



EVALUASI DUPLO BRIKET DGEM HAMPARAN DINGIN MURNI DAN CAMPURAN SERAT KELAPA SAWIT (Uji Pemanding)

Chanangsetya Harta Wijaya¹, Sri Wiwoho Mudjanarko^{2*}

Faculty of Engineering, Civil Engineering Study Program

Narotama University Surabaya

chananghartawijaya@gmail.com¹, sri.wiwoho@narotama.ac.id^{2*}

ABSTRAK

Jalan adalah infrastruktur transportasi darat yang mencakup seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan peralatan yang dibutuhkan untuk lalu lintas. Kerusakan jalan adalah masalah utama bagi lalu lintas transportasi darat. Perbaikan jalan dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya adalah membongkar lapisan aspal lama dan menggantinya dengan lapisan aspal baru. Aspal emulsi adalah aspal dingin yang penggunaannya tidak perlu dipanaskan, karena aspal emulsi memiliki tingkat viskositas yang rendah, sehingga tidak menimbulkan polusi sehingga menghemat biaya, tenaga dan waktu. Proses pencampuran aspal emulsi yang baik dipengaruhi oleh selimut aspal di seluruh permukaan agregat. Kelembaban agregat dengan menambahkan kadar air ke agregat secara merata dapat membantu aspal emulsi menyelimuti permukaan agregat karena air bertindak sebagai zat pereduksi viskositas atau menurunkan viskositas aspal emulsi. Dari hasil penelitian tentang Perbedaan Serat Kelapa Sawit DGEM CAMP, keuntungannya adalah kelelahannya lebih tinggi dibandingkan dengan DGEM Camp Murni. Selain itu juga memiliki kekurangan yaitu Nilai Kestabilan Serat Sawit DGEM lebih rendah karena pada contoh Briket membuat banyak rongga udara terbuka.

Kata Kunci: jalan, aspal emulsi, murni, serat sawit, DGEM

1. PENDAHULUAN

Jalan raya adalah infrastruktur transportasi darat yang mencakup seluruh bagian jalan raya, termasuk fasilitas dan peralatan pendukung yang dibutuhkan untuk lalu lintas. Jalan yang rusak adalah masalah besar bagi lalu lintas darat. Perbaikan jalan dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya dengan menghilangkan lapisan aspal lama dan menggantinya dengan aspal baru. Fragmen lapisan aspal tua, biasa dikenal dengan RAP (*Reclaimed Asphalt Pavement*), kini digunakan sebagai material jalan melalui teknologi daur ulang dengan sistem daur ulang dingin. Namun teknologi daur ulang ini masih sangat lemah dibandingkan dengan aspal beton konvensional. Faktor yang berkontribusi terhadap buruknya kinerja komposit RAP adalah rendahnya nilai kepadatan komposit RAP [Sunarjono, 2014].

