

## ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN ABU CANGKANG KELAPA SAWIT TERHADAP STABILITAS DAN KEPADATAN ASPAL MODIFIKASI PG 76 (AC-WC)

FARLIN ROSYAD, JURNAL JUWANDA PRASETYO

Jurusan Teknik Sipil, Universitas Bina Darma,  
farlin.rosyad@binadarma.ac.id<sup>1</sup>, juwandaoppo@gmail.com<sup>2</sup>

**Abstrak:** Roads are infrastructure that plays a very important role in the progress of a region, which is a link between one region and other regions. Asphalt concrete layer (Laston) is the most frequently used road pavement in Indonesia, consisting of asphalt, aggregate and filler. In an effort to add substitutes for fine materials that can be used as ingredients in asphalt mixtures, palm shell ash, which is easily obtained, was used in research as an alternative fine material in asphalt mixtures. The asphalt used in this research is PG 76 modified asphalt originating from PT. Perdana Eternal Mighty. This research was carried out with the aim of finding out the value of a mixture of palm shell ash as a fine fraction material for AC-WC layered laston in terms of stability and density. The percentage of palm shell ash content used in this research was 0%, 4%, 6% and 8%. This research uses the Marshall test method by reviewing the effect of palm shell ash on stability and density. Based on the results of testing the marshall parameters in terms of variations in the percentage of substitution content of palm shell ash, it can be concluded that the greater the content of palm shell ash used, the greater the value of stability and density, for the highest value obtained Stability was 1334 (residual marshall) at a variation of 6% and density of 2.297 in variation 8%

**Keywords:** Palm shell ash, PG76 modified asphalt, AC-WC, Stability Density

**Abstrak:** Jalan merupakan insfrastruktur yang berperan sangat penting bagi kemajuan suatu daerah yang merupakan penghubung antar suatu wilayah dengan wilayah lainnya. Lapis aspal beton (Laston) merupakan perkerasan jalan yang paling sering digunakan di wilayah Indonesia yang terdiri dari aspal, agregat dan filler. Dalam upaya penambahan bahan substitusi material halus yang bisa digunakan sebagai bahan dalam campuran aspal, maka abu cangkang sawit yang mudah diperoleh digunakan pada penelitian sebagai alternatif bahan material halus dalam campuran aspal. Aspal yang digunakan dalam penelitian ini adalah aspal modifikasi PG 76 yang berasal dari PT. Perdana Abadi Perkasa. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui nilai campuran abu cangkang sawit sebagai material fraksi halus terhadap laston lapis AC-WC ditinjau dari stabilitas dan kepadatan. Persentase kadar abu cangkang sawit yang digunakan pada penelitian ini adalah sebesar 0%, 4%, 6% dan 8%. Penelitian ini menggunakan metode pengujian marshall dengan meninjau pengaruh abu cangkang sawit terhadap stabilitas dan kepadatan. Berdasarkan hasil pengujian parameter marshall ditinjau dari variasi persentase kadar substitusi abu cangkang kelapa sawit dapat disimpulkan bahwa semakin besar kadar abu cangkang sawit yang digunakan, semakin meningkatkan nilai stabilitas dan kepadatan, untuk nilai tertinggi yang didapatkan Stabilitas sebesar 1334 (marshall sisa) pada variasi 6% dan kepadatan (Density) sebesar 2,297 pada variasi 8%

**Kata kunci:** Abu cangkang sawit, Aspal modifikasi PG76, AC-WC, Stabilitas, Kepadatan

### A. Pendahuluan

Konstruksi jalan pada umumnya menggunakan perkerasan lentur yang terdiri dari sejumlah material dengan bahan pengikat berupa aspal. Di negara tropis seperti indonesia, cuaca sangat berpengaruh terhadap kinerja perkerasan jalan raya. Contohnya seperti musim penghujan yang tidak jarang menyebabkan banjir. Hal ini tentunya dapat menyebabkan kerusakan pada permukaan jalan dan lama kelamaan dapat mengakibatkan lapisan atas aspal kehilangan ketahanan(durrabilitasnya).Peningkatan beban lalu lintas juga dapat menyebabkan kerusakan dan mengurangi daya tahan konstruksi jalan. Secara umum, jalan harus mampu menahan beban lalu lintas tanpa mengubah bentuk tanah, lantai atas dan lantai bawah. Ini biasanya disebut sebagai stabilitas, dan kadang-kadang disebut sebagai kekuatan mekanik.

