

**PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK ARANG BATOK
KELAPA SEBAGAI BAHAN PENGISI (FILLER)
PADA CAMPURAN ASPAL BETON AC-WC**



SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Pendidikan
Diploma IV Perancangan Jalan Dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

Suari Sukma	062140112060
Jayu Gita Yulastari	062140112050

**PERANCANGAN JALAN DAN JEMBATAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK ARANG BATOK
KELAPA SEBAGAI BAHAN PENGISI (FILLER)
PADA CAMPURAN ASPAL BETON AC-WC**

SKRIPSI

Palembang, Juli 2025

**Disetujui oleh pembimbing
Skripsi Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing I



**Mahmuda, S.T.,M.T
NIP. 19620701198903200**

Pembimbing II



**Nadra Mutiara Sari, S.Pd., M.Eng
NIP. 198506162020122014**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**



**Ir. Ahmad Syapawi, S.T., M.T.
NIP. 196905142003121002**

**Menyetujui
Ketua Program Studi D IV Politeknik Negeri
Sriwijaya Perancangan Jalan dan Jembatan**



**Ir.M.Sang Gumilar Panca Putra, S,ST.,M.T
NIP. 198905172019031011**

**PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK ARANG BATOK
KELAPA SEBAGAI BAHAN PENGISI (FILLER)
PADA CAMPURAN ASPAL BETON AC-WC**

SKRIPSI

Disetujui Oleh Penguji Skripsi
Program Studi Diploma IV Perancangan Jalan Dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya

Nama Penguji

Tanda Tangan

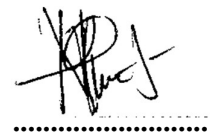
1. **Dr. Ir. Indrayani, S.T., M.T**
NIP. 197421011997022001



2. **Nadra Mutiara Sari, S.Pd, M.Eng**
NIP. 198506162020122014



3. **Nurul Aina Syahira, S.T., M.T**
NIP. 199309192022032010



**PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK ARANG BATOK KELAPA
SEBAGAI BAHAN PENGISI (*FILLER*) PADA CAMPURAN ASPAL
BETON AC-WC**

Jayu Gita Yulastari, Suari Sukma, Mahmuda, Nadra Mutiara Sari

Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya

ABSTRAK

Laston lapisan aus atau lapisan permukaan yang disebut AC-WC (*Asphalt Concrete-Wearing Course*) merupakan bagian lapisan yang paling sering terjadi kerusakan akibat repetisi, beban kendaraan. Telah banyak diteliti bahwa dengan menggunakan bahan adiktif bahan pengisi *filler* ramah lingkungan dapat meningkatkan kualitas perkerasan lentur. Metode penelitian adalah eksperimental laboratorium Dimana pembuatan campuran aspal AC-WC dengan pengisi serbuk arang batok kelapa dengan presentase 2,5% dan 3,5%. Yang dilihat dari kadar aspal 5,5%, 6%, 6,5%. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bahan Politeknik Negeri Sriwijaya. Kualitas paling baik diperoleh dari KAO 6,25% dengan variasi filler menggunakan serbuk arang batok kelapa dengan campuran 2,5% dibandingkan dengan campuran 3,5%. Adapun nilai, yang didapatkan yaitu Nilai Stabilitas sebesar 2046,03, Nilai Flow sebesar 3,945, VIM sebesar 3,364, VMA Sebesar 14,722, VFB Sebesar 77,165, MQ Sebesar 540,73. Nilai tersebut masuk dalam standar spesifikasi.

