

**PENGARUH PENGGUNAAN CANGKANG KEMIRI DAN LIMBAH
BETON SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT KASAR UNTUK
MENINGKATKAN STABILITAS CAMPURAN AC-BC**



Tugas Akhir

Dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

JATI PURWANTI	061140111474
TRIPUJI LESTARI INDRA	061140111486

**PERANCANGAN JALAN DAN JEMBATAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2015**

**PENGARUH PENGGUNAAN CANGKANG KEMIRI DAN LIMBAH
BETON SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT KASAR UNTUK
MENINGKATKAN STABILITAS CAMPURAN AC-BC**

TUGAS AKHIR

Disetujui oleh pembimbing
Tugas Akhir
Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ir. Kosim, M.T

NIP: 196210181989031002

Ir. Yusri, M.T

NIP : 195812181989031001

Ketua Program Studi D IV

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

Drs. Suhadi. S.T., M.T

NIP : 195909191986031005

Zainuddin Muchtar, S.T., M.T

NIP: 196501251989031002

**PENGARUH PENGGUNAAN CANGKANG KEMIRI DAN LIMBAH
BETON SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT KASAR UNTUK
MENINGKATKAN STABILITAS CAMPURAN AC-BC**

TUGAS AKHIR

**Disetujui oleh pembimbing
Tugas Akhir
Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Nama Penguji	Tanda Tangan
1. Ir. Abdul Latif, M.T NIP : 195608011985031002
2. Darma Prabudi, S.T., M.T NIP : 197601272005011004
3. Ir. Puryanto, M.T NIP : 195802161988111001
4. Ibrahim, S.T, M.T NIP : 196905092000031001
5. Herlinawati, S.T, M.Eng NIP : 196210201988032011

**PENGARUH PENGGUNAAN CANGKANG KEMIRI DAN LIMBAH
BETON SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT KASAR UNTUK
MENINGKATKAN STABILITAS CAMPURAN AC-BC**

TUGAS AKHIR

**Disetujui oleh pembimbing
Tugas Akhir
Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Nama Penguji	Tanda Tangan
1. Drs. A. Fuad Z, S.T., M.T NIP : 195812131986031002
2. Ir. Effendy Susilo, M.T NIP : 195205181984031001
3. Drs. Suhadi, S.T., M.T NIP : 195909191986031005
4. Sumiati, S.T., M.T NIP : 196304051989032002

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Karena sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan,
sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan”

(Q.S al – Insyirah: 5-6)

“What doesn’t kill you makes you stronger”

(Kelly Clarkson - What Doesn't Kill You (Stronger))

Tugas akhir ini dipersembahkan kepada:

- Alm. Ayahanda Tercinta
- Ibunda Tercinta
- Sahabat-sahabat Terdekat
- Teman Seperjuangan
- Almamater

Jati Purwanti '11

Motto dan Persembahan

وَمَا جَعَلَهُ اللَّهُ إِلَّا بُشْرَىٰ لَكُمْ وَإِنْ طَمَّئِنَّا قُلُوبِكُمْ بِهِ ۖ وَمَا أَتَّصُرُوا إِلَّا مِنَ
عِنْدِ اللَّهِ الْعَزِيزِ الْحَكِيمِ

Dan Allah tidak menjadikan pemberian bala bantuan itu melainkan sebagai khabar gembira bagi (kemenangan)mu, dan agar tenteram hatimu karenanya. Dan kemenanganmu itu hanyalah dari Allah Yang Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana.

(Qs 3 Ali 'Imran : 126)

“...kaki yang akan berjalan lebih jauh, tangan yang akan berbuat lebih banyak, mata yang akan menatap lebih lama, leher yang akan lebih sering melihat ke atas, lapisan teka-teki yang seribu kali lebih keras dari baja, dan hati yang akan bekerja lebih keras, serta mulut yang akan selalu berdoa...” -5 cm

“A journey of a thousand miles begins with a single step” - Lao Tzu

“If you never try you'll never know” -Coldplay

Sebuah mini mahakarya ku persembahkan kepada :

1. Allah SWT, atas nikmat yang telah diberikan-Nya sampai detik ini, hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Nabi Muhammad SAW, atas cahaya islam yang telah dibawanya sampai detik ini hingga umat muslim dapat menikmati terangnya cahaya Islam.
3. Keluargaku tercinta. Papa, Mama, Uni dan Uda atas semangat dan bantuannya kepadaku.

