

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dari pengaruh penambahan karet alam SIR 20 sebagai bahan campuran aspal pada campuran aspal beton AC-WC dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Kadar Aspal Optimum (KAO) yang digunakan adalah 5%, 5,5%, 6%, 6,5%, dan 7%. Setelah dilakukan pengujian maka didapatkan nilai kadar aspal optimum untuk campuran aspal yaitu 6%. Kadar Aspal Optimum (KAO) ini didapatkan dari hasil pengujian marshall berupa density, VMA, VIM, VFA, stabilitas, flow dan marshall quotient (MQ) yang telah memenuhi syarat untuk lapisan aspal jenis AC – WC.
- b. Pada penelitian ini kadar karet alama SIR 20 yang digunakan adalah variasi 3%, 4%, 5%, 6%, dan 7%, dimana variasi kadar ini memberikan pengaruh terhadap karakteristik *marshall* sebagai berikut :
 1. Nilai density pada variasi kadar karet 3%, 4%, 5%, 6%, mengalami kenaikan setiap bertambahnya variasi kadar karet alam SIR 20 sehingga menunjukkan semakin tinggi nilai kepadatan campuran aspal, akan tetapi mengalami penurunan pada variasi kadar karet 7%. Penurunan ini dapat menyebabkan berkurangnya kekuatan dan stabilitas perkerasan, serta peningkatan risiko kerusakan akibat penetrasi air. *Density* yang rendah menunjukkan bahwa campuran aspal memiliki banyak rongga (*void*) di dalamnya. Rongga ini dapat menyebabkan perkerasan menjadi rapuh dan mudah retak atau pecah dibawah beban lalu lintas.
 2. Nilai VMA pada variasi kadar karet 3%, 4%, 5%, 6%, mengalami penurunan disebabkan bertambahnya total perekat dalam campuran AC-WC menyebabkan rongga antar agregat dalam campuran semain mengecil sehingga campuran semakin rapat, penurunan pada kadar 3%, 4%, 5%, 6%, dan 7%, masih masuk karena syarat dari spesifikasi minimum 15%.

3. Nilai VIM pada variasi kadar karet 4%, 5%, 6%, dan 7%, mengalami penurunan tetapi masih memenuhi syarat pada kadar karet 4% - 5% sedangkan kadar 3% sudah melewati batas minimum dengan nilai 5,4. Peningkatan nilai VIM ini disebabkan berkurangnya total perekat ke dalam campuran AC-WC menyebabkan rongga udara dalam campuran semakin besar.
4. Nilai VFA pada variasi kadar karet 3%, 4%, 5%, 6%, dan 7%, mengalami peningkatan dan sudah memenuhi syarat dari spesifikasi minimum 65%. Meningkatnya nilai VFA mengindikasikan semakin banyak rongga terisi perekat aspal dan karet.
5. Nilai stabilitas (*stability*) pada variasi kadar karet 3%, 4%, 5%, 6%, dan 7%, mengalami peningkatan dan nilai stabilitas nya sudah memenuhi syarat dari spesifikasi minimum 750 gr/cc. Peningkatan stabilitas ini dapat terjadi diakibatkan viskositas lebih tinggi karena karet mudah bercampur dengan aspal sehingga tidak hanya mengisi rongga pada agregat saja tetapi juga menambah ruang berisi ikatan aspal sehingga membuat aspal menjadi lebih keras.
6. Nilai *Flow* pada variasi kadar karet 3%, 4%, 5%, 6%, mengalami peningkatan dan nilai *flow* nya sudah memenuhi syarat dari spesifikasi 2 mm – 4 mm tetapi pada kadar 7% nilai *flow* melewati batas *maximum* dengan nilai 4.06 mm sehingga membuat campuran sangat *plastis* sehingga mudah terjadi *deformasi*.
7. Nilai MQ pada variasi kadar karet 3%, 4%, 5%, 6%, dan 7%, mengalami peningkatan tetapi masih berada pada batas minimum 250 kg/mm. Semakin tinggi nilai MQ maka kemungkinan akan semakin tinggi kekuatan suatu campuran dan semakin rentan campuran tersebut terhadap keretakan.