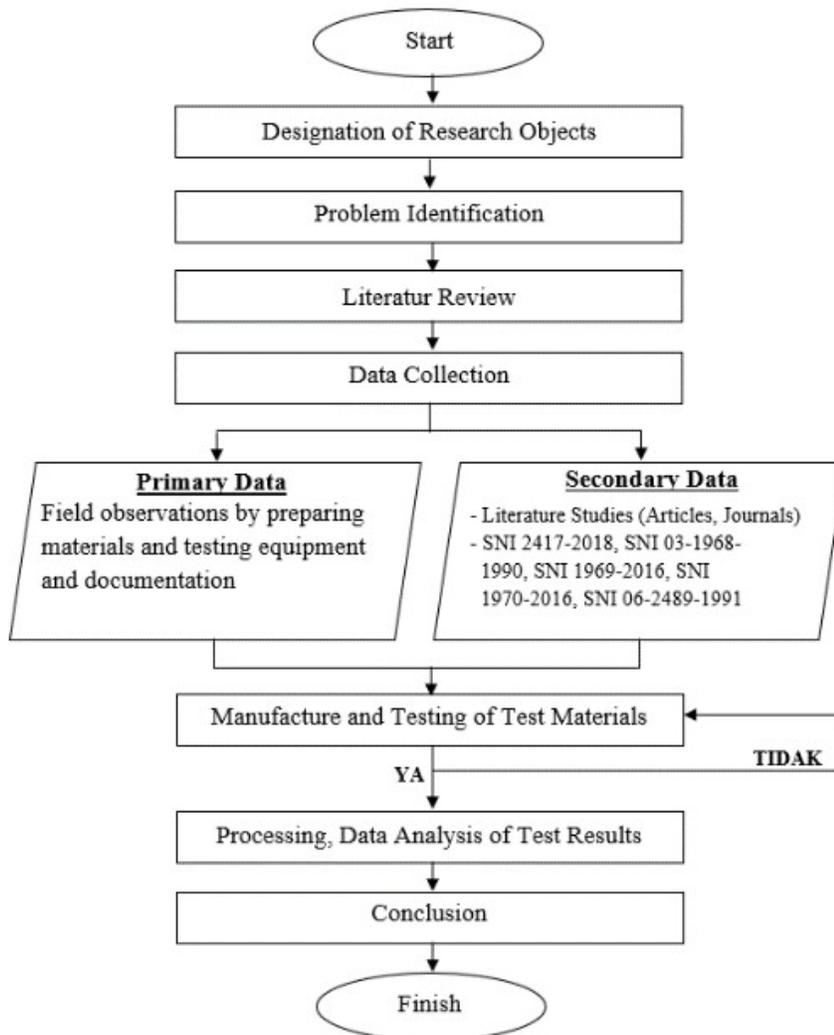
Karena aspal emulsi memiliki kekentalan yang rendah dan tidak memerlukan pemanasan, maka aspal dinginlah yang dapat langsung digunakan. Ini mengurangi biaya, kebutuhan tenaga kerja, dan waktu pembangunan. Aspal efektif (Aspal Residu), yang berfungsi sebagai pengikat, hanya terdiri dari 60% aspal emulsi dan 40% sisanya adalah air, yang diperkirakan

akan menguap seiring dengan waktu akibat suhu udara yang panas dan lintasan kendaraan [Widodo, 2008].

Permukaan agregat harus benar-benar tertutup aspal untuk proses pencampuran aspal untuk proses pencampuran aspal emulsi yang efektif. Karena air berfungsi sebagai penurun kekentalan atau menurunkan kekentalan aspal emulsi, penambahan kadar air secara merata pada agregat dapat membantu melapisi emulsi aspal pada permukaan agregat. [Thanaya 2003]. Tingkat aspal terbaik yang ditiru untuk lapisan perkerasan dikombinasikan dengan campuran aspal emulsi dingin RAB dan agregat baru dapat menurunkan biaya sambil memberikan kekuatan perkerasan yang memadai untuk lalu lintas menengah [Ndinyo, 2013].

Dengan ini, peneliti mencoba membandingkan overlay dan campuran murni dengan menambahkan Palm Fiber dengan emulsi pencampuran aspal dengan agregat terhadap karakteristik DGEM (Dense Graded Emulsion Mix).

2. METODOLOGI



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Abrasi

Perhitungan

$$\text{Keausan} = \frac{a - b}{b} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

A = berat benda uji semula, gram

B = berat benda uji tertahan saringan No. 12, gram

Tata Cara Pengujian

1. Siapkan material
2. Cuci material dan oven dengan suhu 110 c
3. Saring material dengan saringan 1/2 dan 3/8 atau lolos saringan 3/4 tertahan saringan 1/2 lolos saringan 1/2 tertahan saringan 3/8
4. Uji di mesin abrasi Dengan ketentuan SNI
5. Saring material dengan saringan No 12 untuk abrasi
6. Hasil di blangko penujian

Hasil Pengujian

Tabel 1. Pemeriksaan Abrasion Test (Keausan) (SNI. 2517-2008)

SARINGAN		GRADASI PEMERIKSAAN	
LOLOS	TERTAHAN	B	B
76,20 mm (3")	63,50 mm (2,5")		
63,50 mm (2,5")	50,80 mm (2")		
50,80 mm (2")	37,50 mm (1,5")		
37,50 mm (1,5")	25,40 mm (1")		
25,40 mm (1")	19,00 mm (3/4")		
19,00 mm (3/4")	12,50 mm (1/2")	2,500	2,500
12,50 mm (1/2")	9,50 mm (3/8")	2,500	2,500
9,50 mm (3/8")	6,30 mm (1/4")		
6,30 mm (1/4")	4,75 mm (#4)		
4,75 mm (#4)	2,36 (#8)		
a. JUMLAH BERAT		5,000	5,000
b. BERAT TERTAHAN SESUDAH SARINGAN NO.12		4,000	3,960
KEAUSAN = $\frac{a - b}{A}$		20	21
Rata-rata		20	

