

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Penggunaan meterial bekas yang dapat kembali difungsikan sebagai suatu barang yang dapat digunakan kembali semakin banyak digencarkan dewasa ini, hampir semua bidang keilmuan saat ini menuntut adanya inovasi penggunaan bahan daur ulang, tidak terkecuali dalam bidang kontruksi perkerasan jalan, menurut *Wikipedia* Daur ulang adalah proses untuk menjadikan suatu bahan bekas menjadi bahan baru dengan tujuan mencegah adanya sampah yang sebenarnya dapat menjadi sesuatu yang berguna serta mengurangi penggunaan bahan baku yang baru.

Salah satu metoda untuk mengatasi atau meningkatkan struktur perkerasan jalan beraspal adalah dengan metode daur ulang. penggunaan metode daur ulang untuk mengatasi permasalahan perbaikan jalan atau rekonstruksi jalan dapat menghemat penggunaan aspal dan agregat, serta tidak merusak geometri jalan akibat penambahan lapisan perkerasan yang terus menerus (Sumantri dkk 2014).

Pemilihan bahan daur ulang mempertimbangkan sisi biaya, ekonomi serta lingkungan, pada penelitian ini menggunakan *Reclaimed Asphalt Pavement (RAP)* sebagai material tambahan untuk campuran baru, namun permasalahan timbul ketika penggunaan aspal *RAP* yang sudah kehilangan karakteristik utama dari aspal itu sendiri terutama kandungan resin yang mempunyai sifat adhesi untuk mengikat agregat.

Menurut Sukirman (1999) Kandungan resin dalam aspal daur ulang berkurang, resin merupakan cairan dalam aspal yang memberikan sifat adhesi pada aspal. Sehingga apabila pada saat melakukan peremajaan aspal tidak bisa mengembalikan kandungan resin dalam aspal, akan mengakibatkan daya ikat aspal terhadap agregat berkurang.

Pemerintah melalui PP No 18 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) telah mendorong untuk pengolahan limbah B3 sehingga tidak mencemari lingkungan, minyak goreng bekas pakai (*WCO*) adalah

salah satu limbah B3 yang berasal dari industri rumah tangga, pemanfaatan minyak bekas pakai saat ini masih terbatas pada biodiesel, sedangkan pada dunia konstruksi masih sangat minim.

Menurut Suroso (2013) dari Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, Badan Litbangkes, Kemenkes RI melalui penelitiannya menyatakan bahwa pemanasan yang terlalu tinggi dan berulang menyebabkan terjadinya reaksi polimerisasi dan reaksi *Maillard* yang menyebabkan minyak mengental dan berwarna gelap. Senyawa polimer ini disebut juga resin.

*Waste Cooking Oil (WCO)* adalah minyak limbah yang bisa berasal dari jenis-jenis minyak goreng seperti halnya minyak jagung, minyak sayur, minyak samin dan sebagainya, minyak ini merupakan minyak bekas pemakaian kebutuhan rumah tangga umumnya, penggunaan *WCO* dalam dunia konstruksi masih sedikit, terutama dalam praktek konstruksi di lapangan, penggunaan *WCO* saat ini masih hanya sebatas riset yang akan terus dikembangkan hingga dapat diaplikasikan pada konstruksi dilapangan, kandungan kimia yang ada dalam *WCO* dapat dilihat pada Tabel 1.1

