositas dan *sorptivity*). Serbuk kayu ulin yang sudah dimineralisasi menggunakan larutan kapur atau $\text{Ca}(\text{OH})_2$, dengan persentase serbuk kayu ulin 0%, 2% dan 3% sebagai pengganti pasir. Pengujian yang dilakukan pada umur beton 28 hari. Serta perlakuan lingkungan yaitu paparan pada air PDAM dan asam sulfat selama 1 bulan setelah waktu curing beton 28 hari.

Nilai sifat fisik beton bertambah seiring bertambahnya persentase *substitusi* serbuk kayu. Serbuk kayu tidak dapat menambah nilai kuat tekan beton, namun menambah nilai kuat tarik belah dan kuat lentur beton. Evaluasi durabilitas 1 bulan setelah masa perawatan beton 28 hari menunjukkan kenaikan kuat tekan dan kuat lentur baik pada PDAM maupun asam sulfat namun kuat tarik belah menurun.

Kata Kunci: Beton, Serbuk Kayu Ulin, Mineraliasi, Durabilitas, Perlakuan Lingkungan.

**EFFECT OF ULIN SAWDUST AS SAND REPLACEMENT BY
MINERALISATION PROCESS ON PHYSICAL, MECHANICAL
PROPERTIES AND DURABILITY OF CONCRETE**

M. Denny Ramadhan¹, Ratni Nurwidayati²

¹Undergraduate Student of Civil Engineering, Lambung Mangkurat University

²Lecturer of Civil Engineering, Lambung Mangkurat University

Jl. Jenderal Achmad Yani Km 35,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan – 70714

Email: mdenny16@gmail.com

ABSTRACT

Concrete is defined as a mixture of its constituent materials, cement coarse aggregate, fine aggregate, and water. Concrete has high compressive strength but low tensile strength. In this study, ulin wood powder was used as a substitute for sand through a mineralisation process to examine its effects on the physical, mechanical, and durability properties of concrete.

This study used cylindrical test specimens with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm for compressive strength testing, beams measuring 10x10x50 cm for flexural strength testing, and cylinders with a diameter of 10 cm and a height of 5 cm for absorption, porosity, and sorptivity testing. Ulin wood powder was mineralised using lime solution or Ca(OH)_2 , with ulin wood powder percentages of 0%, 2%, and 3% as a substitute for sand. Testing was conducted on concrete aged 28 days. Environmental treatment involved exposure to tap water and sulphuric acid for 1 month after the 28-day curing period.

The physical properties of the concrete increased with the increasing percentage of wood powder substitution. Wood powder did not increase the compressive strength of the concrete but increased the tensile strength and flexural strength of the concrete. The durability evaluation one month after the 28-day curing period showed an increase in compressive strength and flexural strength in both PDAM water and sulphuric acid, but the tensile strength decreased.

Keywords: Concrete, Ulinwood Powder, Mineralisation, Durability, Environmental Treatment.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warohmatullahi wabarokatuh. Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT beserta Rasulullah SAW, yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Pengaruh Serbuk Kayu Ulin Sebagai Pengganti Pasir Dengan Proses Mineralisasi Terhadap Sifat Fisik, Mekanik Dan Durabilitas Beton”** Penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan program pendidikan jenjang Sarjana (S1) di Universitas Lambung Mangkurat.

Dalam masa-masa menulis Tugas Akhir ini, saya memperoleh beberapa kesulitan yang sekaligus menjadi pembelajaran. Keberhasilan dan selesainya Tugas Akhir ini tidak terlepas dari para pihak yang berkontribusi dalam berbagai aspek. Sekecil apapun bantuan tersebut sangat saya apresiasi. Oleh sebab itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Rahmat Hidayat dan Ibu Noor Imaniah tercinta selaku kedua orang tua saya atas doa, dukungan dan semangat sehingga saya dapat mencapai cita-cita saya.
2. Adik saya atas semua dukungan semangat dan motivasi sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi S-1 Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat.
4. Ibu Dr. Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng. Sc. selaku dosen pembimbing yang bersedia meluangkan waktu untuk selalu memberikan arahan dan bimbingan kepada saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
5. Segenap dosen Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang telah banyak memberikan ilmu kepada saya hingga sampai ke tahap ini.
6. Kawan-kawan Respon Teratai Mulawarman Antung, Akbar, Fandu, Harun dan Zakaria yang selalu menjadi *support system*.
7. Teman-teman kontrakan saya yang selalu membantu saya selama menempuh kuliah.

