

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu Sebagai *Filler* Terhadap Karakteristik *Marshall* Pada Aspal AC-WC

Dari penelitian yang dilakukan oleh Farlin Rosyad dan Della Putri di Universitas Bina Darma pada tahun 2024 mengenai “Analisis Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu Sebagai *Filler* Terhadap Karakteristik *Marshall* Pada Aspal Ac-Wc”. Pada penelitian ini digunakan persentase abu ampas tebu sebesar 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, dan 3%. Berdasarkan hasil studi pemanfaatan penggunaan abu ampas tebu sebagai *Filler* dalam campuran aspal jenis AC-WC dapat ditarik sejumlah kesimpulan sebagai berikut: Kepadatan (*Density*) campuran menunjukkan nilai tertinggi sebesar 2,239 gr pada tingkat kehalusan filler dengan persentase 3%. Stabilitas campuran mencapai nilai maksimum sebesar 1.464 gram pada tingkat kehalusan *filler* dengan persentase 3%. Nilai *flow* tertinggi tercatat sebesar 4 pada persentase kehalusan *filler* sebesar 0,5%. *Void in Mix* (VIM) menunjukkan nilai optimal sebesar 5,04 pada kondisi kehalusan filler yang berada pada tingkat normal. *Void in Mineral Aggregate* (VMA) tertinggi tercatat sebesar 16,99 pada tingkat kehalusan filler dengan persentase 0,5%. *Void Filled with Asphalt* (VFA) mencapai nilai maksimum sebesar 61,09 pada persentase kehalusan filler sebesar 3%. *Marshall Quotient* (MQ) menunjukkan nilai tertinggi sebesar 517 pada kondisi kehalusan *filler* yang berada pada tingkat normal. Stabilitas *Marshall* Sisa tercatat sebesar 91,43 pada persentase kehalusan *filler* sebesar 3%, yang merupakan nilai tertinggi dalam variasi yang diuji. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai *Marshall Quotient* pada variasi kadar *filler* sebesar 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, dan 3% seluruhnya memenuhi ketentuan yang tercantum dalam Spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 2, dengan nilai yang melampaui batas minimum sebesar 250 kg/mmm (Rosyad & Putri, 2024).

2.2 Analisis Penambahan Limbah Bakaran Abu Ampas Tebu Sebagai *Filler* Campuran Aspal AC WC

Dari penelitian yang dilakukan oleh Agus Setiobudi, Amiwarti dan Doni Tamara di Universitas PGRI Palembang pada tahun 2020 mengenai “Analisis Penambahan

Limbah Bakaran Abu Ampas Tebu Sebagai *Filler* Campuran Aspal Ac Wc”. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik campuran aspal AC-WC berdasarkan parameter-parameter dalam uji *Marshall*. Kesimpulan dari penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *filler* abu ampas tebu dengan variasi kadar 1%, 2%, dan 3% memberikan pengaruh terhadap nilai kuat tekan dalam uji *Marshall*. Meskipun terjadi fluktuasi peningkatan dan penurunan pada hasil pengujian, sebagian besar nilai yang diperoleh belum memenuhi kriteria yang ditetapkan dalam Spesifikasi Umum 2010 Revisi 3 oleh Dinas PU Bina Marga. Namun demikian, terdapat satu variasi campuran, yaitu pada kadar *filler* 1%, yang menunjukkan hasil mendekati spesifikasi yang disyaratkan (Setiobudi & Tamara, 2020).

2.3 Penambahan Abu Ampas Tebu Dan Serat Sabut Kelapa Terhadap Aspal Porus

Berdasarkan penelitian oleh Dedy Maryunus Gea dan Tommy Iduwin di Institut Teknologi PLN, Jakarta, pada tahun 2022 mengenai “Penambahan Abu Ampas Tebu Dan Serat Sabut Kelapa Terhadap Aspal Porus”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi karakteristik campuran aspal porous akibat penambahan *filler* berupa abu ampas tebu (AAT) serta variasi panjang serat sabut kelapa. Berdasarkan hasil analisis, nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) yang diperoleh adalah sebesar 5%. Selanjutnya, benda uji dibuat dengan menggunakan nilai KAO tersebut, dan dilakukan variasi filler AAT sebesar 0%, 3%, 5%, 7%, dan 9%, sedangkan serat sabut kelapa ditambahkan dengan kadar tetap sebesar 2% dan panjang 2 cm (Gea & Iduwin, 2022). Berdasarkan hasil penelitian yang dan pengolahan data yang diperoleh maka dapat ditarik sejumlah Kesimpulan bahwa:

