

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 KESIMPULAN**

Kesimpulan yang didapatkan dari pengaruh kadar peremaja berupa *WCO* terhadap campuran *RAP* dan material baru dengan gradasi *superpave* dengan beberapa pengujian yang telah dilakukan sebagai berikut.

1. Karakteristik *marshall* yang terjadi pada campuran dengan menggunakan bahan peremaja cenderung mengalami penurunan untuk parameter stabilitas dan mengalami tren yang positif untuk parameter lainnya. Nilai stabilitas campuran tanpa bahan peremaja sebesar 2064,49 kg dan terus menurun hingga penambahan kadar peremaja 10,74% dengan nilai stabilitas 1143,22 kg, sesuai dengan standar yang ditetapkan maka nilai stabilitas pada penambahan kadar peremaja 0% hingga 10,74% memenuhi spesifikasi yaitu minimal 800 kg. Kenaikan terjadi pada nilai *flow* seiring penambahan kadar peremaja ke dalam campuran, pada kadar 0% *WCO* didapatkan nilai *flow* sebesar 2,13 mm dan 3,53 mm untuk kadar *WCO* 10,74%, kenaikan nilai *flow* ini tetap berada pada standar yang ditetapkan, dimana nilai *flow* campuran berada pada nilai 2 mm – 4 mm. Penambahan kadar peremaja berupa *WCO* kedalam campuran ternyata turut mempengaruhi rongga yang ada dalam campuran (*VITM*), pada parameter ini terjadi kecenderungan penurunan nilai *VITM* seiring bertambahnya kadar peremaja, pada kadar *WCO* 0% nilai *VITM* sebesar 6,71% terus menurun hingga kadar *WCO* 10,74% dengan nilai *VITM* 3,71%, jika dilihat dari hasil yang didapatkan, maka sesuai dengan standar yang berlaku nilai *VITM* untuk kadar 0% tidak memenuhi spesifikasi nilai *VITM* yang sebesar 3%-5%, nilai *VITM* yang memenuhi spesifikasi terdapat pada penambahan kadar peremaja 3,5%-10,74%. Pada parameter *VFWA* terjadi kenaikan seiring bertambahnya kadar peremaja, nilai *VFWA* terendah terdapat pada kadar peremaja 0% sebesar 64,01% dan tertinggi pada kadar 10,74% sebesar 72,59%, sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh Bina Marga dimana nilai *VFWA* minimum 65%, maka nilai

2. *VFWA* pada kadar 0,3%-10,74% sesuai dengan spesifikasi yang ada. Sedangkan pada nilai *VMA* campuran terjadi penurunan seiring bertambahnya kadar peremaja, sesuai dengan standar yang ditetapkan bahwa nilai *VMA* minimum 15%, maka dari hasil pengujian yang masuk ke dalam spesifikasi terdapat pada kadar peremaja 0%-8,06%, dengan nilai *VMA* berturut-turut 18,65%, 16,94%, 15,63% dan 15,03%, sedangkan pada kadar 10,74% nilai *VMA* nya hanya 13,54%. *Density* campuran dengan penambahan kadar peremaja menunjukkan tren yang meningkat seiring penambahan *WCO*, sedangkan pada parameter *Marshall Quotient* menunjukkan penurunan seiring bertambahnya kadar peremaja dalam campuran, penurunan ini akibat nilai stabilitas yang semakin menurun dan nilai *flow* yang semakin besar, nilai *MQ* terbesar terdapat pada kadar peremaja 0% dan terkecil pada 10,74% dengan nilai berturut-turut 969,14 kg/mm dan 325,15 kg/mm. Dari hasil karakteristik marshall yang ditinjau dapat disimpulkan bahwa penambahan kadar peremaja kedalam campuran mengakibatkan penurunan kekuatan namun memiliki kemampuan berdeformasi yang baik apabila penggunaan kadar *WCO* tidak berlebih, hal ini disebabkan penambahan *WCO* hanya bersifat volumetrik, *WCO* tidak sepenuhnya mengembalikan sifat-sifat aspal, hal ini dapat dilihat dari nilai stabilitas yang terus menurun akibat daya ikat aspal terhadap agregat (*interlocking*) tidak baik, yang artinya *WCO* tidak mengembalikan kemampuan adhesi aspal *RAP*, namun disisi lain nilai rongga dalam campuran menurun, hal ini cukup baik bagi campuran mengikat dengan turunnya nilai rongga dalam campuran maka akan meningkatkan kemampuan meloloskan air semakin sulit yang kemudian berdampak pada durabilitas campuran.
3. Nilai *IRS* akibat penambahan kadar peremaja kedalam campuran mengalami peningkatan pada kadar 0% hingga 2,69% dengan nilai 82,74% dan 94,29%, mencapai nilai optimum pada kadar 3% yang kemudian turun kembali hingga kadar peremaja 10,74% dengan nilai 86,625%, dari hasil yang didapatkan ini dapat disimpulkan bahwa campuran dengan bahan peremaja berupa *WCO* dapat menghadapi pengaruh cuaca dan beban lalu lintas dengan cukup baik, namun

