Jurnal Sains Riset (JSR)
p-ISSN 2088-0952, e-ISSN 2714-531X
http://journal.unigha.ac.id/index.php/JSR
DOI: https://doi.org/10.47647/jsr.v12i3

PEMANFAATAN ABU AMPAS TEBU SEBAGAI *FILLER* PADA CAMPURAN HRS-WC

Idayani
Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Al Muslim
Email: idayunus08@gmail.com

ABSTRAK

Hot Rolled Sheet (HRS) adalah jenis campuran beraspal yang menggunakan agregat bergradasi senjang. Di dalam *Hot Rolled Sheet* (HRS) hanya terdapat sedikit agregat berukuran sedang (2,3 mm – 10 mm), dan terdiri dari matriks pasir, filler, dan aspal, dimana agregat kasar biasanya berukuran 14 mm, tercampur didalamnya. Gradasi senjang inilah yang memberikan *Hot Rolled Sheet* (HRS) sifat ketahanan terhadap cuaca dan memiliki permukaan yang awet, yang dapat mengakomodasi lalu lintas berat tanpa terjadi retak. HRS/Lataston terdiri dari dua macam campuran yaitu Lataston lapis pondasi (*HRS-Base*) dan Lataston Lapis permukaan (*HRS-Wearingcourse*). Ukuran maksimum agregat masing-masing campuran adalah 19 mm. Lataston Lapis Pondasi (*HRS-Base)* mempunyai proporsi fraksi agregat kasar lebih besar daripada lataston lapis permukaan (*HRS-Wearing course*). Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh dari variasi abu ampas tebu pada HRS terhadap karakteristik Marshall. Tahapan awal penelitian ini adalah dengan melakukan pemeriksaan terhadap. Berdasarkan evaluasi terhadap karakteristik Marshall pada campuran lataston dengan variasi persentase abu ampas tebu dan semen *portland*, maka didapatkan persentase 50% abu ampas tebu dan 50% semen *portland* sebagai substitusi terbaik, dengan nilai KAO sebesar 5,80%. Secara keseluruhan dengan adanya bahan substitusi abu ampas tebu dan semen *portland* sebagai *filler* pada campuran aspal, nilai stabilitas campuran semakin meningkat. Nilai stabilitas yang diperoleh telah memenuhi spesifikasi yang syaratkan untuk lalu lintas berat yaitu ≥ 800 kg. Pengaruh substitusi abu ampas tebu dan semen portland sebagai *filler* terhadap parameter marshall menunjukkan terjadinya peningkatan terhadap nilai parameter *Marshall* dan dapat digunakan untuk perkerasan aspal dan dapat meminimalisir kerusakan aspal dan retak akibat beban kendaraan.

Kata kunci : Lataston, Karakteristik Marshall, Abu Ampas Tebu, Semen Portland, Bina Marga Revisi 3(2014)

ABSTRACT

Hot Rolled Sheet (HRS) is a type of asphalt mixture that uses aggregate graded gaps. In Hot Rolled Sheet (HRS) there are only a few medium sized aggregates (2.3 mm - 10 mm), and consist of a matrix of sand, fillers, and asphalt, where coarse aggregates are usually 14 mm in size, mixed therein. This gradation gives the Hot Rolled Sheet (HRS) the nature of weather resistance and has a durable surface, which can accommodate heavy traffic without cracking. HRS / Lataston consists of two kinds of mixtures, namely foundation layer Lataston (HRS-Base) and Surface Layer Lataston (HRS-Wearing course). The maximum aggregate size of each mixture is 19 mm. Base Layer Lataston (HRS-Base) has a proportion of coarse aggregate fraction greater than surface layer lataston (HRS-Wearing course). The purpose of this study was to look at the effect of bagasse ash variation on HRS on Marshall characteristics. The initial stage of this research is to conduct an examination of. Based on

Jurnal Sains Riset (JSR)
p-ISSN 2088-0952, e-ISSN 2714-531X
http://journal.unigha.ac.id/index.php/JSR
DOI: https://doi.org/10.47647/jsr.v12i3
the evaluation of Marshall characteristics in lataston mixture with varying percentages of bagasse ash and portland cement, 50% of bagasse ash and 50% portland cement were obtained as the best substitutes, with a KAO value of 5.80%. Overall with the substitution material of bagasse ash and portland cement as a filler in asphalt mixture, the value of the stability of the mixture is increasing. The stability value obtained meets the specifications required for heavy traffic, ie ≥ 800 kg. The effect of the substitution of bagasse ash and portland cement as a filler to the Marshall parameters showed an increase in Marshall parameter values and could be used for asphalt pavement and could minimize asphalt damage and cracking due to vehicle loads.