8. Teman-teman seperbimbingan yang telah membantu memperoleh data dan berbagi ilmu, bersama serta pihak lainnya yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang turut berperan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Rekan-rekan Instruktur Laboratorium Struktur dan Material Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat dan mahasiswa magang yang telah banyak membantu saya dalam pembuatan tugas akhir ini.

Akhir kata, saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini tidak terlepas dari kekurangan dan ketidaksempurnaan mengingat keterbatasan kemampuan penulis. Oleh sebab itu, saran dan masukan yang membangun sangat diharapkan untuk membuat Tugas Akhir ini lebih baik lagi. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi setiap pembacanya.

Banjarbaru, 2025

M. Denny Ramadhan

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR ASISTENSI	iii
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Beton.....	6
2.2 Bahan Penyusun Beton	7
2.2.1 Semen Portland	7
2.2.2 Air.....	9
2.2.3 Agregat	10
2.3 Beton Berserat	12
2.4 Serbuk Kayu	13
2.5 Larutan kapur.....	13
2.6 Perawatan Benda Uji (Curing).....	14

2.7	Pengujian	15
2.7.1	Pengujian Kadar Air.....	15
2.7.2	Pengujian Kadar Lumpur	16
2.7.3	Pengujian Analisa Saringan	17
2.7.4	Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara dalam Agregat.....	17
2.7.5	Pengujian Berat Jenis	18
2.7.6	Pengujian Kuat Tekan	19
2.7.7	Pengujian Kuat Tarik belah.....	20
2.7.8	Pengujian Kuat Lentur	21
2.7.9	Pengujian Porositas dan Absorpsi.....	24
2.7.10	Pengujian <i>Sorptivity</i>	26
2.8	Durabilitas Beton.....	27
2.9	Penelitian Sebelumnya.....	30
BAB III METODE PENELITIAN		33
3.1	Diagram alir Penelitian	33
3.2	Waktu dan Tempat.....	34
3.3	Alat dan Bahan	35
3.3.1	Alat.....	35
3.3.2	Bahan.....	36
3.4	Persiapan dan Pemeriksaan Bahan Dasar	36
3.4.1	Kalsium Hidroksida.....	36
3.4.2	Serbuk Kayu.....	36
3.4.3	Agregat Kasar dan Agregat Halus.....	39
3.4.4	Semen.....	40
3.5	Rancangan Penelitian.....	40
3.6	Perhitungan Mix Design	44

3.7	Pembuatan Benda Uji	53
3.8	Perawatan Benda Uji (Curing).....	55
3.9	Pengujian Benda Uji.....	56
3.9.1	Kuat tekan	56
3.9.2	Kuat Tarik Belah	57
3.9.3	Kuat Lentur	59
3.9.4	<i>Sorptivity</i>	61
3.9.5	Porositas dan Absorpsi	62
3.10	Penarikan Kesimpulan	64
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		65
4.1	Hasil Pemeriksaan Bahan	65
4.1.1	Pemeriksaan Agregat Kasar	65
4.1.2	Pemeriksaan Agregat Halus	66
4.1.3	Pemeriksaan Serbuk Kayu	66
4.1.4	Pemeriksaan Semen.....	68
4.2	Pengujian <i>Sorptivity</i>	68
4.3	Pengujian Absorpsi dan Porositas	73
4.4	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	75
4.4.1	Kuat Tekan Variasi BSN-0%.....	76
4.4.2	Kuat Tekan Variasi BSN-2%.....	77
4.4.3	Kuat Tekan Variasi BSN-3%.....	78
4.4.4	Kuat Tekan Variasi BSP-0%.....	80
4.4.5	Kuat Tekan Variasi BSP-2%.....	81
4.4.6	Kuat Tekan Variasi BSP-3%.....	83
4.4.7	Kuat Tekan Variasi BSA-0%.....	84
4.4.8	Kuat Tekan Variasi BSA-2%.....	86