Kata kunci : Laston, Limbah Serbuk Arang Batok Kelapa, *Filler*

***THE EFFECT OF USING COCONUT SHELL CHARCOAL POWDER AS A
FILLER SUBSTITUTION IN ASPHALT CONCRETE-WEARING COURSE
(AC-WC) MIXTURES***

Jayu Gita Yuliastari, Suari Sukma, Mahmuda, Nadra Mutiara Sari

Civil Engineering Department, Sriwijaya State Polytechnic

The surface layer or wearing course, known as AC-WC (Asphalt Concrete-Wearing Course), is the pavement layer most frequently subjected to damage due to repetition and vehicle loads. Numerous studies have shown that the use of environmentally friendly additive filler materials can improve the quality of flexible pavements. This research method is a laboratory experiment in which AC-WC asphalt mixtures were made using coconut shell charcoal powder as filler at concentrations of 2.5% and 3.5%. The asphalt content variations observed were 5.5%, 6%, and 6.5%. This study was conducted in the Materials Laboratory of Politeknik Negeri Sriwijaya. The best quality was obtained at an Optimum Asphalt Content (KAO) of 6.25% using coconut shell charcoal powder filler with a 2.5% mixture compared to 3.5%. The obtained values were: Stability value of 2046.03, Flow value of 3.945, VIM value of 3.364, VMA value of 14.722, VFB value of 77.165, and MQ value of 540.73. These values meet the standard specifications

Keywords : Laston, Coconut Shell Charcoal Powder Waste, Filler, Aspha

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Selalu ada hal-hal baik dalam sebuah proses, Nikmati proses dan Lelahnya,
Perbanyak sabar, Usaha tidak akan mengkhianati hasil usaha yang terlihat kecil
punya arti besar dikemudian hari”

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbilalamin dengan mengucapkan Syukur atas Rahmat Allah SWT. Sebagai Ucapan Terimakasih , Skripsi ini penulis persembahkan kepada :

1. Teristimewa penulis ucapkan Terimakasih kepada Ibu dan abang tercinta yakni, Ibu Neta Agustini dan Abang Virenzeta Anugrah. Terimakasih atas segala pengorbanan dan kerja keras yang dilakukan untuk memberikan yang terbaik kepada penulis, mengusahakan segala kebutuhan penulis, serta Motivasi, Semangat, Nasihat, dan Doa yang tak pernah putus untuk penulis.
2. Kepada cinta pertama saya, Alm Bapak Zunawi. Terimakasih telah menjadi bapak terbaik untuk penulis. Meski beliau memang tidak menemani penulis dalam perjalanan selama menempuh Pendidikan namun Namanya selalu menjadi Cahaya dan semangat dalam setiap perjuangan penulis.
3. Kepada cinta kasih ke-empat saudara penulis yaitu Ayuk Vina Eka Putri, Aak Rendy Dwi Syaputra, Abang Virenzeta Anugrah, Kakak A.Revanza penulis ucapkan terimakasih atas segala dukungan, doa, motivasi dan arahan kepada adik bungsu nya.
4. Kepada Ibu Mahmuda S.T., M.T dan Ibu Nadra S.Pd., M.Eng selaku Dosen Pembimbing Terimakasih atas kesabaran, waktu, ilmu, dan pengarahan yang telah diberikan selama penulisan dan penyusunan Skripsi ini. Penulis mohon maaf atas segala perbuatan maupun ucapan yang kurang berkenaan selama proses bimbingan
5. Penulis Mengucapkan terimakasih kepada diri sendiri Suari Sukma yang telah mampu berjuang dan bertahan sampai titik ini, Semoga Penulis

selalu rendah hati, karena ini baru awal dari semuanya

6. Kepada Partner Skripsi Jayu Gita Yuliastari Terimakasih selalu memberi semangat dan menemani masa proses Magang sampai Skripsi
7. Jayu Gita Yuliastari, Nurilna Jannah, Novita Sari, Resi Trigustin Terimakasih untuk kebersamaan selama masa perkuliahan ini.
8. Terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu memberikan pemikiran demi kelancaran dan keberhasilan penyusunan skripsi ini.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Berjuang dalam diam, karena hasil akan berbicara
lebih lantang dari keluh kesah”

“Orang lain tidak akan paham Struggle dan masa sulitnya kita, yang mereka tau hanya bagian success storiesnya saja. Berjuanglah bukan untuk pengakuan, tapi untuk diri sendiri”

Bismillahirrahmanirrahim...