- a. Penambahan abu ampas tebu dan serat sabut kelapa terbukti mampu meningkatkan nilai stabilitas campuran aspal. Peningkatan ini sejalan dengan bertambahnya kadar abu ampas tebu dan jumlah serat sabut kelapa yang digunakan. Namun, tren peningkatan tersebut belum mencapai titik optimum, sehingga masih terdapat potensi untuk eksplorasi kadar yang lebih ideal.
- b. Kombinasi abu ampas tebu dan serat sabut kelapa juga memberikan pengaruh terhadap sifat fisik campuran, khususnya terhadap berat jenis. Semakin tinggi kadar abu ampas tebu dan serat sabut kelapa, semakin besar nilai berat jenis

campuran. Peningkatan berat jenis ini berdampak pada penurunan nilai *Void in Mix* (VIM), karena rongga antar butiran agregat menjadi lebih kecil.

- c. Berdasarkan hasil pengujian terhadap sifat fisik campuran, seluruh parameter telah memenuhi spesifikasi teknis yang ditetapkan. Dari pengujian tersebut diperoleh kadar aspal optimum sebesar 5,15%.
- d. Penambahan abu ampas tebu dan serat sabut kelapa memberikan efek terhadap nilai kelelehan (*flow*) campuran, di mana nilai *flow* cenderung menurun. Penurunan ini diduga terjadi akibat meningkatnya kadar abu ampas tebu yang menyebabkan peningkatan penyerapan aspal oleh agregat dalam campuran.

2.4 Pengaruh *Filler* Abu Ampas Tebu (AAT) Dengan Bahan Pengikat Aspal Pen 60/70 Pada Campuran Laston AC-WC

Dari penelitian yang dilakukan oleh Febrina Dian Kurniasari, Sofyan M. Saleh, dan Sugiarto di Universitas Bina Darma pada tahun 2024 mengenai “Pengaruh *Filler* Abu Ampas Tebu (AAT) Dengan Bahan Pengikat Aspal Pen 60/70 Pada Campuran Laston Ac-Wc”. Spesimen uji dibuat dengan substitusi *filler* abu ampas tebu masing-masing sebesar 25%, 50%, 75%, dan 100% dari total kebutuhan *filler* dalam campuran (Kurniasari et al., 2018). Kesimpulan yang bisa didapat yaitu;

- a. Pemanfaatan abu ampas tebu (AAT) sebagai bahan pengisi dalam campuran aspal beton (AC-WC) dengan aspal penetrasi 60/70 telah memenuhi standar teknis Bina Marga 2010 revisi 3 (2014).
- b. Berdasarkan hasil uji, kombinasi *filler* abu ampas tebu dan semen portland menunjukkan komposisi optimal sebesar 50% pada kadar aspal 5,87%, menghasilkan nilai stabilitas sebesar 1342,74 kg.

2.5 Pengaruh Subtitusi Abu Ampas Tebu Sebagai *Filler* Terhadap Kualitas Campuran *Asphalt Concrete-Binder Course* (AC-BC) Berdasarkan Uji *Marshall*