4.4.9	Kuat Tekan Variasi BSA-3%	87
4.4.10	Pengaruh Persentase Serbuk Kayu Ulin Terhadap Kuat Tekan dan Durabilitas.....	89
4.5	Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.....	91
4.5.1	Kuat Tarik Belah Umur 28 Hari.....	92
4.5.2	Kuat Tarik Belah Umur 28 Hari + 1 Bulan (Curing PDAM)	93
4.5.3	Kuat Tarik Belah Umur 28 Hari + 1 Bulan (Curing Asam).....	95
4.5.4	Pengaruh Persentase Serbuk Kayu Ulin Terhadap Kuat Tarik Belah Beton dan Durabilitas	96
4.6	Hubungan Hasil Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton	99
4.7	Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton.....	100
4.7.1	Kuat Lentur Umur 28 Hari.....	101
4.7.2	Kuat Lentur Umur 28 Hari + 1 Bulan (Curing PDAM).....	102
4.7.3	Kuat Lentur Umur 28 Hari + 1 Bulan (Curing Asam).....	104
4.7.4	Pengaruh Persentase Serbuk Kayu Ulin Terhadap Kuat Lentur Beton dan Durabilitas.....	106
4.8	Hubungan Hasil Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton.....	108
	BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	110
5.1	Kesimpulan.....	110
5.2	Saran	110
	DAFTAR PUSTAKA	111
	LAMPIRAN.....	116

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Set-up Pengujian Kuat Tekan Silinder	19
Gambar 2. 2 Alat Uji Kuat Tekan Silinder Beton	20
Gambar 2. 3 Set-up Pengujian Kuat Tarik Silinder	21
Gambar 2. 4 Alat Uji Kuat Tarik Belah Silinder Beton	21
Gambar 2. 5 Set-up Pengujian Kuat Lentur Balok	22
Gambar 2. 6 Alat Uji Kuat Lentur	22
Gambar 2. 7 Patah Pada 1/3 Bentang	23
Gambar 2. 8 Patah Di Luar 1/3 Bentang Tengah dan Garis Patah Pada $< 5\%$ dari Bentang	23
Gambar 2. 9 Patah di Luar 1/3 Bentang Tengah dan Garis Patah pada $> 5\%$ dari Bentang	24
Gambar 2. 10 Skema Pengujian <i>Sorptivity</i>	27
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	34
Gambar 3. 2 Kapur Sirih	36
Gambar 3. 3 Serbuk kayu sebelum dimineralisasi	37
Gambar 3. 4 Menyaring serbuk kayu	38
Gambar 3. 5 Menghitung kebutuhan serbuk kayu	38
Gambar 3. 6 Pencampuran serbuk kayu dengan larutan kapur	38
Gambar 3. 7 Serbuk kayu setelah dimineralisasi	39
Gambar 3. 8 Agregat Kasar (A) dan Agregat Halus (B)	39
Gambar 3. 9 Semen	40
Gambar 3. 10 Bekisting Silinder 30x15 cm	54
Gambar 3. 11 Bekisting Silinder 10x5 cm	54
Gambar 3. 12 Bekisting Balok 10x10x50 cm	54
Gambar 3. 13 Menyiapkan Material	54
Gambar 3. 14 Pencampuran kerikil, pasir, semen, air dan serbuk kayu kedalam mixer	54
Gambar 3. 15 Adukan Beton Didalam Bekisting	55
Gambar 3. 16 Beton Setelah dikeluarkan Dari Bekisting	55
Gambar 3. 17 Perawatan Benda Uji (Curing)	56