4. Keluarga besar POLSRI terkhususkan kepada keluarga besar CIVIL ENGINEERING. Terima kasih atas ilmu yang telah kalian berikan kepada kami.
5. Bapak Ir. Kosim, M.T dan Bapak Ir. Yusri, M.T sebagai pembimbing kami selama mengerjakan Tugas Akhir. Terima kasih atas bimbingan yang telah diberikan selama pembuatan Tugas Akhir ini.
6. Untuk teman-teman seperjuangan PJJ A, teman-teman di laboratorium selama melakukan penelitian dan teman-teman suka duka ceria selama pembuatan TA ini berlangsung (Jati, Fahzi, Koko Asun, Agus, Zen, Rizka, Sucia, Putri dan Ririn). Paradigma TA yang menakutkan berubah menjadi menyenangkan karena lelah berubah menjadi tawa. Terima kasih. 😊
7. Teman-teman seperjuangan organisasi 2011 – 2015. Terima kasih atas kebersamaan kita selama ini. Ingatlah, perjuangan kita belum selesai. InsyaAllah tidak akan berhenti karena akan ada penerus kita yang melanjutkan perjuangan kita. SALAM KM-POLSRI.

Aku datang, aku bimbingan, aku ujian, aku revisi dan aku menang.

-Alhamdulillah-

Its not the end, but its just a new beginning

(Tripuji Lestari Indra, 2015)

ABSTRAK

Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penggunaan cangkang kemiri dan limbah beton sebagai pengganti agregat kasar pada campuran AC-BC, mengetahui hasil pengujian peningkatan stabilitas pada campuran AC-BC dengan variasi campuran 5,5 %, 6,5% dan 7,5 % cangkang kemiri dan limbah beton dan mendapatkan campuran AC-BC yang ekonomis dengan memanfaatkan cangkang kemiri dan limbah beton. Penelitian ini dilakukan di laboratorium bahan dan laboratorium transportasi jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya dengan alat pengujian Marshall. Pembuatan benda uji sebanyak 90 sampel yaitu 15 benda uji untuk menentukan kadar aspal optimum, 15 buah benda uji untuk variasi cangkang kemiri sebesar 5% dan limbah beton sebesar 95% dari volume agregat kasar, 15 buah benda uji untuk variasi cangkang kemiri sebesar 25% dan limbah beton sebesar 75% dari volume agregat kasar, 15 buah benda uji untuk variasi cangkang kemiri sebesar 50% dan limbah beton sebesar 50% dari volume agregat kasar, 15 buah benda uji untuk variasi cangkang kemiri sebesar 75% dan limbah beton sebesar 25% dari volume agregat kasar, dan 15 buah benda uji untuk variasi cangkang kemiri sebesar 95% dan limbah beton sebesar 5% dari volume agregat kasar. Pengujian di laboratorium menggunakan spesifikasi umum Bina Marga. Dari hasil pengujian tes Marshall diperoleh bahwa nilai peningkatan nilai stabilitas tertinggi terdapat pada variasi cangkang kemiri sebesar 5% dan limbah beton sebesar 95% dari volume agregat kasar yaitu sebesar 3651,88 kg dan pada variasi cangkang kemiri sebesar 25% dan limbah beton sebesar 75% dari volume agregat kasar yaitu sebesar 2278,08 kg.

Kata kunci : Asphalt Concrete Binder Course (AC-BC), Stabilitas, Cangkang Kemiri, Limbah Beton, Uji Marshall

ABSTRACT

The purpose of this research was conducted to find out the influence of the using of hazelnut shell and concrete waste as a substitute for coarse aggregate on mixed AC-BC, knowing the test results improved stability on the mix AC-BC with the variation of 5.5%, mixed 6.5% and 7.5% hazelnut shell and waste concrete and getting a mix of AC-BC which economically by utilizing waste concrete and pecan shells. This research was conducted in the laboratory of laboratory materials and Transportation Department civil engineering State Polytechnic of Sriwijaya with Marshall testing tool. Making test sample that is as much as 90 15 objects test to determine levels of optimum asphalt, 15 built for test object s hazelnut shell variation of 5% and 95% of the concrete waste of coarse aggregate volume, 15 built objects to test variations of the hazelnut shell by 25% and 75% of concrete waste of coarse aggregate volume, 15 built for test object hazelnut shell variation by 50% and concrete waste by 50% of the volume of coarse aggregate , 15 built for test object hazelnut shell variation of concrete waste 75% and 25% of the volume of coarse aggregate, and 15 fruit test objects for the variation of 95% hazelnut shell and concrete waste by 5% of the volume of coarse aggregate. Testing in the laboratory using general specifications Bina Marga. From the test results that the values obtained Marshall test value the highest stability there is in the hazelnut shell variation of 5% and 95% of the concrete waste of coarse aggregate volume i.e. of 3651,88 kg and on hazelnut shell variation of 25% and 75% of concrete waste of coarse aggregate volume i.e. of 2278,08 kg.