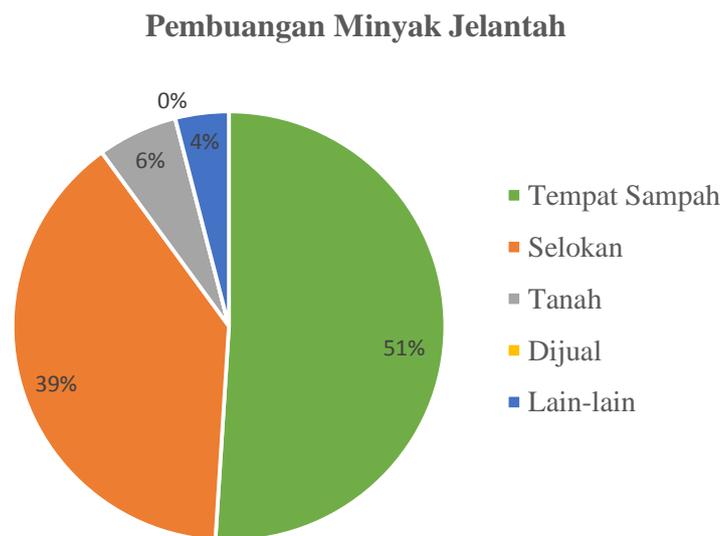
**Tabel 1.1 Komposisi Asam Lemak di Dalam Minyak Bekas**

| Asam Lemak  | Minyak Bekas Pakai |
|-------------|--------------------|
| Lauric      | 9.95               |
| Myristic    | 0.19               |
| Palmitic    | 8.9                |
| Palmitoleic | 0.22               |
| Stearic     | 3.85               |
| Oleic       | 30.71              |
| Linoleic    | 54.35              |
| Linolenic   | 0.27               |
| Arachidic   | 0.29               |
| Gadololeic  | 0.18               |
| Behenic     | 0.61               |

Sumber : Mahreni, 2010

Pada riset yang dilakukan oleh Vanessa dkk (2017) dari Surya University Tangerang, penanganan limbah minyak goreng sisa masih kurang dioptimalkan, hal ini dibuktikan dengan adanya data bahwa minyak goreng sisa sebagian besar dibuang pada tempat sampah dengan persentase sebesar 51%, selokan 39%, tanah

6%, dijual 0% dan lain lain sebesar 4% dari total responden sebanyak 163, dikutip dari greeners.co direktur Eksekutif Komite Penghapusan Bensin Bertimbel (KPBB), Ahmad Safrudin mengatakan bahwa usaha untuk mengolah kembali minyak bekas pakai menjadi minyak goreng tidak dimungkinkan sekalipun telah melalui tahapan penyaringan, penjernihan dan distilasi. Karena, minyak bekas pakai adalah jenis limbah yang berbahaya bagi kesehatan manusia, dan jika dibuang secara sembarangan berpotensi menjadi limbah B3 (bahan beracun dan berbahaya), masih dari sumber yang sama dikatakan bahwa Laporan dari Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah (BPLHD) DKI Jakarta pernah menyatakan bahwa hanya 3 persen badan air di DKI Jakarta yang memenuhi Baku Mutu Air. Hal ini antara lain dipicu oleh tingginya pencemaran dari minyak bekas pakai yang dibuang ke saluran air



**Gambar 1.1 Pembuangan Minyak Bekas Pakai**

(sumber : Vanessa dkk, 2017)

Perkerasan yang melayani lalu lintas dalam waktu cukup lama akan mengalami oksidasi yang menyebabkan perkerasan menjadi getas dan mudah retak, seperti diketahui bahwa aspal adalah bahan yang tersusun atas senyawa hidrokarbon membutuhkan bahan peremaja untuk mengembalikan sifat dan karakteristiknya mendekati aspal baru, dengan pertimbangan tersebut maka minyak

goreng sisa dipilih sebagai bahan peremaja aspal lama dikarenakan terdapat unsur kimia yang sama dengan yang terkandung dalam aspal berupa senyawa polimer atau yang dikenal sebagai *resin*.