Catatan : Jumlah bola baja untuk gradiasi : - A,E,F,G = 12 buah

- B = 11 buah

- C = 8 buah

- D = 6 buah

3.2. Saringan

Perhitungan

Berdasarkan massa awal dari seluruh sampel uji kering, persentase yang lolos, persentase yang dipertahankan, atau persentase yang membentuk fraksi berbeda dihitung mendekati 0,1%. Jika sampel uji yang sama telah diuji dengan menggunakan metode uji C 117, masukkan bahan yang telah dimasukkan ke dalam saringan bermassa 0,075 mm (No. 200) dengan cara mencuci

dalam perhitungan pengayakan dan mendasarkan semua perhitungan proporsi pada massa total sampel. sampel uji sebelum dicuci.

Massa bagian yang disimpan pada setiap saringan ditambahkan jika sampel diuji sesuai dengan 7.6, dan massa tersebut kemudian digunakan untuk menghitung persentase sesuai dengan 9.1.

Modulus kehalusan dihitung dengan menjumlahkan proporsi bahan yang terakumulasi dari sampel uji yang ditahan dari saringan 0,150 mm (No.100), 0,300 mm(No.50), 0,600 mm (No.30), 1,18 mm (No.16), 2,36 mm (No.8), 4,75 mm (No.4), 9,6 mm (No.3/8 inci), 19,0 mm (No. 3/4 inci), 37,5 mm (No. 1½ inci), 75 mm (No. 3 inci), 150 mm (No. 6inci), dan jumlahnya dibagi dengan 100.

Tata Cara Pengujian

1. Oven material suhu 110C±
2. Saring material dengan Sesuai ukuran
3. Timbang material dengan sesuai ukuran
4. Hasil di blangko

Hasil Pengujian

Tabel 2. Hasil Pengujian Analisa Saringan Batu Pecah 10-15

NO. SARINGAN	BERAT TERTAHAN		KUMULATIF		RATA-RATA	BERAT TERTAHAN		KUMULATIF	
	DIATAS SARINGAN	KUMULATIF	% TERTAHAN	% LOLOS		DIATAS SARINGAN	KUMULATIF	% TERTAHAN	%LOLOS
1,5"	-	-	-	100.00	100.00	-	-	-	100.00
1"	-	-	-	100.00	100.00	-	-	-	100.00
½"	538.6	538.6	14.81	85.19	85.24	590.5	590.5	14.71	85.29
3/8"	2,022.1	2,560.7	70.41	29.59	29.65	2,231.3	2,821.8	70.29	29.71
#4	1,059.8	3,620.5	99.55	0.45	0.51	1,169.8	3,991.6	99.43	0.57
#8	5.1	3,625.6	99.69	0.31	0.28	12.9	4,004.5	99.75	0.25
#30	11.3	3,636.9	100.00	0.00	0.00	10.0	4,014.5	100.00	0.00
#200									

Tabel 3. Hasil Pengujian Analisa Saringan Batu Pecah 5-10

NO. SARI NGA N	BERAT TERTAHAN		KUMULATIF		RATA-RATA	BERAT TERTAHAN		KUMULATIF	
	DIATAS SARINGAN	KUMULATIF	% TERTAHAN	% LOLOS		DIATAS SARINGAN	KUMULATIF	% TERTAHAN	%LOLOS
1,5"	-	-	-	100.00	100.00	-	-	-	100.00
1"	-	-	-	100.00	100.00	-	-	-	100.00
½"	-	-	-	100.00	100.00	-	-	-	100.00
3/8"	10.8	10.8	0.32	99.68	99.74	6.8	6.8	0.20	99.80
#4	2,347.5	2,358.3	70.00	30.00	29.96	2,366.9	2,373.7	70.08	29.92
#8	993.5	3,351.8	99.49	0.51	0.48	998.3	3,372.0	99.55	0.45
#30	17.2	3,369.0	10.00	0.00	0.00	15.2	3,387.2	100.00	0.00
#200									