Gambar 3. 18 Penimbangan Untuk Kuat Tekan	56
Gambar 3. 19 Meletakkan Benda Uji Pada Mesin Kuat Tekan	57
Gambar 3. 20 Menguji Sampai Benda Uji Mengalami Keruntuhan.....	57
Gambar 3. 21 Penimbangan Untuk Kuat Tarik.....	58
Gambar 3. 22 Meletakkan Benda Uji Pada Mesin Kuat Tarik	58
Gambar 3. 23 Menguji Benda Uji Sampai Mengalami Keruntuhan.....	59
Gambar 3. 24 Menimbang dan Membuat Garis Pada Benda Uji.....	59
Gambar 3. 25 Menyiapkan Benda Uji Pada Mesin Kuat Lentur	60
Gambar 3. 26 Menguji Sampai Benda Uji Mengalami Keruntuhan.....	60
Gambar 3. 27 Mengeringkan Benda Uji Kedalam Oven	61
Gambar 3. 28 Melapisi Benda Uji	61
Gambar 3. 29 Menimbang berat awal	62
Gambar 3. 30 Menimbang Berat Sesuai Interval Waktu	62
Gambar 3. 31 Mengeringkan dan Menimbang Benda Uji	63
Gambar 3. 32 Merendam dan Menimbang Benda Uji	63
Gambar 3. 33 Mendidihkan dan Menimbang Benda Uji	64
Gambar 4. 1 Perbandingan Gradasi Serbuk Kayu Ulin Sebelum dan Sesudah Mineralisasi.....	68
Gambar 4. 2 Penyerapan Air Kumulatif vs Waktu ^{1/2} Pada Beton.....	69
Gambar 4. 3 <i>Initial Absorption</i> BSN-0%.....	70
Gambar 4. 4 <i>Secondary Absorption</i> BSN-0%.....	70
Gambar 4. 5 <i>Initial Absorption</i> BSN-2%.....	70
Gambar 4. 6 <i>Secondary Absorption</i> BSN-2%.....	70
Gambar 4. 7 <i>Initial Absorption</i> BSN-3%.....	70
Gambar 4. 8 <i>Secondary Absorption</i> BSN-3%.....	70
Gambar 4. 9 <i>Initial Absorption</i> BSP-0%.....	70
Gambar 4. 10 <i>Secondary Absorption</i> BSP-0%	70
Gambar 4. 11 <i>Initial Absorption</i> BSP-2%.....	71
Gambar 4. 12 <i>Secondary Absorption</i> BSP-2%	71
Gambar 4. 13 <i>Initial Absorption</i> BSP-3%.....	71
Gambar 4. 14 <i>Secondary Absorption</i> BSP-3%	71
Gambar 4. 15 <i>Initial Absorption</i> BSA-2%.....	71

Gambar 4. 16 Secondary Absorption BSA-2%.....	71
Gambar 4. 17 <i>Initial Absorption</i> BSA-3%.....	71
Gambar 4. 18 Secondary Absorption BSA-3%.....	71
Gambar 4. 19 <i>Sorptivity vs Waktu</i> Pada Beton.....	73
Gambar 4. 20 Hubungan Absorpsi air dengan Perbandingan Campuran Serbuk Kayu Ulin.....	74
Gambar 4. 21 Hubungan Porositas dengan Perbandingan Campuran Serbuk Kayu	75
Gambar 4. 22 Pengujian Kuat Tekan Beton BSN-0%.....	76
Gambar 4. 23 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton BSN-0% (Kontrol).....	77
Gambar 4. 24 Pengujian Kuat Tekan Beton BSN-2%.....	77
Gambar 4. 25 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton BSN-2% (Kontrol).....	78
Gambar 4. 26 Pengujian Kuat Tekan Beton BSN-3%.....	79
Gambar 4. 27 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton BSN-3% (Kontrol).....	80
Gambar 4. 28 Pengujian Kuat Tekan Beton BSP-0%.....	80
Gambar 4. 29 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton BSP-0%	81
Gambar 4. 30 Pengujian Kuat Tekan Beton BSP-2%.....	82
Gambar 4. 31 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton BSP-2%	83
Gambar 4. 32 Pengujian Kuat Tekan Beton BSP-3%.....	83
Gambar 4. 33 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton BSP-3%	84
Gambar 4. 34 Pengujian Kuat Tekan Beton BSA-0%.....	85
Gambar 4. 35 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton BSA-0%.....	86
Gambar 4. 36 Pengujian Kuat Tekan Beton BSA-2%.....	86
Gambar 4. 37 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton BSA-2%.....	87
Gambar 4. 38 Pengujian Kuat Tekan Beton BSA-3%.....	88
Gambar 4. 39 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton BSA-3%.....	89
Gambar 4. 40 Kuat Tekan Rata-Rata 28 Hari dan 28 Hari + 1 Bulan	91
Gambar 4. 41 Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Umur 28 Hari	92
Gambar 4. 42 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Umur 28 Hari.....	93
Gambar 4. 43 Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Umur 28 Hari + 1 Bulan (PDAM)	93
Gambar 4. 44 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Umur 28 Hari + 1 Bulan	