Key words: Asphalt Concrete Binder Course (AC-BC), Stability, Hazelnut Shell, Waste Concrete, Marshall Test

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian tugas akhir ini. Dalam penelitian tugas akhir ini penulis mengambil judul “Pengaruh Penggunaan Cangkang Kemiri dan Limbah Beton sebagai Pengganti Agregat Kasar untuk Meningkatkan Stabilitas Campuran AC-BC”.

Maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi syarat akademis dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Keberhasilan dalam menyelesaikan laporan penelitian tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, atas selesainya laporan penelitian tugas akhir ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak RD.Kusumanto,S.T, M.M, Direktur Politeknik Negeri Srwijaya
2. Bapak Zainuddin Muchtar, S.T, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Drs.Suhadi, M.T selaku Ketua Program Studi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan.
4. Bapak Ir. Kosim, M.T dan bapak Ir. Yusri, M.T selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam menyelesaikan laporan penelitian tugas akhir ini.
5. Para dosen pengajar jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan sehingga kami bisa menyusun tugas akhir ini.
6. Pengarah di laboratorium jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan pengarahan dalam melakukan penelitian tugas akhir ini.
7. Kedua orang tua kami yang telah memberikan dukungan baik berupa dukungan moril maupun materil.

8. Teman-teman D IV Perancangan Jalan dan Jembatan angkatan 2011 yang telah memberikan dukungan semangat dalam menulis tugas akhir ini.
9. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dalam penulisan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis berharap semoga penulisan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat menunjang kemajuan ilmu pengetahuan dalam bidang teknik sipil terkhususnya bagi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN LEMBAR PENGUJI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.2.1 Tujuan Penelitian	2
1.2.2 Manfaat Penelitian	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Sistematika Penulisan	
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Beton Aspal	5
2.2 Bahan Campuran Aspal	6
2.3 Kadar Aspal Rencana	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Lokasi dan Tempat Penelitian	26
3.2 Teknik Pengumpulan Data	26
3.3 Bahan Penelitian	29
3.4 Jumlah Variabel dan Benda Uji	29
3.5 Tahapan Penelitian	31
3.5.1 Diagram Alir Penelitian	31
3.6 Pengujian Agregat di Laboratorium	32
3.6.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus Agregat Kasar	32
3.6.2 Pemeriksaan berat Jenis dan Penyerapan Agregat ..	33
3.6.3 Pengujian Kadar Lumpur	34
3.6.4 Pengujian Keausan Agregat Mesin <i>Los Angeles</i>	35

	Halaman
3.7 Pengujian Aspal di Laboratorium	37
3.7.1 Pengujian Penetrasi Aspal	37
3.7.2 Pengujian Daktilitas Bahan-bahan Aspal	38
3.7.3 Pengujian Berat Jenis Aspal Padat	39
3.7.4 Pengujian Titik Lembek Aspal	40
3.7.5 Pengujian titik Nyala	42
3.8 Pengujian Semen sebagai Bahan Pengisi di Laboratorium	44
3.8.1 Pengujian berat Jenis Semen	44
3.8.2 Pengujian Konsistensi Semen	45
3.8.3 Pengujian Waktu Ikat Semen	47
3.9 Pembuatan dan Pengujian Benda Uji di Laboratorium	49
3.9.1 Pembuatan Benda Uji	49
3.9.2 Campuran Aspal dengan Alat <i>Marshall</i>	50
3.10 Metode Analisa data	53
BAB IV PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Pengujian	54
4.1.1 Pengujian dan Analisa Agregat	54
4.1.2 Pengujian dan Analisa <i>Filler</i>	55
4.1.3 Pengujian dan Analisa Aspal	56
4.1.4 Hasil Rancangan Lapisan Asphalt Concrete - Binder Course	59
4.2 Hasil Pengujian dan Uji Validitas Data	72
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN A HASIL PENGUJIAN AGREGAT	
LAMPIRAN B HASIL PENGUJIAN ASPAL	
LAMPIRAN C HASIL PENGUJIAN MARSHALL	
LAMPIRAN D TABEL VOLUMETRIK	
DOKUMENTASI	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kondisi Kelembaban Agregat	9
Gambar 2.2 Ilustrasi Gradasi Seragam	14
Gambar 2.3 Ilustrasi Gradasi Senjang	15
Gambar 2.4 Ilustrasi Gradasi Menerus	15
Gambar 2.5 Rongga Dalam Campuran	19
Gambar 2.6 Skema Proporsi Rongga Dalam Campuran Aspal	19
Gambar 3.2 Ilustrasi Gambar Keadaan Agregat Halus dalam Pengujian Kerucut Terpancung	34
Gambar 4.1 (a) Grafik Kadar Aspal dan VMA	60
Gambar 4.1 (b) Grafik Kadar Aspal dan VIM	61
Gambar 4.1 (c) Grafik Kadar Aspal dan VFA	61
Gambar 4.1 (d) Grafik Kadar Aspal dan Stabilitas	62
Gambar 4.1 (e) Grafik Kadar Aspal dan Flow	63
Gambar 4.1 (f) Grafik Kadar Aspal dan Marshall Quotient	63
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Marshall dan Penentuan Kadar Aspal Proporsi Cangkang Kemiri dan Limbah Beton 0%	64
Gambar 4.3 (a) Grafik Kadar Aspal dan VMA	64
Gambar 4.3 (b) Grafik Kadar Aspal dan VIM	65
Gambar 4.3 (c) Grafik Kadar Aspal dan VFA	65
Gambar 4.3 (d) Grafik Kadar Aspal dan Stabilitas	66
Gambar 4.3 (e) Grafik Kadar Aspal dan Flow	67
Gambar 4.3 (f) Grafik Kadar Aspal dan Marshall Quotient	67
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Marshall dan Penentuan Kadar Aspal Proporsi 5% Cangkang Kemiri dan Limbah Beton 95%	68
Gambar 4.5 (a) Grafik Kadar Aspal dan VMA	68
Gambar 4.5 (b) Grafik Kadar Aspal dan VIM	69
Gambar 4.5 (c) Grafik Kadar Aspal dan VFA	69
Gambar 4.5 (d) Grafik Kadar Aspal dan Stabilitas	70