Stabilitas ini tidak hanya mencakup ketahanan langsung terhadap tekanan roda, tidak peduli berapa kg/cm<sup>2</sup> tekanan roda, tetapi juga ketahanan terhadap kerusakan internal dan pergerakan butir yang disebabkan oleh tekanan lalu lintas. Perkembangan konstruksi jalan akan meningkatkan bahan pencampur aspal, sehingga terjadi kelangkaan bahan. Aspal digunakan sebagai bahan pengikat agregat dalam campuran aspal dan sangat penting untuk mempertahankan karakteristiknya. Salah satu cara untuk memperbaiki atau mempertahankan karakteristik aspal tersebut adalah dengan menggunakan abu tempurung kelapa sawit

Abu cangkang sawit adalah bahan hasil dari pembakaran cangkang sawit limbah pabrik minyak sawit yang mengandung silikon oksida (SiO<sub>2</sub>) yang bersifat reaktif dan mirip dengan semen serta aktivitas pozzolanik yang bagus bisa bereaksi menjadi bahan yang keras dan kaku sehingga diharapkan dapat memenuhi ketahanan. Disisi lain, perkembangan industri yang terus meningkat akan menghasilkan berbagai limbah diantaranya limbah abu cangkang sawit. Begitu juga halnya dengan perkebunan sawit yang menghasilkan abu cangkang kelapa sawit.

Sumatera utara adalah salah satu provinsi penghasil sawit terbesar di Indonesia, sehingga abu cangkang kelapa sawit mudah didapat dari pabrik-pabrik pengolahan kelapa sawit, akan tetapi pada kali ini peneliti tidak menggunakan abu cangkang sawit yang berasal dari pabrik pengolahan kelapa sawit melainkan menggunakan abu cangkang sawit yang di olah sendiri. Oleh karena itu dilakukan modifikasi pada campuran aspal yang dimaksud aspal modifikasi itu adalah aspal yang terbentuk dari campuran aspal keras dengan tambahan bahan tertentu.

Penelitian sebelumnya Yelvi (2013) menyatakan bahwa hasil durabilitas menunjukkan campuran dengan filler abu cangkang kelapa sawit memiliki nilai durabilitas yang lebih rendah dibandingkan dengan campuran yang tidak menggunakan filler abu cangkang sawit, sedangkan Mukhlis (2019) menyatakan bahwa dari hasil pengujian dengan penambahan abu cangkang sawit sebagai pengganti agregat halus pada campuran AC-WC akan meningkatkan kadar aspal optimum (KAO), serta Anas Puri (2006) menyatakan bahwa hasil pengujian karakteristik *marshall* terhadap pengisi abu sawit secara umum telah memenuhi standar Bina Marga, sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengisi campuran beton aspal.

## B. Metodologi Penelitian

Metode penelitian adalah cara yang digunakan untuk mendapatkan data yang bertujuan untuk menentukan jawaban permasalahan yang diuji. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental yang dilakukan dengan cara melakukan serangkaian kegiatan percobaan untuk mendapatkan data. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang mengumpulkan data dari hasil penelitian eksperimental yang berbentuk angka dan dapat dihitung serta berbentuk numerik. Lokasi penelitian ini dilakukan di PT. PERDANA ABADI PERKASA, Jl. Lintas Sekayu – Pali Km 9 Penelitian ini menggunakan acuan Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018 Revisi 2 sebagai dasar dalam menentukan standarisasi.

