

ANALISIS PENAMBAHAN ABU CANGKANG SAWIT PADA CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON (LASTON)

ADDITION OF PALM OIL SHELL ASH ASPHALT CONCRETE MIX

Musrifah Tohir, Findia

Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda
Alamat: Jalan Ir. H. Juanda Samarinda
Email: musrifah.tohir76@gmail.com

Diterima: 7 Desember 2020; Direvisi: 14 Desember 2020; Disetujui: 22 Desember 2020

ABSTRAK

Kelapa Sawit mulai dari buah, batangnya, pelepah sampai dengan limbahnya dapat di olah menjadi berbagai macam produk olahan. Dengan meningkatnya produksi minyak kelapa sawit mentah (*crude palm oil*) menghasilkan peningkatan volume limbah. Limbah dari cangkang sawit dimanfaatkan kembali menjadi bahan pembakaran di Boliier sebagai pemanas. Limbah adalah kotoran atau buangan yang merupakan komponen pencemaran yang terdiri dari zat atau bahan yang tidak mempunyai kegunaan lagi bagi masyarakat. Penambahan abu cangkang kelapa sawit pada campuran lapis aspal beton di penelitian ini merupakan salah satu upaya pemanfaatan limbah dari produksi minyak kelapa sawit (MKS) agar limbah yang dihasilkan seminimal mungkin hasil produksinya tanpa limbah. Tujuan adalah untuk mengetahui nilai kekuatan (*stability*) dan keawetan (*durability*) pada campuran lapis aspal beton (Laston). Hasil uji stabilitas (kekuatan) penambahan abu cangkang sawit rata-rata 5 % = 957,52 Kg, 10 % = 1.599,37 Kg, 20 % = 1.498,98 Kg, 30 % = 803,28 Kg dan 40 % = 888,40 Kg.. Nilai uji durabilitas (keawetan) penambahan abu cangkang sawit rata-rata 5 % = 71,84 %, 10 % = 74,44 %, 20 % = 107,12 %, 30 % = 77,18 % dan 40 % = 84,81 Kg.

Kata kunci: Abu Cangkang Sawit, Stabilitas, Durabilitas, Laston

ABSTRACT

Palm oil, starting from the fruit, stems, midrib, and pulp, can be processed into various kinds of processed products. With the increase in the production of crude palm oil (crude palm oil) resulted in an increase in the volume of waste. The waste from the palm kernel shells is reused as combustion material in Boliier for heating. Waste is dirt or waste which is a component of pollution consisting of substances or materials that no longer have any use for society. The addition of oil palm shell ash to the concrete asphalt layer mixture in this study is an effort to use waste from palm oil production (MKS) so that the resulting waste is as minimal as possible without waste. The aim is to determine the value of the strength (stability) and durability (durability) of the mixture of asphalt concrete (Laston). The results of the stability test (strength) of the addition of palm shell ash with an average of 5% = 957.52 Kg, 10% = 1,599.37 Kg, 20% = 1,498.98 Kg, 30% = 803.28 Kg and 40% = 888, 40 Kg. The value of durability test (durability) for the addition of palm shell ash on average 5% = 71.84%, 10% = 74.44%, 20% = 107.12%, 30% = 77.18% and 40% = 84.81 Kg

Keywords: Palm Shell Ash, Stability, Durability, Laston

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) merupakan komoditas perkebunan yang berperan penting bagi perekonomian Indonesia sebagai salah satu penyumbang devisa dari sektor nonmigas. Produk minyak kelapa sawit (MKS) diserap oleh industri pangan terutama minyak

goreng dan industri non pangan seperti kosmetik, farmasi, dan lain-lain. Peningkatan permintaan minyak makan dunia khususnya minyak sawit terus terjadi akibat pertumbuhan penduduk dan peningkatan pendapatan per kapita penduduk dunia (Pahan, 2007).

Peningkatan luas areal dan produktivitas yang cukup tinggi ini diikuti oleh perkembangan industri kelapa sawit. Perkembangan industri kelapa sawit dicirikan dengan pembangunan pabrik kelapa sawit (PKS) terpadu dengan perkebunan yang dapat berdampak positif (melalui penyerapan tenaga kerja dan perbaikan infrastruktur daerah setempat) dan berdampak negatif bagi lingkungan (melalui penurunan kualitas dan kuantitas lingkungan akibat pencemaran serta timbulnya masalah sosial). Oleh karena itu, penerapan konsep zero waste dalam usaha perkebunan sangat dianjurkan (Brury M.S dan Supijatno, 2017).