Keywords: *Lataston, Marshall Characteristics, Ash Bagasse Ash, Portland Cement, Bina Marga Revision 3 (2014)*

PENDAHULUAN

Prasarana jalan di Provinsi Aceh pada umumnya menggunakan konstruksi perkerasan lentur. Perkerasan lentur yang biasa dipakai sebagai lapis permukaan seperti Laston (Lapis Aspal Beton), Lataston (Lapis Tipis Aspal Beton) dan lain sebagainya. Jenis perkerasan HRS menunjukkan salah satu jenis campuran perkerasan aspal yang cocok untuk daerah tropis karena memiliki kelenturan yang tinggi dan tahan terhadap kelelehan plastik. Karakteristik utama HRS adalah mempunyai gradasi senjang. Yang terpenting pada HRS adalah campuran aspal, agregat halus dan *filler*, di mana di dalamnya ditempatkan beberapa agregat kasar. (Akem, 2012).

Hot Rolled Sheet (HRS) adalah jenis campuran beraspal yang menggunakan agregat bergradasi senjang. Di dalam *Hot Rolled Sheet* (HRS) hanya terdapat sedikit agregat berukuran sedang (2,3 mm – 10 mm), dan terdiri dari matriks pasir, filler, dan aspal, dimana agregat kasar biasanya berukuran 14 mm, tercampur didalamnya. Gradasi senjang inilah yang memberikan *Hot Rolled Sheet* (HRS) sifat ketahanan terhadap cuaca dan memiliki permukaan yang awet, yang dapat mengakomodasi lalu lintas berat tanpa terjadi retak. HRS/Lataston terdiri dari dua macam campuran yaitu Lataston lapis pondasi (*HRS-Base*) dan Lataston Lapis permukaan (*HRS-Wearingcourse*). Ukuran maksimum agregat masing-masing campuran adalah 19 mm. Lataston Lapis Pondasi (*HRS-Base)* mempunyai proporsi fraksi agregat kasar lebih besar daripada lataston lapis permukaan (*HRS-Wearing course*). Campuran ini ditujukan untuk jalan dengan lalu lintas rencana kurang dari 1.000.000. ESA. Untuk mendapatkan hasil yang memuaskan, maka campuran harus dirancang sampai memenuhi ketentuan yang diberikan dalam spesifikasi. Fungsi dari *Hot Rolled Sheet* (HRS) adalah sebagai lapis penutup untuk mencegah masuknya air dari permukaan kedalam konstruksi perkerasan, sehingga dapat mempertahankan kekuatan konstruksi sampai tingkat tertentu. Keistimewaan *Hot Rolled Sheet* (HRS) yaitu mempunyai keawetan tinggi tetapi stabilitasnya rendah.(Chalid, 2016).

Maka dari itu diperlukan subtitusi yang dilakukan pada *filler* agar tidak terjadi rongga yang terlalu besar pada aspal tersebut. Material *filler* umumnya menggunakan semen, akan tetapi hal itu tidak menghemat biaya. Oleh karenanya perlu di subtitusi dengan material yang mempunyai sifat sama dengan semen di antaranya adalah abu ampas tebu karena merupakan limbah yang sangat banyak dan mudah di peroleh dan bisa meminimalisir kerusakan akibat pelepasan butiran dan retak akibat beban kendaraan berat pada jalan.Subtitusi abu ampas tebu pada penelitian ini diambil sebesar 0%, 25%, 50%, 75% dan 100% dari *filler*. Hal ini dilakukan dengan acuan penelitian terdahulu yang di variasikan terhadap *filler* dan aspal.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Bahan Campuran Aspal Beton