Tabel 4. Hasil Pengujian Analisa Saringan Batu Pecah 0-5

NO. SARINGAN	BERAT TERTAHAHAN		KUMULATIF		RATA-RATA	BERAT TERTAHAHAN		KUMULATIF	
	DIATAS	KUMULATIF	% TERTAHAHAN	% LOLOS		DIATAS	KUMULATIF	% TERTAHAHAN	%LOLOS
	SARINGAN	LATIF	HAN	LOLOS		SARINGAN	LAT	HAN	OS
1,5"	-	-	-	100.00	100.00	-	-	-	100.00
1"	-	-	-	100.00	100.00	-	-	-	100.00
½"	-	-	-	100.00	100.00	-	-	-	100.00
3/8"	-	-	-	100.00	100.00	-	-	-	100.00
#4	0.7	0.7	0.7	99.93	99.95	0.3	0.3	0.3	99.97
#8	192.5	193.2	18.74	81.26	81.24	184.7	185.0	185.0	81.22
#30	474.6	659.6	64.00	36.00	35.92	447.2	632.2	632.2	35.84
#200	232.7	892.3	86.57	13.43	13.39	221.6	853.8	86.65	13.35
PAN	176.9	1,030.7	100.00	0.00	0.00	131.5	985.3	100.00	0.00

3.3. Berat Jenis Kasar

Perhitungan

Perhitungan berat jenis dan penyerapan agregta kasar diberikan sebagai berikut :

- 1) Berat jenis curah (bulk specific gravit);

$$\frac{Bk}{Bj-Ba} \quad (2)$$

- 2) Berat jenis kering permukaan jenuh (saturated surface dry);

$$\frac{Bj}{Bj-Ba} \quad (3)$$

- 3) Berat jenis semu (apparent specific gravity);

$$\frac{Bk}{Bk-Ba} \quad (4)$$

$$\text{Penyerapan} = \frac{Bj-Bk}{Bk} \times 100\% \quad (5)$$

Keterangan :

Bk = berat benda uji yang dikeringkan dalam oven (gram)

Bj = berat benda uji kering permukaan jenuh (gram)

Ba = berat benda uji kering permukaan yang telah jenuh air (gram)

Tata Cara Pengujian

1. Persiapan material
2. Rendam material sesuai ukuran
3. Cuci material sesuai ukuran
4. Timbang dalam air material sesuai ukuran
5. SSD material
6. Timbang Material
7. Oven suhu 110 material selama 24 jam
8. Timbang material
9. Hasil di blangko

Hasil Pengujian

Tabel 5. Hasil Pengujian Berat Jenis Kasar (Agregat 10 -15)

NOMOR CONTOH		I	II
BERAT CONTOH KERING OVEN	A	5,409	5,387
BERAT CONTOH KERING PERMUKAAN	B	5,506	5,483
BERAT CONTOH DALAM AIR	C	3,422	3,410
BERAT JENIS BULK (ATAS DASAR KERING OVEN)	$\frac{A}{B-C}$	2.60	2.60
		Rata-rata : 260	
BERAT JENIS BULK (ATAS DASAR KERING PERMUKAAN)	$\frac{B}{B-C}$	2.64	2.65
		Rata-rata : 2.64	
BERAT JENIS SEMU	$\frac{A}{A-C}$	2.72	2.73
		Rata-rata : 2.72	
PENYERAPAN AIR	$\frac{B-A}{A} \times 100\%$	1.79	1.78
		Rata-rata : 1.79	

Tabel 6. Hasil Pengujian Berat Jenis Kasar (Agregat 5 -10)

NOMOR CONTOH		I	II
BERAT CONTOH KERING OVEN	A	5,077	5,104
BERAT CONTOH KERING PERMUKAAN	B	5,171	5,199
BERAT CONTOH DALAM AIR	C	3,200	3,210
BERAT JENIS BULK (ATAS DASAR KERING OVEN)	$\frac{A}{B-C}$	2,58	2,57
		Rata-rata : 2,57	
BERAT JENIS BULK (ATAS DASAR KERING PERMUKAAN)	$\frac{B}{B-C}$	2,62	2,61
		Rata-rata : 2,62	
BERAT JENIS SEMU	$\frac{A}{A-C}$	2,71	2,70
		Rata-rata : 2,70	
PENYERAPAN AIR	$\frac{B-A}{A} \times 100\%$	1,85	1,86
		Rata-rata : 1,86	

3.4. Berat Jenis Halus

Perhitungan

Perhitungan berat jenis dan penyerapan agregta kasar diberikan sebagai berikut :