pada penambahan kadar peremaja sebesar 0%, 8,06% dan 10,74% tidak memenuhi standar yang ditetapkan yaitu sebesar >90%.

4. Pada nilai *ITS* campuran menunjukkan tren menurun setiap bertambahnya kadar peremaja, penurunan paling besar terjadi pada kadar 0% hingga 2,69% dengan besar persentase penurunan adalah 16,25%, kemudian cenderung stabil pada kadar peremaja 2,69% hingga 5,37% dan kembali menurun pada kadar 5,37% hingga 8,06% dengan besar penurunan 19,14%, hal ini menunjukkan bahwa kemampuan campuran dengan bahan peremaja *WCO* tidak terlalu baik dalam menahan kuat tarik.
5. Pengujian *Cantabro* yang dilakukan menunjukkan hasil yang cenderung stabil pada penambahan kadar peremaja 2,69% hingga 10,74% dengan nilai berkisar di angka  $\pm 3,65\%$ , penurunan pada nilai *cantabro* terjadi pada kadar peremaja 0% hingga 2,69% dengan besar penurunan mencapai 39,25%, namun sesuai dengan standar yang ditetapkan, dimana nilai *Cantabro* maksimal adalah 20%, maka semua penambahan kadar peremaja kedalam campuran sesuai dengan spesifikasi dengan nilai *cantabro* tertinggi campuran adalah 5,94%. Nilai *Cantabro* yang baik menunjukkan bahwa penambahan kadar peremaja dalam mengembalikan sifat *adhesi* aspal *RAP* sehingga gaya untuk mengikat agregat (*Interlocking*) meningkat.
6. Hasil permeabilitas campuran menunjukkan bahwa campuran material *RAP* dengan material baru masuk ke dalam kategori drainase jelek, namun hal ini tidak berarti jelek untuk campuran, hal ini menunjukkan bahwa kemampuan campuran dalam meloloskan air cukup baik, karna campuran dapat melindungi lapisan dibawahnya sehingga dapat menjaga keawetan perkerasan secara keseluruhan.
7. Berdasarkan rangkaian hasil pengujian yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan nilai kadar peremaja yang dapat ditambahkan kedalam campuran adalah 3,5%-8%, penambahan kadar peremaja sebesar 3,5%-8% menghasilkan campuran yang tidak getas serta sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh Bina Marga 2010.

8. Pengaplikasian inovasi bahan perkerasan dengan memanfaatkan *WCO* sebagai peremaja pada campuran material *RAP* dan material baru dapat digunakan, dilihat dari hasil karakteristik *Marshall*, *ITS*, *IRS*, *Cantabro* dan Permeabilitas yang memenuhi spesifikasi yang ada.

## 6.2 SARAN

Berdasarkan rangkaian penelitian yang dilaksanakan dapat dikemukakan saran-saran sebagai berikut.

1. Penggunaan kadar peremaja berupa *WCO* yang direkomendasikan sebesar 2,69%-5,9%, didasarkan pada hasil pengujian karakteristik yang masuk dalam spesifikasi yang ditetapkan oleh Bina Marga 2010, dan pada kadar ini kondisi campuran masih stabil dan tidak getas dalam menerima beban.
2. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan sebelum pengaplikasian di lapangan, hal ini dikarenakan penelitian ini tidak meninjau sifat-sifat kimiawi yang terjadi akibat penambahan *WCO* kedalam campuran.
3. Penelitian selanjutnya dapat meninjau durabilitas campuran dalam waktu yang lebih lama, mengingat pengujian durabilitas pada penelitian ini hanya sebatas perendaman 24 jam.
4. Penelitian selanjutnya agar dapat melakukan penelitian untuk menentukan standar minyak bekas pakai yang digunakan, mengingat pada penelitian ini tidak ada standar minyak bekas pakai yang dipakai (pengambilan acak).
5. Penelitian selanjutnya agar dapat melakukan pengujian terhadap karakteristik aspal campuran (aspal pen 60/70, aspal *RAP* yang ditambahkan *WCO*).