Bahan utama penyusun perkerasan jalan adalah agregat, aspal dan bahan pengisi *(filler)*. Untuk menghasilkan perkerasan jalan yang sesuai dengan mutu yang diharapkan, maka

Jurnal Sains Riset (JSR)
p-ISSN 2088-0952, e-ISSN 2714-531X
http://journal.unigha.ac.id/index.php/JSR
DOI: https://doi.org/10.47647/jsr.v12i3

pengetahuan tentang sifat, pengadaan dan pengolahan dari bahan penyusun perkerasan jalan sangat diperlukan (Sukirman 2003).

2. Agregat

Agregat didefenisikan secara umum sebagai formasi kulit bumi yang keras dan padat. Agregat merupakan material berbutir yang keras, memiliki gradasi berbagai jenis butiran, baik agregat alam maupun agregat yang dipecahkan, agregat merupakan komponen utama pada lapisan perkerasan jalan, dimana lapisan perkerasan jalan mengandung 90% – 95% agregat berdasarkan persentase berat atau 75% – 85% agregat berdasarkan persentase volume (Sukirman2003). Agregat yang umumnya digunakan dalam campuran beraspal berupa agregat kasar, agregat halus, serta abu batu (*filler*), untuk memberikan stabilitas dalam campuran serta sebagai pengisi sehingga campuran menjadi ekonomis.

Beberapa sifat karakteristik agregat yang perlu ditinjau dalam perecanaan perkerasan adalah ukuran dan gradasi, kadar lepung, daya tahan agregat, bentuk dan tekstur agregat, daya lekat terhadap aspal, penyerapan, dan berat jenis.

a. Agregat Kasar

Bina Marga (2014), menyatakan bahwa fraksi agregat kasar untuk rancangan adalah agregat yang tertahan pada saringan No. 4 (4,75mm) yang dilakukan secara basah dan harus bersih, keras, awet dan bebas dari lempung atau bahan yang tidak dikehendaki lainnya dan memenuhi ketentuan yang berlaku, serta harus dari batu pecah mesin yang disiapkan dalam ukuran nominal sesuai dengan jenis campuran yang direncanakan. Penyerapan air oleh agregat maksimum 3%, dan berat jenis (*spesific gravity*) agregat kasar dan halus tidak boleh berbeda 0,2.

b. Agregat Halus

Berdasarkan persyaratan agregat menurut Bina Marga (2014), yaitu batuan yang lolos saringan No. 4 (4,75 mm) dan tertahan saringan No. 200 (0,075 mm) terdiri atas hasil pemecahan batu/pasir alam, pasir yang digunakan tidak boleh melampaui 15% terhadap berat total campuran.

c. Bahan Pengisi *(filler)*

Menurut Bina Marga (2014), Bahan pengisi (*filler*) adalah mineral yang lolos ayakan No. 200 (0,075 mm) yang terdiri dari atas debu batu kapur (*limestone dust, Cacium Carbonat,* $CaCO_3$), atau debu kapur padam dan semen. Semua campuran beraspal harus mengandung bahan pengisi yang kering dan bebas dari gumpalan dengan kadar air maksimal 1%.

3. Aspal

Aspal adalah material yang pada temperature ruang bersifat termoplastis serta aspal akan mencair jika dipanaskan sampai pada temperatur tertentu dan kembali membeku jika tempertaur turun. Bersama dengan agregat, aspal merupakan material pembentuk campuran perkerasan jalan.

4. Uji Marshall

Menurut Sukirman (2003) metode campuran yang paling banyak dipergunakan di Indonesia saat ini adalah metode rancangan campuran berdasarkan pengujian empiris, yaitu dengan mempergunakan alat Marshall. Uji Marshall merupakan tahapan penting dalam penentuan karakteristik campuran beraspal. Adapun parameter Marshall untuk menentukan karakteristik campuran beraspal adalah stabilitas, durabilitas, kelelehan plastis (*flow*), kepadatan, *Marshall Quotient*, rongga dalam campuran, rongga dalam mineral agregat, dan rongga terisi aspal.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian membahas tahapan-tahapan yang dilaksanakan dimana secara garis besar metode penelitian ini tergambar dalam bagan alir pada Gambar 3.2.Metode pengujian mengikuti prosedur pengujian Marshall, *American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)*, Bina Marga dan metode lain yang digunakan adalah pengujian durabilitas modifikasi, mengingat tidak ada dalam ketiga metode tersebut.