(Curing PDAM)	94
Gambar 4. 45 Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Umur 28 Hari + 1 Bulan (Asam)	95
Gambar 4. 46 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Umur 28 Hari + 1 Bulan (Curing Asam).....	96
Gambar 4. 47 Kuat Tarik Rata-Rata 28 Hari dan 28 Hari + 1 Bulan.....	99
Gambar 4. 48 Hubungan Hasil Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton.....	100
Gambar 4. 49 Pengujian Kuat Lentur Beton Umur 28 Hari	102
Gambar 4. 50 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton Umur 28 Hari	102
Gambar 4. 51 Pengujian Kuat Lentur Beton Umur 28 Hari + 1 Bulan (PDAM)	103
Gambar 4. 52 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton Umur 28 Hari + 1 Bulan (PDAM)	104
Gambar 4. 53 Pengujian Kuat Lentur Beton Umur 28 Hari + 1 Bulan (Asam)..	105
Gambar 4. 54 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton Umur 28 Hari + 1 Bulan (Asam)	106
Gambar 4. 55 Kuat Rata-Rata Lentur 28 Hari dan 28 Hari + 1 Bulan.....	108
Gambar 4. 56 Hubungan Hasil Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton	109

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi bahan pembentuk beton	7
Tabel 2. 2 Batas-batas gradasi agregat kasar	10
Tabel 2. 3 Batas-Batas Gradasi Agregat Halus	12
Tabel 3. 1 Variabel dan nomenklatur benda uji beton serbuk kayu uji kuat tekan dan uji kuat tarik belah.....	42
Tabel 3. 2 Variabel dan nomenklatur benda uji beton serbuk kayu uji kuat lentur	42
Tabel 3. 3 Variabel dan nomenklatur benda uji beton serbuk kayu uji porositas, absorpsi, densitas dan <i>sorptivity</i>	43
Tabel 3. 4 Perkiraan Kebutuhan Air Pencampur dan Kadar Udara	45
Tabel 3. 5 Hubungan antara rasio air-semen (w/c) dan kekuatan beton	46
Tabel 3. 6 Volume Agregat Kasar per Satuan Volume Beton	47
Tabel 3. 7 Perkiraan Awal Beton Segar	48
Tabel 3. 8 Perbandingan Berat Campuran Beton.....	50
Tabel 3. 9 Berat Campuran Beton untuk 1 m ³	51
Tabel 3. 10 Keperluan bahan pembuatan beton untuk uji kuat tekan dan uji tarik belah.....	52
Tabel 3. 11 Keperluan bahan pembuatan beton untuk uji kuat lentur	52
Tabel 3. 12 Keperluan bahan pembuatan beton untuk uji porositas, absorpsi, <i>sorptivity</i>	53
Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar.....	65
Tabel 4. 2 Hasil Pemeriksaan Agregat Halus.....	66
Tabel 4. 3 Hasil Pemeriksaan Serbuk Kayu Ulin Sebelum Mineralisasi.....	66
Tabel 4. 4 Hasil Pemeriksaan Serbuk Kayu Ulin Sesudah Mineralisasi.....	67
Tabel 4. 5 Analisa Saringan Serbuk Kayu Ulin Sebelum Mineralisasi	67
Tabel 4. 6 Analisa Saringan Serbuk Kayu Ulin Sesudah Mineralisasi	67
Tabel 4. 7 Hasil Pemeriksaan Semen	68
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Initial dan Secondary Rate	72
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Absorpsi dan Porositas	74
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton BSN-0% (Kontrol)	76

Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton BSN-2% (Kontrol)	78
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton BSN-3% (Kontrol)	79
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton BSP-0%	81
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton BSP-2%	82
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton BSP-3%	84
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton BSA-0%	85
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton BSA-2%	87
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton BSA-3%	88
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Serbuk Kayu Ulin.....	89
Tabel 4. 20 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Umur 28 Hari	92
Tabel 4. 21 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Umur 28 Hari + 1 Bulan (Curing PDAM)	94
Tabel 4. 22 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Umur 28 Hari + 1 Bulan (Curing Asam).....	95
Tabel 4. 23 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Serbuk Kayu Ulin.....	97
Tabel 4. 24 Hasil Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton	99
Tabel 4. 25 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton Umur 28 Hari.....	101
Tabel 4. 26 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton Umur 28 Hari + 1 Bulan (Curing PDAM).....	103
Tabel 4. 27 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton Umur 28 Hari + 1 Bulan (Curing Asam).....	104
Tabel 4. 28 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton Serbuk Kayu Ulin	106
Tabel 4. 29 Hasil Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton.....	108