

PEMANFAATAN LIMBAH PERTANIAN SERAT KELAPA SAWIT TERHADAP KARAKTERISTIK MEKANIK CAMPURAN ASPAL AC-WC DENGAN METODE *DRY-MIX*

KARINA PUTRI WIJAYA



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pemanfaatan Limbah Pertanian Serat Kelapa Sawit Terhadap Karakteristik Mekanik Campuran Aspal AC-WC Dengan Metode *Dry-Mix*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2026

Karina Putri Wijaya
F4401221003



ABSTRAK

KARINA PUTRI WIJAYA. Pemanfaatan Limbah Pertanian Serat Kelapa Sawit Terhadap Karakteristik Mekanik Campuran Aspal AC-WC Dengan Metode Dry-Mix. Dibimbing oleh TRI SUDIBYO.

Indonesia menghadapi tantangan kualitas perkerasan jalan di tengah melimpahnya limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh variasi panjang dan kadar serat TKKS terhadap karakteristik volumetrik dan Marshall campuran AC-WC menggunakan metode *dry-mix*. Serat TKKS diberi perlakuan alkali NaOH 5% dan pelapisan aspal emulsi sebelum dicampurkan ke dalam agregat kering. Variasi panjang serat yang diuji adalah 0,5 cm dan 1 cm dengan kadar 0,2%, 0,4%, dan 0,6% terhadap berat agregat, mengacu pada Spesifikasi Umum Bina Marga 2025. Penambahan serat TKKS secara konsisten meningkatkan nilai Stabilitas Marshall dan *Marshall Quotient*, sekaligus mempertahankan seluruh parameter volumetrik (VIM, VMA, VFA) dalam batas spesifikasi. Kadar Serat Optimum (KSO) ditetapkan pada serat 0,5 cm kadar 0,4% dengan stabilitas 1.748,80 kg, MQ 530,24 kg/mm, VIM 4,20%, VFA 77,66%, dan Indeks Kekuatan Sisa (IKS) 90,79% yang memenuhi persyaratan minimum 90%. Perlakuan permukaan serat terbukti mengatasi sifat hidrofilik serat alam, menjadikan limbah TKKS sebagai aditif aspal yang berkelanjutan.

Kata kunci: Aspal AC-WC, *dry-mix*, Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit

ABSTRACT

KARINA PUTRI WIJAYA. Utilization of Oil Palm Agricultural Waste Fiber on the Mechanical Characteristics of AC-WC Asphalt Mixture Using Dry-Mix Method. Supervised by TRI SUDIBYO.

Indonesia faces road pavement quality challenges amid abundant oil palm empty fruit bunch (EFB) wastes that have not been optimally utilized. This study evaluated the effect of EFB fiber length and dosage variations on the volumetric and Marshall characteristics of AC-WC asphalt mixtures using the dry-mix method. EFB fibers were treated with 5% NaOH alkali solution and emulsified asphalt coating prior to mixing into dry aggregates. Fiber lengths of 0.5 cm and 1 cm were tested at dosages of 0.2%, 0.4%, and 0.6% by aggregate weight, following the 2025 Bina Marga General Specification. EFB fiber addition consistently improved Marshall stability and Marshall Quotient values while maintaining all volumetric parameters (VIM, VMA, VFA) within specification limits. The Optimum Fiber Content was established at 0.5 cm and 0.4% dosage, achieving stability of 1,748.80 kg, MQ of 530.24 kg/mm, VIM of 4.20%, VFA of 77.66%, and Index Retained Stability of 90.79%, meeting the 90% minimum requirement. Surface treatment effectively overcame the hydrophilic nature of natural fibers, establishing EFB waste as a viable sustainable asphalt additive.

Keywords: AC-WC asphalt, dry-mix, empty fruit bunch fiber



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PEMANFAATAN LIMBAH PERTANIAN SERAT KELAPA SAWIT TERHADAP KARAKTERISTIK MEKANIK CAMPURAN ASPAL AC-WC DENGAN METODE DRY-MIX

KARINA PUTRI WIJAYA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Sarjana Teknik Sipil dan Lingkungan

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

- 1 Apriadi, S.T., M.Sc.
- 2 Zainab Ramadhanis, S.T., M.S.



Judul Skripsi : Pemanfaatan Limbah Pertanian Serat Kelapa Sawit Terhadap Karakteristik Mekanik Campuran Aspal AC-WC Dengan Metode Dry-Mix

Nama : Karina Putri Wijaya
NIM : F4401221003

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Ir. Tri Sudibyo, S.T., M.Sc., Ph.D. IPM.
NIP. 19840530 201404 1 001



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Ir. Tri Sudibyo, S.T., M.Sc., Ph.D. IPM.
NIP 19840530 201404 1 001



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2026 sampai bulan Maret 2026 ini ialah rekayasa material pada aspal, dengan judul “Pemanfaatan Limbah Pertanian Serat Kelapa Sawit Terhadap Karakteristik Mekanik Campuran Aspal AC-WC Dengan Metode *Dry-Mix*”. Terima kasih penulis ucapkan kepada pihak-pihak yang berperan besar pada proses penelitian dan penyelesaian skripsi ini, khususnya kepada:

1. Ir. Tri Sudiby, S.T., M.Sc., Ph.D. IPM. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan dukungan, arahan, kritik, dan saran yang membangun bagi penulis selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi;
2. Seluruh dosen dan tenaga pendidik Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan yang telah memberikan ilmu serta bantuan selama perkuliahan;
3. Kedua orang tua tercinta, Bapak Saimah Dariyanto dan Ibu Sri Wahyuni yang senantiasa memberikan dukungan penuh dan melangitkan doa-doa untuk kelancaran penulis selama menjalani perkuliahan hingga sampai pada di titik ini, terimakasih telah menjadi motivasi hidup penulis;
4. Kakak, Abang, dan Adik tersayang penulis. Kepada Saraswati Devi Fortuna yang menjadi alasan penulis untuk selalu melakukan yang terbaik, terimakasih sudah bertumbuh bersama dan menjadi anak paling penurut dan ceria dalam keluarga;
5. Rekan-rekan satu bimbingan, yaitu Inggar, Linlin, Revka, dan Naufal yang senantiasa membantu serta memberikan semangat selama proses penelitian dan penyusunan skripsi;
6. Sahabat kuliah penulis, Ayu, Selfi, Iki, dan Salman yang menemani, memberikan dukungan, serta menciptakan banyak canda tawa dan kebersamaan selama masa perkuliahan;
7. Teman-teman penulis, SIL 59 Zenikata Gatatirta, Kehidupunk 60, Relationshipy 60, BPH BEM FATETA Kabinet Dinamika, OMDA Kamajaya, Dikpresiar, Orbites 61, Keluarga Besar MPKMB IPB 60 dan 61, KKN Sokin Waringin, Pionir Muda 59, DC I-1, Jayadewata N IX-33, Bimo, Novan, Zifa, Fannia, dan lainnya yang telah memberikan dukungan, doa, dan membersamai penulis di masa perkuliahan;
8. Semua pihak yang telah membantu dan mendoakan penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2026

Karina Putri Wijaya