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan penuh kerendahan hati dan kesabaran yang luar biasa. Rasa Syukur dan Bahagia ini akan ku persembahkan kepada orang-orang yang berarti hidupku :

1. Teristimewa kedua orang tua saya bapak Jamal Abdul Nasir dan Ibu Yunita dan gelar sarjana ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta yang selalu menjadi sumber kekuatan, dan dukungan berupa moril maupun materil yang tak terhingga serta doa yang tidak ada putusnya yang diberikan kepada saya sehingga mampu menyelesaikan studi sarjana hingga selesai. Terima kasih atas cinta tanpa batas yang tak terbalas oleh apapun di dunia ini.
2. Saudara kandungku, Jayu Apriadi Pratama, Jayu Aldy Wiratama, Jayu Tri ardika, dan saudari ipar saya Nova Sari, serta keponakan lucu ku Yoora Hanna Elshanum yang menjadi pemberi semangat dan dorongan. Terimakasih telah menjadi inspirasi untuk tetap kuat, tetap berjuang, dan tetap rendah hati.
3. Diri sendiri Jayu Gita Yulastari yang mampu menguatkan dan meyakinkan tanpa jeda bahwa semuanya bakalan selesai tepat pada waktunya. Berbahagialah selalu dimanapun berada, Jayu.
4. Terimakasih kepada Ibu Mahmuda, S.T.,M.T dan Ibu Nadra Mutiara Sari, S.Pd., M.Eng selaku dosen pembimbing skripsi, terimakasih atas bimbingannya, kritik, dan saran yang telah ibu berikan kepada penulis, dan terimakasih telah meluangkan waktunya disela kesibukan ibu. Semoga ibu

sehat selalu dan dilancarkan urusannya.

5. Best Partner Suari Sukma yang telah menemani dari awal masa perkuliahan ku, dan selalu memberi motivasi semangat tanpa henti dan meyakinkan bahwa semua akan indah pada waktunya.
6. Ketiga temanku, Nurilna Jannah, Novita Sari, Resi Trigustin yang setia menemani kegundahan maupun keceriaan hari-hariku, dan terimakasih telah menjadi sumber kebahagiaanku selama masa perkuliahan.
7. Terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu memberikan pemikiran demi kelancaran dan keberhasilan penyusunan skripsi ini.

-Jayu Gita Yuliastari-

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran ALLAH SWT. yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penggunaan Serbuk Arang Batok Kelapa Sebagai Bahan Pengisi (Filler) Pada Campuran Aspal Beton AC-WC”** sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Skripsi ini tidak akan selesai dengan baik tanpa adanya bantuan, arahan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebanyak banyaknya kepada:

1. Bapak Ir.H.Irawan Rusnadi,M.T selaku Pelaksana Tugas (Plt) Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir .Ahmad Syapawi, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. M.Sang Gumilar Panca Putra, S.,ST.,MT selaku Ketua Program Studi D IV Perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Darma Prabudi, S.T.,M.T. selaku Kepala Laboratorium Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Mahmuda,S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada kami.
7. Ibu Nadra Mutiara Sari S.,Pd.,M.Eng selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada kami.
8. Orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan dan memberi dukungan.
9. Rekan-rekan kelas 8 PJJ A dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan pembuatan Skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak,
khususnya Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Maret 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Perkerasan Jalan	6
2.1.2 Perkerasan Lentur(<i>Flexibel Pavement</i>)	8
2.2 Aspal	10
2.2.1 Fungsi Aspal	11
2.2.2 Jenis-jenis aspal	11
2.2.3 Karakteristik Aspal Beton	12
2.2.4 Aspal AC-WC (asphalt concrete-wearing course)	13
2.2.5 Karakteristik Aspal AC-WC	13
2.2.6 Fungsi Lapisan Aspal AC-WC	14
2.2.7 Sifat Aspal Beton	14
2.3 Bahan Campuran Aspal	15
2.3.1 Agregat Kasar	15
2.3.2 Agregat Halus	16
2.3.3 Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	17
2.3.4 Limbah Serbuk Arang Batok Kelapa	18
2.4 Beton Aspal Campuran Panas (Hot Mix)	19
2.5 Beton Aspal/ <i>Asphalt Concrete</i> (AC)	19