Gambar 4.5 (e) Grafik Kadar Aspal dan Flow	70
Gambar 4.5 (e) Grafik Kadar Aspal dan Marshall Quotient.....	71
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Marshall dan Penentuan Kadar Aspal	
Proporsi 25% Cangkang Kemiri dan Limbah Beton 75%	71
Gambar 4.7 Grafik Model Regresi Polynomial Kadar Aspal Optimum.....	72
Gambar 4.8 Grafik Model Regresi Polynomial VMA	73
Gambar 4.9 Grafik Model Regresi Polynomial VIM	73
Gambar 4.10 Grafik Model Regresi Polynomial VFA	74
Gambar 4.11 Grafik Model Regresi Polynomial Stabilitas	74
Gambar 4.12 Grafik Model Regresi Polynomial Flow	75
Gambar 4.13 Gambar 4.7 Grafik Model Regresi Polynomial MQ	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ketentuan Sifat-sifat Campuran Aspal Beton	7
Tabel 2.2 Persyaratan Agregat Kasar	12
Tabel 2.3 Persyaratan Agregat Halus.....	13
Tabel 2.4 Persyaratan <i>Filler</i>	14
Tabel 2.5 Gradasi Agregat untuk Campuran AC-BC	16
Tabel 3.1 Ukuran Fraksi Pengujian <i>Los Angeles</i>	36
Tabel 3.2 Prosedur Pemeriksaan Material	42
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sifat Fisik Agregat	54
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Berat Jenis <i>Filler</i>	50
Tabel 4.3 Perencanaan Gradasi Agregat Campuran	56
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sifat Fisik Aspal	57
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Marshall pada KAO	59
Tabel 4.9 Hasil Pemeriksaan Kadar Air Batu Kapur.....	53
Tabel 4.10 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus	54
Tabel 4.11 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Kasar	55
Tabel 4.12 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Batu Kapur.....	56
Tabel 4.13 Hasil Pemeriksaan Kekerasan Agregat Kasar.....	57
Tabel 4.14 Persentase Agregat Tembus Saringan 2,36 mm Untuk Pemakaian Struktur Beton	57
Tabel 4.15 Hasil Pemeriksaan Kekerasan Batu Kapur	58
Tabel 4.16 Hasil Pemeriksaan Keausan Agregat Kasar.....	59
Tabel 4.17 Hasil Pemeriksaan Keausan Batu Kapur	60

Tabel 4.18 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Semen	61
Tabel 4.19 Hasil Pemeriksaan Konsistensi Semen	62
Tabel 4.20 Hasil Pemeriksaan Waktu Pengikatan Semen	62
Tabel 4.21 Perencanaan Campuran Beton	64
Tabel 4.22 Hasil Pemeriksaan Slump Beton.....	69
Tabel 4.23 Hasil Pemeriksaan Bobot Isi Beton	70
Tabel 4.24 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Komposisi Beton Normal.....	71
Tabel 4.25 Perhitungan Kuat Tekan Karakteristik.....	71
Tabel 4.26 Nilai % Penurunan Kuat Tekan Untuk Masing–Masing Komposisi Campuran Batu Kapur.....	73
Tabel 4.27 Nilai Kuat Tekan Rata-Rata Untuk Masing–Masing Komposisi Campuran Batu Kapur.....	74