Limbah kelapa sawit merupakan sisa hasil tanaman kelapa sawit yang tidak termasuk dalam produk utama atau hasil ikutan dari proses pengolahan kelapa sawit. Limbah hasil pengolahan kelapa sawit dibedakan menjadi limbah cair yang biasa dikenal dengan istilah *POME (Palm Oil Mill Effluent)* serta limbah padat berupa sabut, cangkang, janjangan kosong (JJK) dan solid basah (*wet decanter solid*) (Pahan, 2007). Limbah adalah kotoran atau buangan yang merupakan komponen pencemaran yang terdiri dari zat atau bahan yang tidak mempunyai kegunaan lagi bagi masyarakat (PP No. 101, 2014). Abu cangkang kelapa sawit merupakan limbah pembakaran cangkang kelapa sawit di dalam tungku perebusan atau tungku pembakaran kelapa sawit atau yang disebut *boiler*.

Berbagai penelitian penggunaan limbah cangkang sawit yang dilakukan untuk dapat dimanfaatkan kembali agar produksi yang dihasilkan tanpa limbah (*zero wast*). Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui nilai kekuatan (*stability*) dan keawetan (*durability*) pada campuran lapis aspal beton (Laston). Campuran lapis aspal beton yang sering di gunakan di Kalimantan Timur ada beberapa lokasi yang tidak bertahan sesuai dengan umur rencana, maka penelitian ini mencari solusi agar kekuatan dan keawetan dari lapis aspal beton dapat bertahan sesuai umur rencana dari struktur lapis perkerasan jalan.

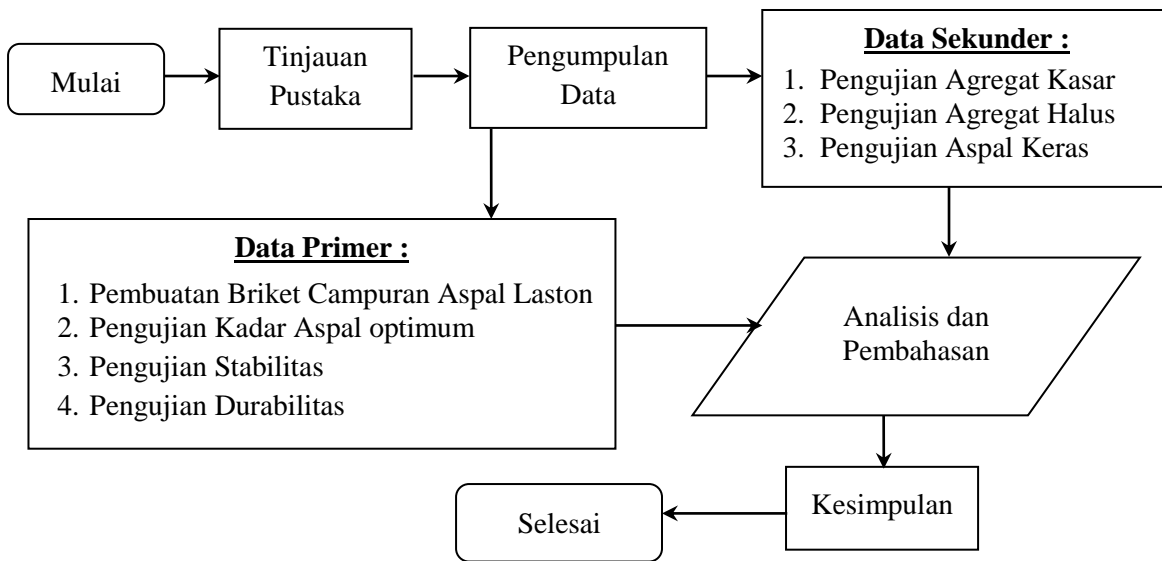
Lapis perkerasan aspal beton adalah jenis perkerasan yang sering digunakan di Indonesia dan berbagai macam jenis penelitian dilakukan untuk meningkatkan kualitas dari perkerasan aspal beton (*asphalt concrete*). Pada penelitian lapis perkerasan ACBC menggunakan abu batu bara sebagai bahan tambah dapat meningkatkan kualitas lapis perkerasan aspal beton (Laston) dengan mencampurkan abu batu bara 2 % sampai 3 % (Ari S. Adi, 2017). *Fly ash* dan *bottom ash* dapat digunakan pada campuran beton dalam pembuatan *paving block* dimana penggunaan *fly ash* mulai dari 2% sampai dengan 7%, sedangkan pada penggunaan *bottom ash* hanya pada penambahan 2% saja (Ari Sasmoko Adi, 2017).