2.6 Lapisan Asphalt Concrete-Wearing Course(AC-WC).....	20
2.7 Perencanaan Gradasi Aspal.....	22
2.8 Kadar Aspal Rencana.....	24
2.9 Pengujian Marshall	24
2.10 Spesifikasi dan Sifat-sifat Karakteristik Marshall.....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1 Lokasi Penelitian & Waktu Penelitian.....	28
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	28
3.3 Tahapan Penelitian.....	29
3.3.1 Bahan.....	31
3.3.2 Peralatan.....	31
3.3.3 Jumlah Variabel dan Benda Uji	32
3.3.4 Pengujian Material.....	33
3.3.5 Pengujian Agregat	33
3.3.6 Pengujian Filler.....	49
3.3.7 Pengujian Aspal.....	51
3.3.8 Pembuatan Benda Uji.....	60
3.3.9 Benda Uji Campuran Aspal Normal.....	60
3.3.10 Benda Uji Campuran Aspal dengan Limbah Serbuk Arang Batok Kelapa.....	60
3.3.11 Pengujian <i>Marshall</i>	61
3.3.12 Tahap Penelitian/Diagram Penelitian.....	67
3.4 Metode Analisa Data.....	68
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN.....	70
4.1 Hasil Pengujian Material.....	70
4.1.1 Analisa Saringan	71
4.1.2 Berat Jenis dan Penyerapan.....	77
4.1.3 Kadar Air dan Kadar Lumpur	83
4.1.4 Bobot Isi Gembur dan Padat	86
4.1.5 Keausan Agregat Pada Mesing Los Angeles	91
4.2 Hasil Pengujian Sifat Fisik Aspal	93
4.2.1 Berat Jenis Aspal.....	94
4.2.2 Titik Lembek Aspal.....	95

4.2.3 Penetrasi Aspal.....	95
4.2.4 Daktilitas Aspal.....	96
4.3 Hasil Pengujian Filler	97
4.3.1 Berat Jenis Limbah Serbuk Arang Batok Kelapa.....	97
4.4 Hasil Pengujian Benda Uji Campuran Aspal dengan Alat Marshall	98
4.4.1 Hasil Pengujian Marshall Benda Uji Normal Untuk Mendapatkan KAO	98
4.4.2 Hasil Pengujian Marshall dengan KAO	103
4.4.3 Hasil Pengujian Marshal Campuran Kadar Aspal dan Variasi Filler ABK ...	113
BAB V HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHAS.....	123
DAFTAR PUSTAKA.....	124

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jumlah Benda Uji.....	32
Tabel 3.2 Daftar Gradasi dan Berat Benda Uji	45
Tabel 3.3 Spesifikasi Pengujian Penetrasi	57
Tabel 3.4 Perhitungan Benda Uji Campuran Aspal Normal.....	60
Tabel 3.5 Perhitungan Benda Uji Campuran Aspal dengan Limbah Serbuk Arang	61
Tabel 3.6 Viskositas Penentu Suhu.....	63
Tabel 4.1 Hasil Rekapitulasi Pengujian Sifat Fisik Agregat Kasar.....	67
Tabel 4.2 Hasil Rekapitulasi Pengujian Sifat Fisik Agregat Halus.....	68
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar 1/2	69
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar 1/1	70
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	71
Tabel 4.6 Rancangan Agregat Gabungan	73
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar 1/2.....	75
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat 1/1	76
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	78
Tabel 4.10 Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat 1/2	80
Tabel 4.11 Pengujian Kadar air dan Kadar Lumpur Agregat 1/1	81
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus.....	82
Tabel 4.13 Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Kasar 1/2	84
Tabel 4.14 Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Kasar 1/2	84
Tabel 4.15 Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat 1/1	86
Tabel 4.16 Pengujian Bobot Isi Padat Agregat 1/1	86
Tabel 4.17 Pengujian Bobot isi Gembur Agregat Halus.....	87
Tabel 4.18 Pengujian Bobot isi Padat Agregat Halus	88
Tabel 4.19 Gradasi dan Berat Benda Uji	89
Tabel 4.20 Rekapitulasi Sifat Fisik Aspal.....	90
Tabel 4.21 Pengujian Berat Jenis Aspal.....	91
Tabel 4.22 Pengujian Titik Lembek Aspal	92
Tabel 4.23 Hasil Pengujian Penetrasi Aspal	93
Tabel 4.24 Hasil Pengujian Daktilitas Aspal	93
Tabel 4.25 Rekapitulasi Pengujian Berat Jenis <i>Filler</i>	94