- c. Penambahan karet alam SIR 20 yang disubsitusikan sebagai campuran aspal berpengaruh terhadap nilai kepadatan aspal campuran modifikasi karet, pada campuran aspal substitusi karet ini menunjukkan peningkatan terbesar pada kadar variasi 6% yaitu dengan nilai kepadatan 2,246 gr/cm³

Dari variasi kadar karet alam SIR 20 diatas dapat disimpulkan bahwa variasi kadar karet alam SIR 20 yang memenuhi nilai-nilai karakteristik marshall berdasarkan dari spesifikasi Biina Marga 2018 Revisi 2 adalah pada variasi kadar karet SIR 20 4%, 5%, dan 6%, secara keseluruhan karet alam SIR 20 layak digunakan dalam perkerasan lentur dan kadar karet alam SIR 20 yang paling optimal digunakan sebagai substitusi aspal pada campuran aspal AC – WC adalah pada kadar 6%. Pada kadar 3% dan 7% tidak layak digunakan karena pada kadar tersebut tidak semua parameter dari karateristik marshall memenuhi yaitu di nilai VIM dan flow, sehingga untuk kadar 3% dan 7% ini tidak layak untuk digunakan.

5.2 Saran

Setelah dilakukam penelitian pengaruh penggunaan karet alam SIR 20 sebagai bahan substitusi aspal pada campuran aspal beton jenis AC WC penulis dapat memberikan saran sebagai berikut :

1. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat mengembangkan penelitian dengan lapisan lainnya seperti lapisan AC-Base.
2. Berdsarkan penelitian campuran aspal dengan substitusi karet alam SIR 20 ini didapatkan hasil efektif kadar karet alam SIR yaitu sebesar 6 %. Peneliti menyarankan untuk dapat diterapkan langsung oleh pemerintah sehingga lapisan menjadi tahan lama.
3. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat menambahkan karet sebagai bahan aditif aspal dengan tujuan untuk meningkatkan modifer alam lokal di indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO 245-97. 2001. "Resistance to Plastic Flow of Bituminous Mixtures Using Marshall Apparatus - AASHTO T245." 97: 9.
- Bahrudin, Arya Wiranata, Alfian Malik, Robby Kumar, and Dia Sari Permata. 2019. "Pembuatan Aspal Modifikasi Polimer Berbasis Karet Alam Tanpa Dan Dengan Mastikasi." *Prosiding Seminar Nasional Hasil Litbangyasa Industri II 2(2)*: 260–69.
- Gemo, A. S. (2019). Evaluasi Kerusakan ssssss Pada Ruas Jalan Ki Hajar Dewantara Kota Borong. *SONDIR*, 3(2), 1-8.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2011. "Perancangan Perkerasan Jalan Dan Penyelidikan Tanah." : 1–326.
- Lagaligo, D., Said, L. B., & Alifuddin, A. (2022). Pengaruh Temperatur Pematatan pada Campuran Beton Aspal (AC-WC) dengan Bahan Tambah Karet Alam terhadap Ketahanan Deformasi dan Kuat Tarik Tidak Langsung. *Jurnal Konstuksi*, 01(11), 23–36.
- Nur, N. K., Mahyuddin, M., Bachtiar, E., Tumpu, M., Mukrim, M. I., Irianto, I., ... & Syukriah, S. (2021). Perancangan Perkerasan Jalan.
- Ramdhani, Fitra, Hendri Rahmat, Hendra Melayu Putra, and Rahmat Tisnawan. 2019. "Evaluasi Sifat Reologi Dasar Pada Campuran Aspal Modifikasi Karet Remah Sir 20." *4(1)*: 1–11.
- Rochaeti, Retno Utami, and Lentien Febrianty. 2018. "Karakteristik Marshall Campuran Asphalt Concrete Wearing Course Dengan Modifikasi Karet Alam Padat SIR 20." *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*: 615–23.
- Shaffie, E., J. Ahmad, A. K. Arshad, D. Kamarun, and F. Kamaruddin. 2015. "Stripping Performance and Volumetric Properties Evaluation of Hot Mix Asphalt (HMA) Mix Design Using Natural Rubber Latex Polymer Modified Binder (NRMB)." *InCIEC 2014*: 873–84.
- Sukirman, Silvia. 2016. Institut Teknologi Nasional *Beton Aspal Campuran Panas*.