METODE

Penelitian ini di lakukan pada laboratorium Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda, selama satu (1) bulan yaitu pada bulan September 2020. Sedangkan abu cangkang sawit diambil dari limbah produksi minyak sawit mentah (*CPO / Crude Palm Oil*), di Desa Perdana pada Kecamatan Kembang Janggut. Metode pengujian ini menggunakan SNI. 06-2489-1991 Pengujian Campuran Aspal dengan Alat Marshall. Sebelum dilakukan uji marshall terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan material agregat kasar dan agregat halus serta pengujian aspal keras. Dari hasil komposisi penggunaan material *coarse aggregate (ca)*, *medium aggregate (ma)*, *fine aggregate (fa)* dan *sand*, dibuat campuran untuk menentukan kadar pemakaian aspal optimum (KAO).

Pengujian ini dengan membuat sampel briket dengan menentukan pemakaian kadar aspal optimum (KAO) sebanyak dua belas (12) sampel. Kemudian dibuat persentase penggunaan abu cangkang kelapa sawit dari 5%, 10%, 20% dan 30% untuk uji stabilitas dengan briket aspal sebanyak delapan (8) sampel. Pengujian durabilitas dengan persentase pemakaian abu

cangkang sawit dari 5%, 10%, 20%, 30% dan 40% dengan briket sebanyak sepuluh (10) sampel. Untuk memudahkan dibuat bagan alir penelitian sebagai berikut :



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian
 Sumber : Hasil Analisa (2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

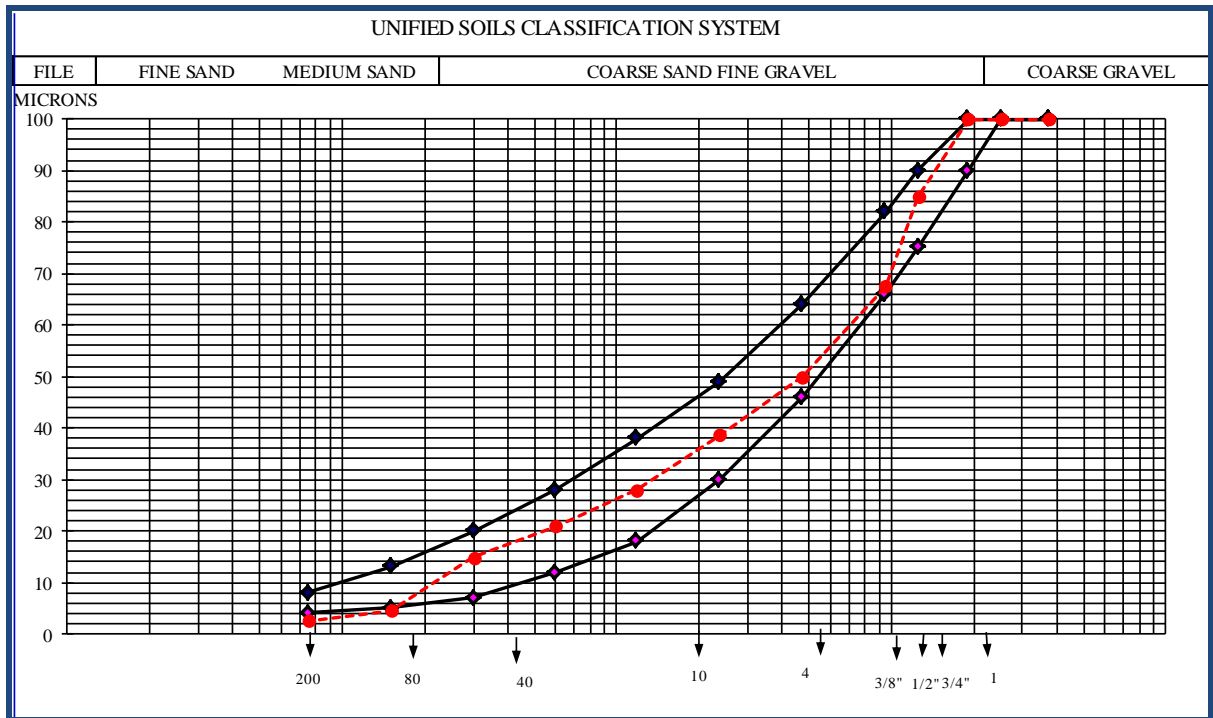
Hasil pengujian material agregat sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pengujian Material Agregat