Jurnal Sains Riset (JSR)
p-ISSN 2088-0952, e-ISSN 2714-531X
http://journal.unigha.ac.id/index.php/JSR
DOI: https://doi.org/10.47647/jsr.v12i3

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium aspal dan dan mekanika tanah Fakultas Teknik Universitas Almuslim Matang glumpang dua. Bahan material yang digunakan berupa agregat yang berasal dari pabrik pemecah batu (*stone crusser*), PT. Krueng Meuh Kecamatan Peusangan Kabupaten Bireuen. Aspal yang digunakan berupa aspal keras penetrasi 60/70 produksi PT. Pertamina dengan tambahan getah karet. Adapun beberapa batasan dalam penelitian ini adalah:

1. Pengujian selanjutnya dilakukan pembuatan benda uji aspal beton dengan aspal pen.60/70 yang di tambahkan variasi kadar Abu sekam padi sebesar 0%, 25%, 50%, 75% dan 100% dari *filler* pada HRS-WC.
2. Adapun jenis gradasi yang digunakan mengacu pada spesifikasi bina marga revisi 3 (2014) tentang spesifikasi gradasi campuran aspal beton (AC-WC).

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperlukan sebagai pendukung utama dalam suatu penulisan tugas akhir. Data ini diperoleh dari pengamatan atau pemeriksaan dilaboratorium yang akan dijadikan suatu pembahasan dan kesimpulan. Pemeriksaan tersebut meliputi pemeriksaan, sifat - sifat fisis aspal, agregat dan pengujian marshall.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung data primer yang diperlukan dalam penelitian yang dapat berupa daftar spesifikasi campuran, angka koreksi benda uji, peta lokasi pengambilan sampel dan sebagainya.

3. Peralatan yang Digunakan

Peralatan yang digunakan berupa peralatan untuk pemeriksaan sifat-sifat fisis aspal, pemeriksaan sifat-sifat fisis agregat, dan pengujian Marshall. Untuk pengujian Marshall, peralatan yang digunakan adalah peralatan Marshall yang terdiri dari Marshall, *mold* pemadat beserta pelat dasarnya, *flow* meter, *hammer* pemadat, dan bak perendam dengan pengatur suhu untuk pengujian durabilitas.

4. Proses Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini berupa pengumpulan data yang berguna bagi bagi proses penelitian. Data yang diperoleh dari hasil penyelidikan hasil pengujian Marshall benda uji campuran HRS-WC disebut dengan data primer,sedangkan data sekunder merupakan data pendukung yang diperoleh dari brosur-brosur produksi material dan literatur lainnya. Metode pengujian mengikuti prosedur Marshall, *AASHTO* dan Bina Marga atau standar-standar lain.

Secara garis besar, prosedur penelitian ini terbagi atas beberapa tahap, yaitu pengujian pengujian sifat-sifat fisis aspal subtitusi getah karet, perencanaan campuran beton aspal metode Marshall, pembuatan benda uji, penentuan berat jenis *bulk* benda uji,pengujian stabilitas dan *flow* dengan alat Marshall, pengujian durabilitas, dan perhitungan parameter Marshall lainnya dari benda uji.

HASIL PEMBAHASAN

1. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisis Agregat

Hasil pengujian sifat-sifat fisis agregat sebagian besar telah memenuhi persyaratan spesifikasi yang ditentukan, kecuali indeks kelonjongan yang tidak dapat memenuhi spesifikasi dengan syarat maksimal 10%, diperoleh sebesar 15,80%, serta indeks

Jurnal Sains Riset (JSR)
p-ISSN 2088-0952, e-ISSN 2714-531X
http://journal.unigha.ac.id/index.php/JSR
DOI: https://doi.org/10.47647/jsr.v12i3

kepipihan diperoleh sebesar 17,18%, seperti yang diperlihatkan pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil pemeriksaan sifat fisis agregat