- 1) Berat jenis curah;

$$\frac{Bk}{(B+500-Bt)} \tag{6}$$

- 2) Berat jenis kering permukaan jenuh;

$$\frac{500}{(B+500 Bt)} \tag{7}$$

- 3) Berat jenis semu (apparevt specific grafity);

$$\frac{Bk}{(B+Bk-)} \tag{8}$$

$$Penyerapan = \frac{(500-)}{Bk} \times 100\% \tag{9}$$

Keterangan :

Bk = berat benda uji yang dikering dalam oven (gram)

B = Berat piknometer berisi air (gram)

Bt = Berat piknometer berisi benda uji air (gram)

500 = Berat benda uji dalam keadaan jenuh dan kering di permukaan (gram)

Tata Cara Pengujian

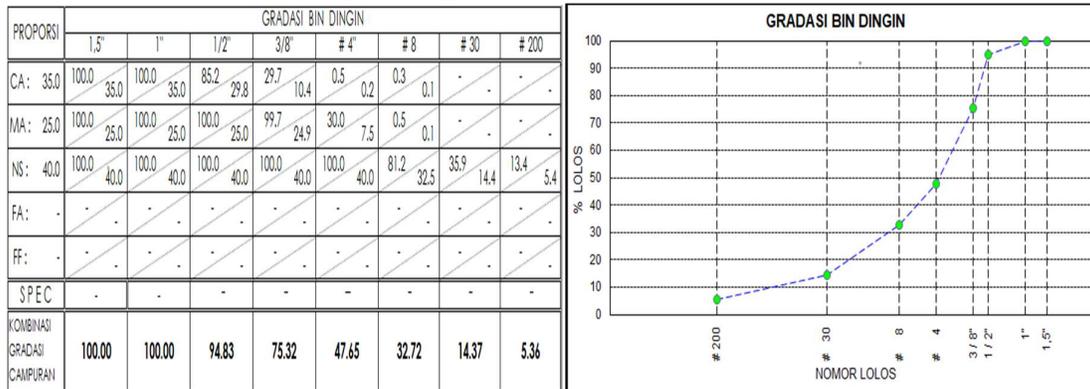
1. Persiapan material dan SSD material
2. Uji Material Dengan Alat Krucut
3. Timbang Material 500 Gram
4. Masukkan Ke Dalam Botol Picno
5. Vakum Material Sampai Gelembung Udara Hilang Dan Diamkan 24 Jam
6. Tuangkan Ke Dalam Mangkok Dan Oven Suhu 110 Selama 24 Jam
7. Timbang Berat Contoh
8. Hasil di blangko

Hasil Pengujian

Tabel 7. Hasil Pengujian Berat Jenis Halus (Agregat 0 -5)

NOMOR CONTOH		I	II
BERAT CONTOH KERING OVEN	A	494,1	494,0
BERAT CONTOH KERING PERMUKAAN	B	679,1	677,7
BERAT CONTOH DALAM AIR	C	986,1	984,8
BERAT JENIS BULK (ATAS DASAR KERING OVEN)	A	2,56	2,56
	B – C	Rata-rata : 2,56	
BERAT JENIS BULK (ATAS DASAR KERING PERMUKAAN)	B	2,59	2,59
	B – C	Rata-rata : 2,59	
BERAT JENIS SEMU	A	2,64	2,64
	A – C	Rata-rata : 2,64	
PENYERAPAN AIR	$\frac{B - A}{A} \times 100\%$	1,19	1,22
		Rata-rata : 1,21	

3.5. Gradasi dan Perhitungan Proporsi



Gambar 2. Gradasi Bin Dingin

Perhitungan Proporsi

Croase Agregat	(D) = 35 %
Medium Agregat	(A) = 25%
Fine Agregat	(C) = 40 %
K ASP	(F) = 6.0 %
Serat Kelapa Ssawit	3,5 gram
Berat Total Agregat	(G) = 1128 gram
Berat Aspal	72 gram
Cetakan Briket	(B) = 1200 gram

Rumus

Mencari berat aspal dalam bentuk gram.

$$F / B \quad (10)$$

Mencari berat total aggregate.

$$B / G \quad (11)$$

Mencari berat aggregate per ukuran.

$$D / G \quad (12)$$

Hasil Perhitungan

Croase Agregat	= 394,8 gram
Medium Agregat	= 282,0 gram
Fine Agregat	= 451,2 gram
Berat Agregat	= 1128 gram
Berat Aspal	= 72 gram
Serat Kelapa Sawit	= 3,5 gram