## C. Hasil dan Pembahasan

Setelah selesai pembuatan benda uji di Laboratorium PT. PERDANA ABADI PERKASA dilakukan pengujian marshall dan kepadatan benda uji. Pada pengujian marshall ini disiapkan masing-masing 3 buah benda uji marshall standar dan 3 buah benda uji marshall sisa untuk persentase abu cangkang kelapa sawit 0%, 4%, 6%, 8%.

penambahan persentase abu cangkang kelapa sawit dalam kapasitas tertentu berdampak pada nilai Marshall Quotient (MQ) karena dapat dilihat dengan nilai penambahan kadar abu cangkang sawit 4% nilai marshall quotient marshall sisa sebesar 297 kg/mm, nilai campuran abu cangkang sawit 6% sebesar 303 kg/mm, nilai kadar abu cangkang sawit 8 % sebesar 334 kg/mm. Penambahan kadar abu cangkang sawit pada campuran AC- WC berdampak meningkatkan nilai Marshall Quotient (MQ). Kadar abu cangkang sawit 6% dan 8% menunjukkan bahwa nilai marshall quotient masih memenuhi standar spesifikasi min. sebesar 300 kg/mm.

Marshall Quotient ( MQ ) adalah rasio antara nilai stabilitas dan flow. Semakin tinggi nilai Marshall Quotient (MQ) maka semakin tinggi nilai kekauanya sedangkan jika

semakin rendah nilai Marshall Quotient (MQ) maka semakin bersifat lentur, untuk aspal modifikasi AC-WC nilai marshall Quotient (MQ) telah diatur yang mana nilai minimum 300 kg/mm. perubahan nilai marshall Quotient (MQ) terhadap presentase substitusi abu cangkang kelapa sawit.

Penambahan % abu cangkang kelapa sawit dalam kapasitas tertentu dapat meningkatkan nilai stabilitas dari campuran aspal modifikasi AC-WC karena dari grafik diatas dapat kita lihat bahwa penambahan abu cangkang kelapa sawit 4% dan 6% nilai stabilitas mengalami peningkatan yang mananilai stabilitas terbesar pada campuran substitusi 6% abu cangkang kelapa sawit dengan nilai sebesar 1334 kg namun pada penamahan abu cangkang kelapa sawit sebanyak 8% nilai stabilitas mengalami penurunan dengan nilai sebesar 1203 kg. selain itu juga penambahan % abu cangkang kelapa sawit pada campuran aspal modifikasi AC-WC tidak menyebabkan rendah nya nilai stabilitas karena dari grafik diatas dapat di simpulkan bahwa semua nilai stabilitas dari benda uji 0% (Normal), 4%, 6%, dan 8% abu cangkang kelapa sawit melebihi nilai standar stabilitas yaitu 800kg.