No	Jenis Pengujian	Satuan	Metode	Agregat Kasar	Agregat Halus
1	Berat Jenis Pasir (<i>Sand</i>)	Gr/cc	ASTM C 642 - 1979	--	2,518
2	Berat Jenis (<i>Fine Agregat</i>)	Gr/cc	ASTM C 642 - 1979	--	2,653
3	Berat Jenis (<i>Medium Agregat</i>)	Gr/cc	SNI 03-1969-1990	2,658	--
4	Berat Jenis (<i>Coarse Agregat</i>)	Gr/cc	SNI 03-2417-1991	2,568	--
5	Penyerapan (<i>Sand</i>)	%	ASTM C 642 - 1979	--	1,470
6	Penyerapan (<i>Fine Agregat</i>)	%	ASTM C 642 - 1979	--	2,980
7	Penyerapan (<i>Medium Agregat</i>)	%	SNI 03-1969-1990	2,595	--
8	Penyerapan (<i>Coarse Agregat</i>)	%	SNI 03-2417-1991	1,976	--
9	Keausan Batu	%	SNI 03-2417-1991	23,00	--

Sumber : Untag'45 Samarinda Praktikum, 2020

Dari Tabel 1 hasil pengujian agregat berdasarkan SNI 03-6861.1-2002 spesifikasi bahan bangunan bagian A (bahan bangunan Bukan Logam), dimana berat jenis agregat harus > 2,500 Gr/cc, keausan batu (*abrasi*) harus < 40% dan pengujian kelekatan agregat terhadap aspal harus > 95 % hasil ujinya memenuhi yang disyaratkan. Grafik analisa saringan agregat gabungan seperti gambar berikut ini :



Gambar 2. Grafik Analisa Saringan Agregat Gabungan
 Sumber : Hasil Penelitian (2020)

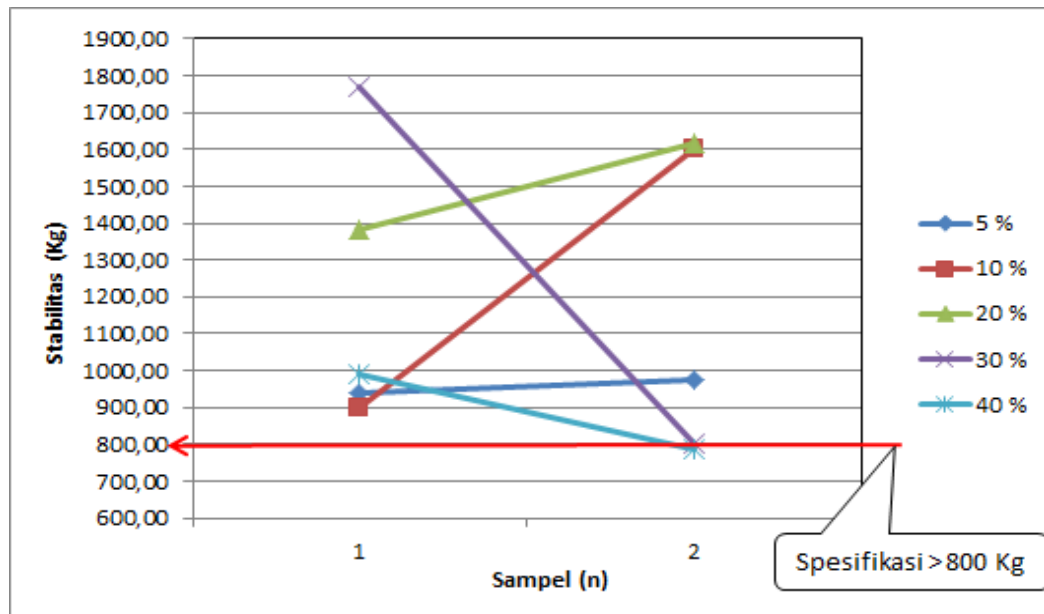
Pengujian analisa saringan gabungan hasil analisis perhitungan dan perbandingan persentase pemakaian *coarse aggregate*, *medium aggregate*, *fine aggregate* dan *sand* dari gambar 1 diatas di dapat pemakaian persentase agregat Ca = 33 %, Ma = 32 %, Fa = 20 % dan Sand = 15 %. Pada pengujian analisa saringan gabungan hasil analisis dan perhitungan yang tidak masuk pada ring gradasi pada saingan no. 100 = 4,53 % harusnya antara 5% - 13% dan no. 200 = 2,6 seharusnya antara 4% - 8 %.