Dari penelitian yang dilakukan oleh Detha Sekar, Dewi Sulistyorini Gutama, Wening Ratri, dan Elisa Fitri Handayani di Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Yogyakarta, pada tahun 2023 mengenai “Pengaruh Subtitusi Abu Ampas Tebu Sebagai *Filler* Terhadap Kualitas Campuran *Asphalt Concrete-Binder Course* (AC-BC) Berdasarkan Uji *Marshall*”. Penelitian ini mengevaluasi

pengaruh substitusi *filler* abu ampas tebu dengan variasi kadar 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% terhadap karakteristik campuran Aspal Beton Lapis Antara (*Asphalt Concrete – Binder Course/AC-BC*) berdasarkan uji *Marshall*. Hasil yang diperoleh menunjukkan hal-hal berikut: nilai kepadatan (*bulk/density*) campuran aspal dengan abu ampas tebu sebesar 5% mencapai 2,28 t/m³, kemudian menurun menjadi 2,272 t/m³ pada kadar 10%, 2,26 t/m³ pada 15%, dan 2,254 t/m³ pada 20%. Penurunan ini mengindikasikan bahwa peningkatan kadar *filler* abu ampas tebu berdampak pada berkurangnya massa jenis campuran. Sementara itu, nilai stabilitas *Marshall* yang diperoleh pada kadar 5% adalah 1.483,9 kg, menurun menjadi 1.419,3 kg pada 10%, 1.311,8 kg pada 15%, dan 1.261,6 kg pada 20%. Seluruh nilai tersebut masih berada di atas ambang batas minimum teknis sebesar 800 kg, sehingga dapat dikatakan memenuhi persyaratan. Untuk parameter *flow*, nilai yang diperoleh masing-masing adalah 2,83 mm pada kadar 5%, 2,87 mm pada 10%, 3,1 mm pada 15%, dan 3,3 mm pada 20%. Meskipun terjadi peningkatan, seluruh nilai *flow* tersebut tetap berada dalam batas minimum teknis sebesar 2 mm, sehingga masih dapat diterima. Nilai *Marshall Quotient* menunjukkan tren penurunan, yaitu sebesar 523,71 kg/mm pada kadar 5%, 495,12 kg/mm pada 10%, 423,17 kg/mm pada 15%, dan 382,31 kg/mm pada 20%. Untuk parameter VIM, nilai yang diperoleh adalah 4,122% pada kadar 5%, 4,463% pada 10%, 4,964% pada 15%, dan 5,191% pada 20%. Variasi kadar 0% hingga 15% masih berada dalam rentang spesifikasi yang disyaratkan, yaitu antara 3% hingga 5%, namun kadar 20% melebihi batas tersebut. Nilai VMA menunjukkan peningkatan seiring dengan penambahan *filler*, yaitu sebesar 15,464% pada kadar 5%, 15,764% pada 10%, 16,206% pada 15%, dan 16,406% pada 20%, yang semuanya memenuhi persyaratan teknis minimum sebesar 14%. Untuk parameter VFB, nilai yang diperoleh adalah 73,342% pada kadar 5%, 71,689% pada 10%, 69,367% pada 15%, dan 68,358% pada 20%, yang seluruhnya masih berada di atas batas minimum teknis sebesar 65%, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan abu ampas tebu dalam rentang 0% hingga 20% masih layak secara teknis (Gutama et al., 2023).