No	Sifat-sifat Fisis Agregat	Hasil	Syarat
1.	Berat jenis (gr/cm3)	2,775	> 2.5
2.	Penyerapan terhadap air (%)	1,119	< 3
3.	Keausan (%)	15,00	< 40
4.	Kelekatan Agregat Terhadap Aspal (%)	98	> 95
5.	Indeks Kepipihan (%)	17.18	< 10
6.	Indeks Kelonjongan (%)	15,80	< 10
7.	Tumbukan *(impact)* (%)	8.94	< 30
8.	Berat isi (kg/dm^3)	1,656	> 1

2. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisis Aspal

Hasil pemeriksaan sifat-sifat fisis aspal diperoleh bahwa terdapat pengaruh terhadap sifat-sifat fisis aspal seperti yang diperlihatkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pemeriksaan sifat fisis aspal

Persentase substitusi	Sifat- Sifat Fisis Aspal			
	Penetrasi	Titik Lembek	Berat Jenis	Daktilitas
0,0 %	70	51,25	1,020	101,3

3. Hasil pengujian Marshall untuk penentuan kadar aspal optimum (KAO)

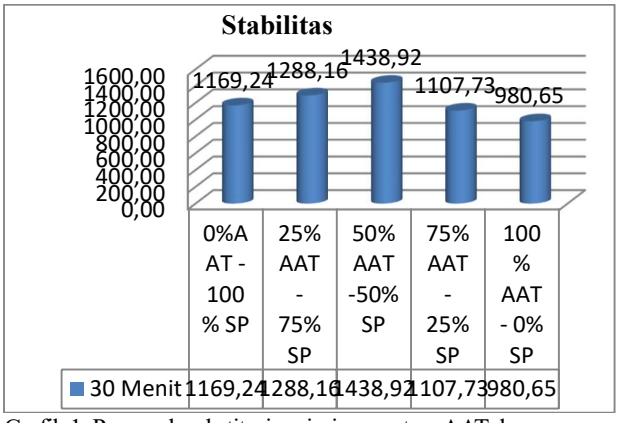
Berdasarkan hasil pengujian Marshall yaitu Stabilitas, *Flow*, *density*, VIM, VFB, VMA, dan *Marshall Quetient*. Hasil pengujian Marshall dengan variasi kadar aspal 4,5%; 5,0%; 5,5%; 6,0%; dan 6,5%, selanjutnya dianalisa untuk memperoleh nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) yang diperoleh adalah sebesar 5,80% yang memenuhi persyaratan parameter Marshall untuk campuran HRS-WC.

No	Karakteristik Campuran	Kadar Aspal (%)					Spesifikasi Dept. PU (2014)
		0% - 100%	25% - 75%	50% - 50%	75% - 25%	100% - 0%	
1	Stabilitas (Kg)	1169,24	1288,16	1438,92	1107,73	980,65	Min. 800
2	Flow (mm)	2,57	2,80	3.47	3.63	3.83	2 – 4
3	MQ (Kg/mm)	455,57	460,55	415,27	304,85	255,83	Min. 250
4	Density (t/m^3)	2.37	2.40	2.41	2.43	2.40	-
5	VIM (%)	4,89	4,80	4,72	4.62	3,63	3 – 5
6	VMA (%)	25,07	24,21	23,83	23,22	24,08	Min. 15
7	VFA (%)	80,52	80,20	80,20	81,14	84,94	Min. 65

Dari hasil pembahasan dan pengolahan data ada beberapa tinjauan :

1. **Tinjauan terhadap nilai stabilitas**

Nilai stabilitas campuran lataston HRS-WC menggunakan aspal Pen. 60/70 dengan variasi *filler* abu ampas tebu dengan semen portland pada KAO 5,80%.semua variasi *filler* abu ampas tebu dengan semen Portland nilai stabilitas memenuhi persyaratan ,yaitu ≥ 800 kg. Stabilitas pada kadar aspal optimum tertinggi dicapai oleh variasi *filler* 50% abu ampas tebu- 50% semen Portland yaitu sebesar 1438,92 kg.