#### D. Penutup

Dari hasil-hasil pengujian yang dilakukan di PT. PERDANA ABADI PERKASA Jalan Lintas-Sekayu Pali KM 9 Sumatera Selatan tentang Analisis Pengaruh Penambahan Abu Cangkang Sawit Terhadap Stabilitas Dan Kepadatan Aspal Modifikasi PG 76 (AC-WC) dengan metode Marshall Quotient diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Campuran dengan penambahan abu cangkang sawit 8% memberikan kinerja yang lebih baik dibanding dengan cangkang sawit (4% dan 6%), ini ditunjukkan dengan hasil stabilitas yang lebih tinggi (18.24) dan indeks perendaman yang lebih tinggi (4.63) dibandingkan dengan campuran cangkang sawit yang lain. Walaupun nilai campuran ini stabilitasnya tinggi adalah (11.13) terhadap campuran tanpa cangkang sawit (0%) dan Nilai Indeks Kekuatan Marshall Sisa 3,34% lebih tinggi dari campuran tanpa cangkang sawit (0%), namun campuran tersebut masih memenuhi spesifikasi.
2. Penambahan presentase abu cangkang kelapa sawit dalam kapasitas tertentu dapat meningkatkan penurunan nilai flow dari campuran aspal modifikasi AC-WC karena dari grafik diatas dapat kita lihat dri penambahan abu cangkang kelapa sawit sebanyak 4%-6% nilai flow mengalami peningkatan nilai flow tertinggi pada campuran 6% abu cangkang kelapa sawit dengan nilai 3,4 mm namun pada penambahan abu cangkang kelapa sawit 8% mengalami penigkatan dengan nilai 3,1 mm. Selain itu juga penambahan % abu cangkang kelapa sawit pada campuran aspal modifikasi AC-WC tidak berdampak negatif untuk nilai flow yang mana kita ketahui bahwa dari semua benda baik 0% ( Normal ), 4%, 6%, dan 8% abu cangkang kelapa sawit menunjukkan bahwa nilai flow masih memenuhi nilai standar spesifikasi min. 3,0.

Beberapa saran yang dapat disampaikan untuk menyempurnakan hasil penelitian kinerja Penambahan Abu Cangkang Sawit Terhadap Stabilitas Dan Kepadatan Aspal Modifikasi PG 76 (AC-WC) yaitu :

1. Disarankan untuk mengkombinasikan jenis bahan substitusi lain dengan bahan abu cangkang untuk mendapatkan hasil yang lebih ekonomis.
2. Untuk menyempurnakan hasil penelitian serta mengembangkan penelitian yang lebih lanjut disarankan hendaknya proses pencampuran maupun pemadatan benda uji yang seharusnya menggunakan alat, tidak dilakukan secara manual agar kualitas benda uji yang dihasilkan sama dan mengurangi kesalahan yang terjadi selama penelitian.

#### Daftar Pustaka

1. Alwi, S., Putrawirawan, A., & Hidayat, R. (2021). Pengaruh Penggunaan Abu Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Filler Terhadap Karakteristik Marshall pada Campuran Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC). *Jurnal Inersia*, 13(1), 17-24.
2. Firdaus, F., & Wuri, A. D. (2022). PENGARUH KEHALUSAN FILLER ABU CANGKANG SAWIT TERHADAP SIFAT CAMPURAN ASPALT HOTMIX AC-BC DI

- TINJAU DARI VOID IN MIX DAN DENSITY. *Racic: Rab Construction Research*, 7(2), 176-187
3. Fahmi,A.M.,Irwan,I.,& Amsuardiman, A. (2021). Analisis Pengaruh Aspal Modifikasi Dengan Penambahan Abu Cangkang Sawit Terhadap Kinerja Perkerasan Aspal. *Journal Of Civil Engineering Building And Transportation*, 5(2), 64-68.
  4. Kurniasari, F., Bunyamin, B., & Amin, A. (2022). Pemanfaatan Abu Cangkang Sawit (ACS) Untuk Substitusi Filler Pada Asphalt Concrete Wearing Course. *Jurnal Teknik Sipil Unaya*, 8(2), 204-214.
  5. Parmanto, M. F. H. (2020). *ANALISIS PERBANDINGAN KARAKTERISTIK STABILITAS CAMPURAN ASPAL KARET UNTUK LAPISAN ASPAL BETON AC-BC* (Doctoral dissertation, Universitas Narotama).
  6. Rosyad, F., Juliansyah, J., & Wahab, W. (2024). ANALISIS PENGARUH ABU TERBANG (ABU SEKAM PADI) TERHADAP STABILITAS DAN KEPADATAN AC-WCNR. *Rang Teknik Journal*, 7(1), 108-113.
  7. Sidik, R. R. (2022). *Pengaruh Pemanfaatan Abu Fiber Kelapa Sawit Sebagai Filler Terhadap Karakteristik Marshall*.