Tabel 2.1 Tinjauan pustaka

No.	Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
1.	Rosyad & Putri (2024)	Analisis Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu Sebagai <i>Filler</i> Terhadap Karakteristik <i>Marshall</i> Pada Aspal AC-WC	untuk mengetahui nilai karakteristik <i>Marshall</i> pada campuran aspal AC-WC.	Eksperimental	<i>Marshall Quotient</i> pada kadar <i>filler</i> 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, dan 3% menunjukkan hasil melebihi batas minimum 250 kg/mm sesuai Spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 2.
2.	Setiobudi & Tamara (2020)	Analisis Penambahan Limbah Bakaran Abu Ampas Tebu Sebagai <i>Filler</i> Campuran Aspal AC WC	untuk mengetahui campuran aspal AC WC pada nilai-nilai karakteristik propertis <i>Marshall</i> Test.	Eksperimental	<i>Filler</i> 1%, 2%, dan 3% sebagian besar tidak memenuhi Spesifikasi Umum 2010 Revisi 3 Dinas PU Bina Marga, namun campuran dengan kadar 1% mendekati nilai yang disyaratkan.
3.	Gea & Iduwin (2022)	Penambahan Abu Ampas Tebu Dan Serat Sabut Kelapa Terhadap Aspal Porus	untuk mengetahui karakteristik campuran aspal pours terhadap penambahan <i>filler</i> abu ampas tebu (AAT) dan pajang serat sabut kelapa.	Eksperimental	Penggunaan abu ampas tebu dan serat sabut kelapa terus meningkat, namun belum mencapai kadar optimum pada 9%.
4.	Kurniasari et al. (2024)	Pengaruh <i>Filler</i> Abu Ampas Tebu (AAT) Dengan Bahan Pengikat Aspal Pen 60/70 Pada Campuran Laston AC-WC	untuk menentukan efek penggunaan abu ampas tebu atas karakteristik laston campuran (AC-WC) dengan penambahan abu ampas tebu dari 0%, 25%, 50%, 75% dan 100%.	Eksperimental	Campuran aspal terbaik dengan kombinasi <i>filler</i> abu ampas tebu dan semen <i>portland</i> ditemukan pada komposisi 50% dan kadar aspal 5,87% menghasilkan stabilitas 1342,74 kg.
5.	Gutama et al. (2023)	Pengaruh Subtitusi Abu Ampas Tebu Sebagai <i>Filler</i> Terhadap Kualitas Campuran <i>Asphalt Concrete-Binder Course</i> (AC-BC) Berdasarkan Uji <i>Marshall</i>	untuk mengetahui pengaruh penggunaan abu ampas tebu sebagai substitusi Sebagian semen terhadap campuran laston AC-BC berdasarkan Uji <i>Marshall</i> .	Eksperimental	Stabilitas pada kadar abu ampas tebu 5% sebesar 1483,9 kg, 10% sebesar 1419,3 kg, 15% sebesar 1311,8 kg, 20% sebesar 1261,6 kg, memenuhi batas minimum teknis 800 kg.

(Sumber : Analisis penulis, 2025)

Tabel 2.2 Keaslian penelitian antara penelitian ini dengan penelitian lain

No.	Peneliti	Penelitian/Judul	A	B	C	D	E	F	G
1.	Farlin Rosyah & Della Putri (2024)	Analisis Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu Sebagai <i>Filler</i> Terhadap Karakteristik <i>Marshall</i> Pada Aspal AC-WC	✓		✓	✓	✓		
2.	Agus Setiobudi et al. (2020)	Analisis Penambahan Limbah Bakaran Abu Ampas Tebu Sebagai <i>Filler</i> Campuran Aspal AC WC	✓		✓	✓	✓		
3.	Dedy Maryunus Gea & Tommy Iduwin (2022)	Penambahan Abu Ampas Tebu Dan Serat Sabut Kelapa Terhadap Aspal Porus	✓		✓	✓			
4.	Febrina Dian Kurniasari et al. (2024)	Pengaruh <i>Filler</i> Abu Ampas Tebu (AAT) Dengan Bahan Pengikat Aspal Pen 60/70 Pada Campuran Laston AC-WC	✓		✓	✓	✓		
5.	Detha Sekar et al. (2023)	Pengaruh Substitusi Abu Ampas Tebu Sebagai <i>Filler</i> Terhadap Kualitas Campuran <i>Asphalt Concrete-Binder Course</i> (AC-BC) Berdasarkan Uji <i>Marshall</i>		✓	✓	✓	✓		
6	Aisyah Nabilah Hanif (2025)	Pemanfaatan Limbah Abu Ampas Tebu Sebagai <i>Filler</i> Pada Campuran Aspal Beton Lapis Aus (AC-WC) Menggunakan Aspal Modifikasi Polimer	✓	✓	✓	✓		✓	✓

(Sumber : Analisis penulis, 2025)



Gambar 2.1 Irisan hubungan penelitian

(Sumber : Analisis penulis, 2025)

Keterangan :

A = Penelitian ini dilakukan pada lapis aus (AC-WC)

B = Penelitian ini dilakukan pada lapis antara (AC-BC)

C = Mengidentifikasi abu ampas tebu sebagai *filler* pada aspal beton

D = Metode Pengujian *Marshall*

E = Aspal Pen 60/70

F = Aspal Polimer Elastomer PG-70

G = Variasi abu ampas tebu 0%, 4%, 8%, dan 12%