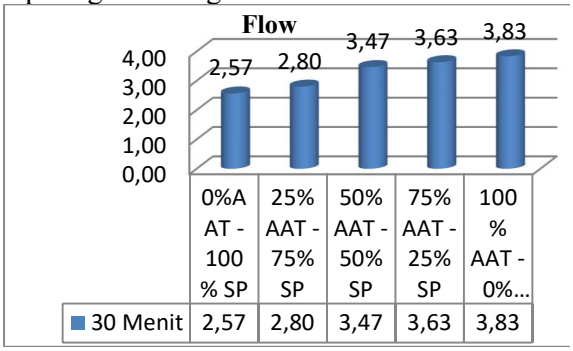
Grafik 1. Pengaruh substitusi variasi persentase AAT dan SP.

2. **Tinjauan terhadap nilai kelelehan plastis *(flow)***

Nilai *flow* campuran lataston menggunakan variasi persentase abu ampas tebu dan semen portland sebagai *filler* dalam campuran aspal, nilai *flow* menunjukkan besarnya deformasi yang terjadi pada lapis perkerasan akibat menahan beban yang diterimanya. Nilai *flow* yang rendah akan mengakibatkan campuran menjadi kaku

Jurnal Sains Riset (JSR)
p-ISSN 2088-0952, e-ISSN 2714-531X
http://journal.unigha.ac.id/index.php/JSR
DOI: https://doi.org/10.47647/jsr.v12i3

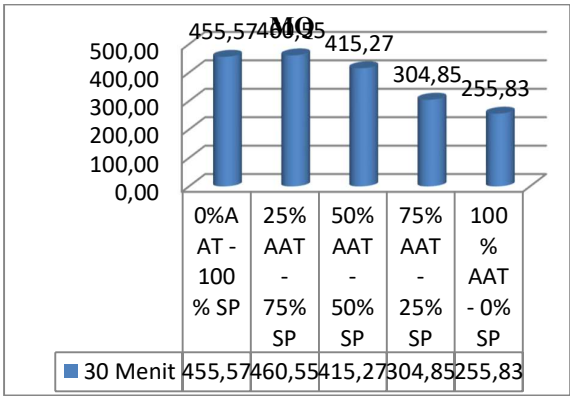
sehingga lapis perkerasan menjadi mudah retak, sedangkan campuran dengan nilai *flow* tinggi akan menghasilkan lapis perkerasan yang plastis sehingga perkeraan akan mudah mengalami perubahan bentuk seperti gelombang dan alur.



Grafik 2. Pengaruh substitusi variasi persentase AAT dan SP

3. Tinjauan terhadap nilai Marshall Quotient (MQ)

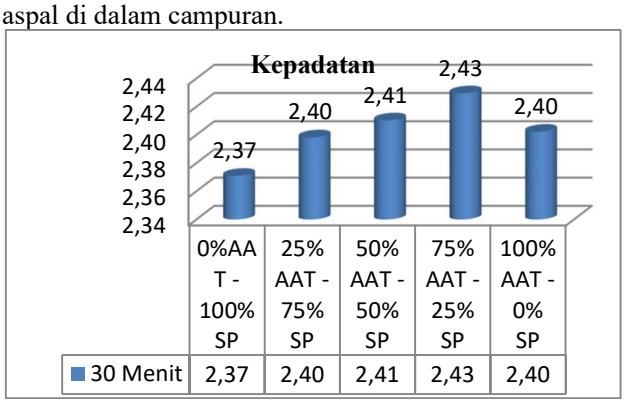
Nilai MQ berkorelasi negatif dengan *flow*, penurunan *flow* mengakibatkan nilai MQ meningkat dan bila *flow* tinggi, maka nilai MQ rendah. Nilai MQ campuran aspal yang tinggi menunjukkan bahwa lapisan tersebut kurang lentur, bersifat kaku dan bila nilainya lebih rendah maka campuran aspal beton semakin lentur dan fleksibel.