3.6. Pembuatan Briket

1. Persiapan Material untuk ditimbang Sesuai proporsi yang sudah ditentukan mulai no 1,2,3,4,5,6
2. Berat total Agregat Kasar CA 394,8 MA 282,0 dan Halus FA 451,2 yang sudah ditimbang sesuai proporsi mulai no 1,2,3,4,5,6 Benda Uji
3. Pengadukan CA 394,8 Dan MA 282,0 + Air 13 gram dan diaduk sampai bersifat homogeny dan penambahan FA 451,2 dan diaduk sampai homogen dan Penambahan Aspal 72 gram diaduk sampai rata dan didiampak sampai bersifat stenting/ berwarna hitam ke coklatan selama kurang lebih 2 jam (Campuran Serat Kelapa Sawit)
4. Pengadukan CA 394,8 Dan MA 282,0 + Air 13 gram dan diaduk sampai bersifat homogeny dan penambahan FA 451,2 dan diaduk sampai homogen dan Penambahan Aspal 72 gram diaduk sampai rata dan didiampak sampai bersifat stenting/ berwarna hitam ke coklatan selama kurang lebih 2 jam (Campur Murni)
5. Proses Pendiapan material sampai bersifat stenting/ hitam ke coklatan No 1,2,3,4,5,6
6. Penumbukan Material menjadi Briket dengan mesin penumbuk proctor dengan tumbukan 75 kali bolak balik
7. Hasil tumbukan dan diamkan 12 jam



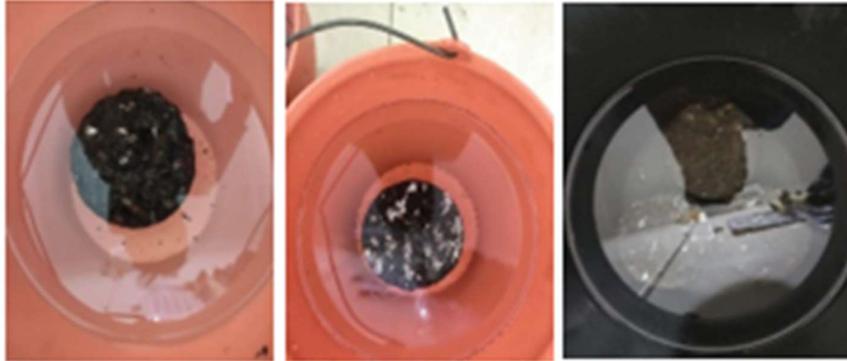
Gambar 3. Hasil Sampel Pembuatan Briket dengan Campuran Serat dan Murni

3.7. Uji Kepadatan (Density)

Tabel 7. Uji Kepadatan (Density)