Tabel 2. Hasil Pengujian Material Aspal Keras

No	Jenis Pengujian	Satuan	Metode	Aspal Padat
1	Penetrasi Aspal	mm	SNI 06-2456-1991	64,500
2	Berat Jenis Aspal	Gr/cc	SNI 2456 : 2011	1,036
3	Titik Nyala	oC	SNI 08-2433-1991	250,000
4	Titik Bakar	oC	SNI 08-2433-1991	300,000
5	Titik Lembek	oC	SNI 06-2434-1991	49,000
6	Daktilitas	cm	SNI 2432 : 2011	125

Sumber : Untag'45 Samarinda Praktikum, 2020

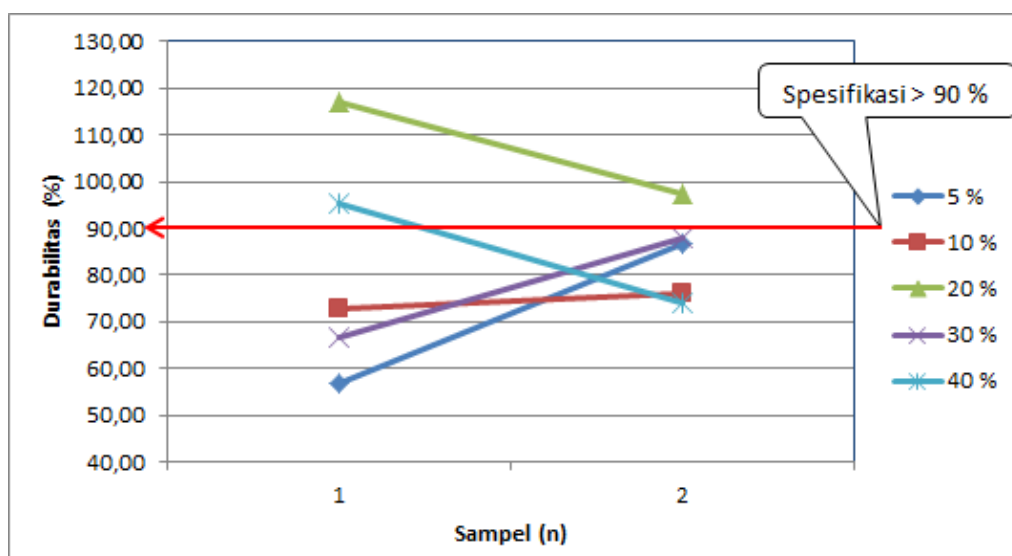
Dari Tabel 2 hasil pengujian aspal padat berdasarkan SNI 6135 : 2015 spesifikasi berat jenis aspal keras berdasar penetrasi aspal, dimana hasil uji penetrasi di dapat 64,5 mm masuk di persyaratan pen 60. Syarat penetrasi 60 – 79 mm, uji titik lembek 50 – 58 °C hasil ujinya memenuhi yang disyaratkan, uji titik nyala harus > 200 °C, dan uji daktilitas harus > 100 cm. Dari hasil uji aspal keras hasil ujinya memenuhi yang di syaratkan. Hasil pengujian marshal dapat di lihat pada gambar berikut ini :



Gambar 3. Grafik Hasil Pengujian Stabilitas
 Sumber : Hasil Penelitian (2020)