Grafik 3. Pengaruh substitusi variasi persentase AAT dan SP

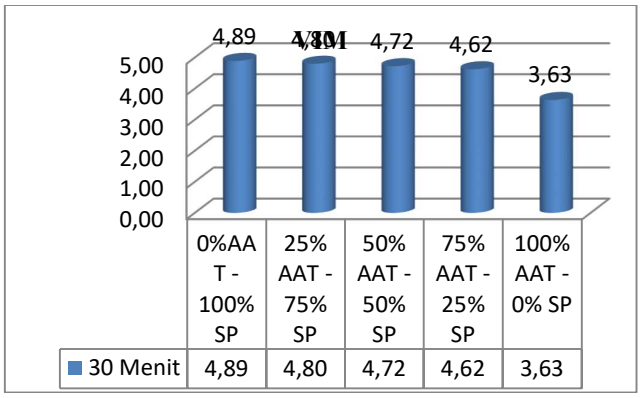
4.* Tinjauan terhadap nilai kepadatan *(density)

Kepadatan *(density)* merupakan perbandingan antara berat kering dengan volume benda uji campuran, semakin besar persentase substitusi semen portland dalam campuran beton aspal maka nilai density akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena berat jenis aspal yang disubstitusi keempat jenis limbah abu ampas tebu dan semen *portland* tersebut cenderung mengalami peningkatan sehingga mengurangi kuantitas aspal di dalam campuran.



5.* Tinjauan terhadap nilai *voids in mix(VIM)

Nilai VIM menunjukkan banyaknya persentase rongga dalam campuran, yang dinyatakan dalam persen. Nilai VIM semakin kecil tergantung kemampuan aspal dalam mengisi rongga dalam campuran. Nilai VIM pada campuran laston dengan substitusi abu ampas tebu dan semen portland sebagai *filler*.



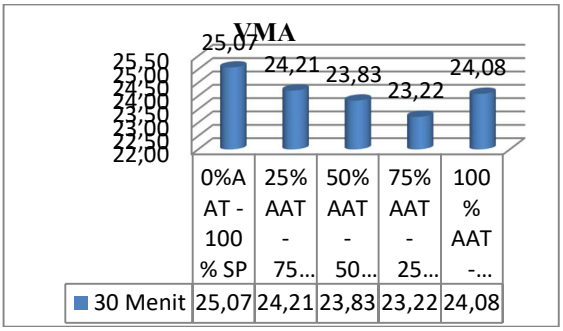
Grafik 5. Pengaruh substitusi variasi persentase AAT dan SP

6. **Tinjauan terhadap nilai *Void in Mineral Agregat (VMA)***

Nilai VMA pada campuran dengan dan tanpa substitusi abu ampas tebu dan semen portland sebagai *filler*. Nilai VMA campuran lataston

Jurnal Sains Riset (JSR)
p-ISSN 2088-0952, e-ISSN 2714-531X
http://journal.unigha.ac.id/index.php/JSR
DOI: https://doi.org/10.47647/jsr.v12i3

menggunakan aspal pen. 60/70 dengan substitusi abu ampas tebu dan semen *Portland* sebagai *filler* terlihat bahwa pada semua variasi kadar aspal dengan substitusi abu ampas tebu dan semen *portland* telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan, yaitu≥ 15%.



Grafik 6. Pengaruh substitusi variasi persentase AAT dan SP

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan mengenai karakteristik campuran ATB dengan substitusi variasi persentase getah karet dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Hasil pemeriksaan sifat-sifat fisis material berupa agregat, aspal pen. 60/70 setelah disubstitusi variasi persentase abu ampas tebu dan semen *portland* sebagai *filler* telah memenuhi spesifikasi yang disyaratkan serta dapat digunakan sebagai bahan campuran lataston.
2. Berdasarkan evaluasi terhadap karakteristik Marshall pada campuran lataston dengan variasi persentase abu ampas tebu dan semen *portland*, maka di dapatkan persentase50% abu ampas tebu dan 50% semen *portland* sebagai substitusi terbaik, dengan nilai KAO sebesar 5,80%.
3. Secara keseluruhan dengan adanya bahan substitusi abu ampas tebu dan semen portland sebagai filler pada campuran aspal, nilai stabilitas campuran semakin meningkat. Nilai stabilitas yang diperoleh telah memenuhi spesifikasi yang syaratkan untuk lalu lintas berat yaitu ≥ 800 kg.
4. Pengaruh substitusi abu ampas tebudan semen portland sebagai *filler* terhadap parameter marshall menunjukkan terjadinya peningkatan terhadap nilai parameter *Marshall* dan dapat digunakan untuk perkerasan aspal dan dapat meminimalisir kerusakan aspal dan retak akibat beban kendaraan.

