

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh penambahan serat tali tampar terhadap karakteristik Marshall dan permeabilitas pada campuran aspal porus, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengujian Marshall pada campuran aspal porus dengan penambahan serat tali tampar, diketahui bahwa penambahan serat memengaruhi parameter stabilitas, flow, VIM, VMA, VFA, MQ, serta densitas, dengan kecenderungan peningkatan performa hingga kadar tertentu sebelum menurun setelah melewati titik optimum. Nilai stabilitas tertinggi diperoleh pada kadar serat 0,35% sebesar 805,99 kg, sementara flow Marshall optimum tercatat pada kadar serat 0,10% sebesar 3,29 mm, yang masih berada dalam batas ideal deformasi. VIM optimum terjadi pada kadar serat 0,10% sebesar 20,62% dan VMA optimum pada kadar yang sama sebesar 27,91%, keduanya mendukung fungsi drainase dan kestabilan struktur campuran. VFA optimum diperoleh pada kadar serat 0,35% dengan nilai 31,30%, menggambarkan proporsi rongga terisi aspal yang sesuai untuk campuran porus. Nilai MQ tertinggi berdasarkan grafik polynomial juga terjadi pada kadar serat 0,35% sebesar 351,41 kg/mm, menunjukkan kekakuan struktural yang baik, sedangkan kepadatan (density) optimum sebesar 2,087 gr/cm³ tercapai pada kadar serat yang sama, mencerminkan distribusi material yang padat namun tetap mempertahankan porositas.
2. Berdasarkan hasil pengujian permeabilitas campuran aspal porus dengan penambahan serat tali tampar menggunakan metode constant head, diketahui bahwa penambahan serat memengaruhi nilai koefisien permeabilitas dengan tren penurunan seiring bertambahnya kadar serat terhadap KAO. Nilai tertinggi, yaitu 0,1027 cm/detik, diperoleh pada kadar serat 0,05%, sedangkan nilai terendah sebesar 0,0975 cm/detik

terjadi pada kadar serat 0,40%. Campuran dengan kadar serat 0,05% hingga 0,25% masih memenuhi standar minimum permeabilitas menurut AAPA ($\geq 0,1$ cm/detik) sehingga layak digunakan sebagai lapis perkerasan berpori, sementara kadar serat 0,30% hingga 0,40% menghasilkan nilai sedikit di bawah standar, menunjukkan bahwa penambahan serat berlebihan dapat menurunkan kemampuan drainase. Secara umum, penambahan serat tali tampar masih dapat diterima, namun disarankan tidak melebihi 0,25% terhadap KAO untuk menjaga kinerja drainase sesuai standar.

3. Hasil grafik polynomial menunjukkan bahwa kadar serat tali tampar optimum adalah sebesar 0,35%. Nilai ini menunjukkan titik terbaik di mana karakteristik campuran aspal porous menunjukkan performa paling stabil dan seimbang berdasarkan parameter Marshall yang dianalisis.

5.2 Saran

1. Disarankan agar penelitian selanjutnya menambahkan pengujian drain-down untuk mengetahui seberapa besar kecenderungan aspal mengalir keluar dari campuran selama proses pemanasan dan pemadatan. Selain itu, perlu dilakukan uji Indirect Tensile Strength (ITS) untuk mengevaluasi kekuatan tarik tidak langsung campuran aspal porous terhadap beban lalu lintas dan retak akibat tegangan. Kedua pengujian ini penting untuk memberikan gambaran yang lebih menyeluruh terhadap kinerja mekanis dan kestabilan campuran dalam kondisi aktual di lapangan.
2. Uji Hipotesis Tiga Dimensi (3D Hypothesis Testing) Untuk menganalisis interaksi tiga variabel sekaligus (misalnya kadar serat, suhu waterbath, dan kadar aspal) terhadap satu respon seperti stabilitas atau permeabilitas. Uji ini dapat dilakukan menggunakan metode statistik lanjutan seperti regresi permukaan respon (Response Surface Methodology) agar hasil lebih menyeluruh dan presisi dalam menentukan kombinasi faktor yang paling optimal.

3. Variasi kadar serat dapat diperluas lebih rapat, misalnya interval 0,02–0,03%, agar diperoleh grafik polynomial yang lebih halus dan akurat dalam menentukan kadar serat optimum.
4. Penggunaan jenis serat lain seperti serat alami atau serat limbah juga dapat dieksplorasi untuk membandingkan efektivitasnya terhadap performa campuran aspal porous, baik dari aspek teknis maupun keberlanjutan lingkungan.