Dari Gambar 2 menunjukkan hasil pengujian kekuatan (Stabilitas) campuran lapis aspal beton (Laston) diatas dari yang disyaratkan yaitu > 800 Kg, hasilnya memenuhi yang disyarat. Rata-rata nilai stabilitas dari persentase penggunaan abu cangkang sawit yaitu : 5 % = 957,52 Kg, 10 % = 1.248,15 Kg, 20 % = 1.498,38 Kg, 30 % = 1.287,17 Kg dan pemakaian 40 % abu cangkang sawit = 888,40 Kg. Dari hasil uji kekuatan campuran lapis aspal beton (Laston) rata-rata tertinggi pada pemakaian abu cangkang sawit 20 % dan terendah pada pemakaian abu cangkang sawit 40 %.

Setelah dilakukan pengujian stabilitas selanjutnya mengukur keawetan campuran aspal beton dengan varian penambahan abu cangkang sawit. Pengujian durabilitas dengan melakukan perendaman sampel briket aspal selama 24 jam dengan suhu 60 °C. Hasil pengujian dan analisis perhitungan durabilitas pada gambar berikut ini :



Gambar 4. Grafik Hasil Pengujian Durabilitas
 Sumber : Hasil Penelitian (2020)

Hasil analisis perhitungan pengujian keawetan (durabilitas) campuran lapis aspal beton (Laston) dengan penambahan abu cangkang sawit 5% = 56,97 % dan 86,71 %, penambahan abu cangkang sawit 10 % = 72,67 % dan 76,21 %, penambahan abu cangkang sawit 20 % = 116,86 % dan 87,28 %, penambahan abu cangkang sawit 30 % = 66,47 % dan 87,89 % dan penambahan abu cangkang sawit 40 % = 95,49 % dan 74,14 %. Hasil uji keawetan (durabilitas) rata-rata tertinggi pada penambahan abu cangkang sawit 20 % = 107,12 % dan terendah rata-rata pada penambahan abu cangkang sawit 5 % = 71,84 %

KESIMPULAN

Hasil pengujian campuran lapis aspal beton (Laston) dengan penambahan abu cangkang sawit pada uji stabilitas dan uji durabilitas dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Nilai uji stabilitas (kekuatan) penambahan abu cangkang sawit rata-rata 5 % = 957,52 Kg, 10 % = 1.599,37 Kg, 20 % = 1.498,98 Kg, 30 % = 803,28 Kg dan 40 % = 888,40 Kg.
2. Nilai uji durabilitas (keawetan) penambahan abu cangkang sawit rata-rata 5 % = 71,84 %, 10 % = 74,44 %, 20 % = 107,12 %, 30 % = 77,18 % dan 40 % = 84,81 Kg

REKOMENDASI

Campuran Lapis Aspal Beton (Laston) dengan penambahan abu cangkang sawit hasil pengujian dan analisis pada penambahan 20 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Dekan Fakultas Teknik pada Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda
2. Para Mahasiswa Teknik Sipil khususnya Angkatan 2017 yang telah membantu dalam pengujian di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, A.S. (2017), *Pembakaran Asphalt Mixing Plant (AMP) Sebagai Bahan Campuran lapis Aspal Beton (Laston)*, Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara, vol. 13, No. 1, hal. 31 – 44, 1 Januari 2017
- Adi, A.S. (2017), *Analisa Persentase Penambahan Fly Ash dan Bottom Ash pada Campuran Beton dalam Pembuatan Paving Block*, Kurva S, Volume 5, Nomor 2
- Brury Marco Silalahi dan Supijatno (2017), *Pengelolaan Limbah Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) di Angsana Estate, Kalimantan Selatan Waste management of palm oil (Elaeis guineensis Jacq.) in Angsana Estate, South Kalimantan*, Buletin Agrohorti 5(3) : 373 - 383
- Pahan, I. (2007). *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. 3. Jakarta (ID): Penebar Swadaya. 411 hal.
- Peraturan Pemerintah. (2014). *Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*. Peraturan Pemerintah Tahun 2014. Jakarta
- Untag 45 Samarinda (2020), *Pengujian Material Agregat Praktikum Aspal 2020*, Laboratorium Fakultas Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

DOKUMENTASI



Pengujian Marshall di Lab.



Sampel Briket Aspal



Pembuatan Sampel Briket Aspal dan Menyiapkan Uji Marshall