Saran

1. Kadar aspal optimum yang diperoleh dengan substitusi variasi persentase abu ampas tebu dan semen portland didapat 5,80%. Untuk penelitian selanjutnya disarankan mengambil variasi abu ampas tebu dan semen portland dengan persen yang berbeda dalam penentuan KAO.
2. Pada penelitian ini, metode pencampuran abu sekam padi dan semen *portland* dengan aspal dilakukan dengan cara kering, dengan ukuran partikel abu ampas tebu (lolos saringan no.200), dengan suhu larut 165°. Disarankan untuk penelitian selanjutnya dengan menggunakan substitusi yang lain untuk digunakan sebagai *filler*.
3. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan *filler* dari jenis lainnya yang lebih mudah didapatkan secara teknik dan lebih ekonomis atau lebih murah.

DAFTAR PUSTAKA

Asphalt Institute, 1985, ***"Mix Design Methods for Asphalt Concrete and Other Hot-Mix Types"***, Manual Series No. 2, Sixth Edition, Asphalt Institute.

Anonim, 2002,***"Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen"***. Badan Penelitian Dan Pegembangan Pemukiman Dan Prasarana Wilayah, Pusat Penelitian Dan Pengembangan Prasarana Transportasi.

Anonim, 2010, ***"Divisi 5 Perkerasan Berbutir dan Perkerasan Beton Semen"***, Spesifikasi Umum 2010,Direktorat Jendral Bina Marga.

Akem, 2012, "**Pengaruh Suhu Pemadatan Pada Lapis**

Perkerasan Lataston (Hrs – Wc) Yang Menggunakan Bahan Pengikat Retona Blend 55" Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

Bukharidan Saleh, 2007, ***"Rekayasa Bahan dan Tebal Perkerasan"***, Fakultas Teknik UniversitasSyiah Kuala, Banda Aceh.

Chalid, 2016, "**Karakteristik Campuran Aspal Hrs-Base Menggunakan Agregat Kasar Batu Kapur Asal Tinoring**" Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik, Universitas Andi Djemma Palopo.

Kurniasari, 2018, ***Pengaruh Filler Abu Ampas Tebu (AAT) Dengan Bahan Pengikat Aspal Pen 60/70 Pada Campuran Laston AC-WC***.Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.

Rianto, R.H., 2007, ***"Pengaruh abu sekam padi sebagai bahan Filler terhadap karakteristik campuran aspal emulsi bergradasi rapat (BEBR)"***, Tesis, Universitas Diponegoro, Semarang.

Saodang, Hamirhan. 2005. ***KonstruksiJalan Raya***". Bandung: Nova 2005

Sukirman, S., 2003, ***"Campuran Beraspal Panas"***,Penerbit Granit, Bandung.

Sulaiman, 2012. ***"Kadar Aspal Tengah (Pb), Kadar Aspal Optimum (KAO)"***.Kutipan Teori (26 Januari 2015).

Tanzil, M. C., 2017, ***"Analisa Perbandingan Penggunaan Semen Portland Dan Fly Ash Sebagai Filler Pada Asphalt Concrete – Wearing Coruse (AC-WC)"***, Jurnal, Binus University, Jakarta.

Wesli, 2012, ***"Stabilitas Lapis Aspal Beton AC-WC Menggunakan Abu Sekam Padi"***, Teras Jurnal Vol.2.No.4 Desember 2012, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe.

Putra, D., 2006, ***"Penambahan Abu Sekam Dalam Beton Dalam Mengantisipasi Kerusakan Akibat Magnesium Sulfat Pada Air Laut"***, Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, Vol. 10, No. 2, Juli, pp. 195-2013.Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Denpasar.