Pada penelitian ini menggunakan komposisi 30% material *RAP* dan 70% material baru.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh variasi bahan peremaja berupa *WCO (Waste Cooking Oil)* terhadap hasil uji *Marshall* ?
2. Bagaimana pengaruh *waste cooking oil* sebagai *rejuvenator* terhadap nilai *IRS* campuran daur ulang dengan gradasi *superpave* ?
3. Bagaimana pengaruh *waste cooking oil* sebagai *rejuvenator* terhadap nilai *ITS* campuran daur ulang dengan gradasi *superpave* ?
4. Bagaimana pengaruh *waste cooking oil* sebagai *rejuvenator* terhadap nilai *Cantabro* campuran daur ulang dengan gradasi *superpave* ?
5. Bagaimana pengaruh *waste cooking oil* sebagai *rejuvenator* terhadap nilai permeabilitas campuran daur ulang dengan gradasi *superpave* ?
6. Berapakah kadar optimum bahan peremaja agar didapatkan campuran perkerasan yang paling baik ?
7. Apakah perkerasan dengan inovasi bahan peremaja berupa *WCO* dapat memenuhi standarisasi perkerasan ?

## 1.3 Tujuan

Dari rumusan masalah di atas maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh variasi bahan peremaja berupa *WCO (Waste Cooking Oil)* terhadap hasil uji karakteristik *Marshall*.
2. Mengetahui pengaruh *waste cooking oil* sebagai *rejuvenator* terhadap nilai *IRS* campuran daur ulang dengan gradasi *superpave*.

3. Mengetahui pengaruh *waste cooking oil* sebagai *rejuvenator* terhadap nilai *ITS* campuran daur ulang dengan gradasi *superpave*.
4. Mengetahui pengaruh *waste cooking oil* sebagai *rejuvenator* terhadap nilai *Cantabro* campuran daur ulang dengan gradasi *superpave*.
5. Mengetahui pengaruh *waste cooking oil* sebagai *rejuvenator* terhadap nilai permeabilitas campuran daur ulang dengan gradasi *superpave*.
6. Mengetahui kadar optimum bahan peremaja agar didapatkan campuran perkerasan yang paling baik.
7. Mengetahui apakah perkerasan dengan inovasi bahan peremaja berupa *WCO* dapat memenuhi standarisasi perkerasan.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian yang akan didapatkan dari penelitian ini dibagi menjadi manfaat secara akademis dan praktis.

##### **1. Manfaat Akademis**

memberikan kontribusi ilmiah dalam perkembangan penggunaan bahan daur ulang dalam dunia konstruksi.

##### **2. Manfaat Praktis**

- a. mengurangi limbah perkerasan akibat perbaikan jalan,
- b. mengurangi kerusakan geometri jalan akibat *overlay*,
- c. mengurangi limbah pemakaian minyak goreng bekas, dan
- d. menjadi salah satu alternative dalam penggunaan bahan perkerasan yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah yang dipakai dalam penelitian tugas akhir ini sebagai berikut.

1. *Reclaimed asphalt pavement (RAP)* yang digunakan berasal dari Laboratorium Satuan Kerja Pelaksana Jalan Nasional (SATKER PJN) wilayah provinsi D.I. Yogyakarta.
2. *WCO (waste cooking oil)* yang dipakai berasal dari pedagang kaki 5.

3. Perubahan kimiawi yang terjadi tidak ditinjau.
4. Agregat kasar dan halus yang dipakai berasal dari Sungai Clereng yang terdapat di laboratorium jalan raya Universitas Islam Indonesia.
5. Aspal yang digunakan berasal dari Pertamina yang terdapat di laboratorium jalan raya Universitas Islam Indonesia dengan penetrasi 60/70.
6. Pengujian dilakukan di laboratorium Jalan Raya Universitas Islam Indonesia dan di Laboratorium Transportasi Universitas Gajah Mada.
7. Campuran aspal yang digunakan adalah campuran *superpave*.
8. Penggunaan *RAP* dalam campuran sebesar 30% mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Nono (2016) tentang Pengaruh Bahan Peremaja Terhadap Kinerja Campuran Beraspal Panas Bergradasi Menerus Menggunakan Daur Ulang Perkerasan Beraspal
9. Persentase penggunaan *WCO* sebesar 0%, 2,69%, 5,37%, 8,06% dan 10,74%.
10. Batasan-batasan masalah yang lain yang belum disebutkan akan disebutkan dalam bab terkait jika diperlukan.