Tabel 4.26 Rekapitulasi Pengujian Sifat Fisik	94
Tabel 4.27 Rekapitulasi Hasil Komposisi pada Benda Uji Normal	95
Tabel 4.28 Hasil Pengujian Karakteristik Marshall pada Benda Uji Normal	96
Tabel 4.29 Rekapitulasi Hasil Komposisi Campuran untuk mendapatkan KAO Normal	101
Tabel 4.30 Hasil Pengujian Karakteristik Marshall pada benda uji KAO Normal	101
Tabel 4.31 Hasil Rancangan Campuran untuk mendapatkan KAO Variasi	106
Tabel 4.32 Hasil Pengujian Karakteristik Marshall pada benda uji KAO Variasi ABK 2,5 dan 3,5%	106
Tabel 4.33 Hasil Pengujian Karakteristik Marshall Campuran Kadar Aspal dan Limbah Serbuk Arang Batok Kelapa	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Flexible Pavement.....	7
Gambar3.2 Rigid Pavement	7
Gambar 3.3 Composite Pavement.....	7
Gambar 3.4 Jadwal Penelitian.....	22
Gambar 4.1 Grafik Gradasi Agregat Halus Pasir Zona.....	72
Gambar 4.2 Grafik Gradasi Agregat Gabungan	74
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Kadar Aspal Normal Dengan Stabilitas	97
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Kadar Aspal Normal Dengan Flow	98
Gambar 4.5 Hubungan Kadar Aspal Normal Dengan VIM.....	99
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Kadar Aspal Normal Dengan VMA.....	99
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Kadar Aspal Normal Dengan VFB	100
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Kadar Aspal Normal Dengan MQ.....	101
Gambar 4.9 Grafik Hubungan Kadar Aspal KAO	102
Gambar 4.10 Grafik Hubungan KAO Dengan Stabilitas	104
Gambar 4.11 Grafik Hubungan KAO Dengan Flow	104
Gambar 4.12 Grafik Hubungan KAO Dengan VIM.....	105
Gambar 4.13 Grafik Hubungan KAO Dengan VMA	106
Gambar 4.14 Grafik Hubungan KAO Dengan VFB.....	107
Gambar 4.15 Grafik Hubungan KAO Dengan MQ	107
Gambar 4.16 Grafik Hubungan KAO Variasi Dengan Stabilitas	109
Gambar 4.17 Grafik Hubungan KAO Variasi Dengan Flow	109
Gambar 4.18 Grafik Hubungan KAO Variasi Dengan VIM	110
Gambar 4.19 Grafik Hubungan KAO Variasi Dengan VMA.....	111
Gambar 4.20 Grafik Hubungan KAO Variasi Dengan VFB	111
Gambar 4.21 Grafik Hubungan KAO Variasi Dengan MQ.....	112
Gambar 4.22 Grafik Hubungan Gabungan Dengan Flow	114
Gambar 4.23 Grafik Hubungan Gabungan Dengan Stabilitas	115
Gambar 4.24 Grafik Hubungan Gabungan Dengan VIM	116
Gambar 4.25 Grafik Hubungan Gabungan Dengan VMA.....	117
Gambar 4.26 Grafik Hubungan Gabungan Dengan VFB	119