No	Udara	Dalam Air	Kering Permukaan
1			
2			
3			
4			
5			
6			

3.8. Uji Marshall
Rendaman Marshall

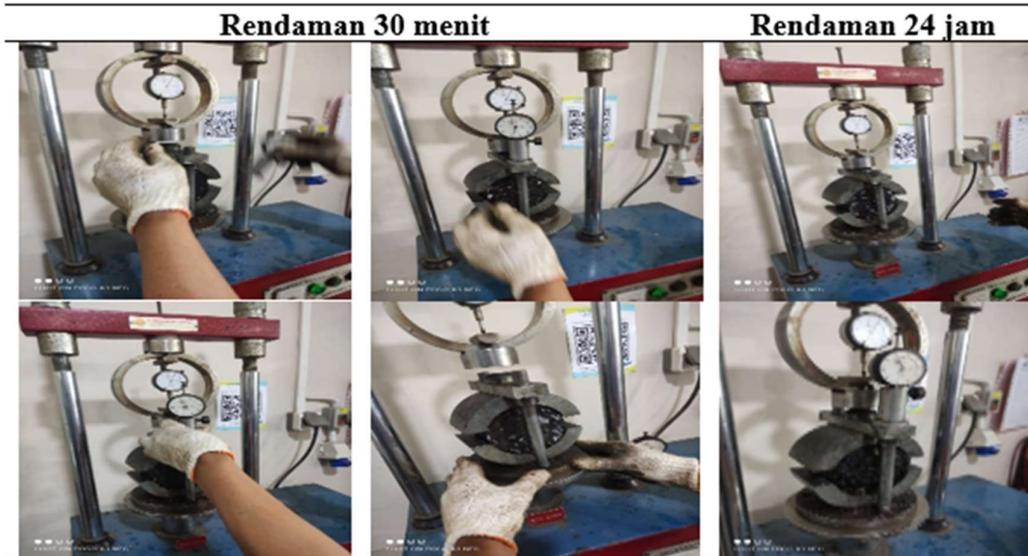


Gambar 4. Rendaman Marshall Selama 30 Menit



Gambar 5. Rendaman Marshall Selama 24 Jam

Uji Marshall



Gambar 6. Uji Marshall

3.9. Hasil Pengujian

Tabel 8. Hasil Pengujian Campuran Aspal Dengan Alat Marshall (SNI 06-2489-1991)

NO.	VARIASI KADAR ASPAL	BERAT (gr)			ISI BENDA UJI	BJ BULK CAMPURAN	STABILITAS (kg)	KELELEHAN PLASTIS (mm)
		DI UDARA	DALAM AIR	KERING PERMUKAAN				
Serat 30 menit								
1	6,0	1155,0	649,4	1213,0	563,6	2,049	40	870
2	6,0	1167,1	637,2	1206,5	569,3	2,050	45	890
Murni 30 menit								
1	6,0	1156,3	645,9	1191,9	546,0	2,118	55	630
2	6,0	1150,0	1150,0	653,3	1198,3	2,110	55	610
Serat 24 jam								
1	6,0	1163,7	643,8	1216,7	572,9	2,031	30	820
Murni 24 jam								
1	6,0	1113,3	610,5	1153,7	543,2	2,050	25	650

- Hasil nilai kepadatan campuran murni dan serat adalah nilai kepadatan campuran murni lebih tinggi sedangkan nilai kepadatan campuran serat lebih rendah dan hasil marshall rendaman 30 menit.
- Nilai stabilitas campuran murni lebih tinggi dan untuk flow nilai lebih rendah sedangkan campuran murni stabilitasnya lebih rendah dan untuk flow nilainya lebih tinggi.

4. KESIMPULAN

Hasil pengujian CAMP DGEM Murni sesuai dengan Standart/Spesifikasi SNI, dan pekerjaan disiapkan untuk di hampar.

- Perbedaan CAMP DGEM Serat Kelapa Sawit , Keunggulannya nilai (Floww) kelelahannya lebih tinggi disbanding Camp DGEM Murni
- Kekurangannya DGEM Serat Kelapa Sawit Nilai Stabilitas lebih rendah karna dalam contoh Briket membuat banyakk rongga udara yang terbuka
- Manfaat menggunakan Dgem hamparan dingin adalah memudahkan pekerjaan dan Biaya murah selain itu dapat dikerjakan di tempat tempat dingin .
- Hasil nilai kepadatan campuran murni dan serat adalah nilai kepadatan campuran murni lebih tinggi sedangkan nilai kepadatan campuran serat lebih rendah dan hasil marshall rendaman 30 menit.
- Nilai stabilitas campuran murni lebih tinggi dan untuk flow nilai lebih rendah sedangkan campuran murni stabilitasnya lebih rendah dan untuk flow nilainya lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelia, Shinta. 2019. Pengaruh Penggunaan Aspal Buton, Aspal Karet, dan Aspal Minyak pada Campuran Stone Matrix Asphalt (Sma) Halus dengan Pengujian Marshall. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Arifin, Dkk. 2019. Perbandingan Karakteristik *Dense Graded Emulsion Mixture* (DGEM) Tipe V dan Vi Terhadap Spesifikasi Tipe Campuran Aspal Panas. Surabaya: Universitas Kristen Petra.
- Saapang Dan Intan. 2017. *Material Requirements Of Construction Road Project Standard Bina*

Marga (Case Study In Project Implementation Of Wetar Island Side Road Regional Regency Of Mbd). Ambon: Universitas Kristen Indonesia Maluku

Sukirman, Silvia. 1999. Perkerasan Lentur Jalan Raya. Jakarta: Granit.

Wikarga, I Gde. 2017. Analisis Karakteristik Campuran Aspal Emulsi Dingin (CAED) dengan Epoxy Sebagai Bahan Tambah. Universitas Udayana: Jurnal Spektran.