



JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

- 1. PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH BAN BEKAS TERHADAP PARAMETER MARSHALL BETON ASPAL AC-BC**
(Fadhilatul Aula, Miswar, Ibrahim)
- 2. EVALUASI ANGGARAN BIAYA DAN METODE PELAKSANAAN JALAN TINGKEM BARO-KUALA CEURAPE KABUPATEN BIREUEN**
(Fatina Arwa, Munardy, Ismail)
- 3. KARAKTERISTIK TANAH EKSPANSIF YANG DISTABILISASIKAN DENGAN BAHAN TAMBAH GEOPOLIMER METAKAOLIN**
(Geubrina Rayyan Putri, Andrian Kaifan, Hanif)
- 4. PENGARUH PENGGUNAAN NILAI FINE MODULUS AGREGAT HALUS DAN VOLUME FOAM TERHADAP KUAT TEKAN BETON RINGAN**
(Ghaitsa Zahira Sabila, Syamsul Bahri, Khairul Miswar)
- 5. KARAKTERISTIK PENGGUNAAN ABU SEKAM PADI (ASP) SEBAGAI FILLER PADA CAMPURAN LASTON ASPHALT CONCRETE BINDER COURSE (AC-BC)**
(Miftahul Jannah, Sulaiman Ar, Teuku Riyadhshyah)
- 6. ANALISIS KETERLAMBATAN PROYEK PENINGKATAN STRUKTUR JALAN BINTANG HU-BUKET HAGU SEKSI I LHOKSUKON (METODE FAULT TREE ANALYSIS)**
(Muhammad Rafli Zulmy, Zulfikar A Makam, Abdul Muhyi)
- 7. ANALISIS KERUSAKAN JALAN DAN PENANGANAN DENGAN METODE BINA MARGA (STUDI KASUS: JALAN SIMPANG KKA STA 42+000 S/D 44+000)**
(Muhammad Sandi Syahputra, Gustina Fitri, Abdullah Irwansyah)
- 8. STUDI STABILISASI URUGAN PILIHAN MENGGUNAKAN FLY ASH UNTUK LAPIS PONDASI JALAN**
(Putri Balqis, Mulizar, Fauzi A Gani)
- 9. RENCANA ANGGARAN BIAYA DAN METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK PENINGKATAN JALAN SDN PANGGOI-PAYA BILI KOTA LHOKEUMAWE**
(Suheimi, Bakhtiar A, Iponsyahputra bin Amiruddin)
- 10. PENGARUH PENAMBAHAN POFA DENGAN TANAH LEMPUNG UNTUK MENINGKATKAN DAYA DUKUNG TANAH BERDASARKAN NILAI CALIFORNIA BEARING RATIO**
(Yulia Zahara, Gusrizal, Muhammad Reza)

JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

Jurnal Hasil Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

Penasehat

Direktur Politeknik Negeri Lhokseumawe

Penanggung Jawab

Kepala Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Politeknik Negeri Lhokseumawe

Ketua Redaksi

Muhammad Reza, M.Eng.

Sekretaris Redaksi

Erna Yusnianti, S.Si., M.Si.

Dewan Editor:

Dr. Ir. Mochammad Afifuddin, M.Eng.	(Universitas Syiah Kuala)
Dr. Ir. Samsul Bahri, M.Si.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Ir. Munardy, M.T.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Muliadi, S.T., M.T.	(Universitas Negeri Malikussaleh)
Syarwan, S.T., M.T.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Yulius Rief Alkhaly, S.T., M.Eng.	(Universitas Negeri Malikussaleh)

Penyunting Pelaksana

Dr. Ibrahim, S.T., M.T.

Pelaksana Tata Usaha

Hasanuddin, A.Md.

Penerbit

Politeknik Negeri Lhokseumawe

Alamat:

Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jl. Banda Aceh–Medan Km 280,3 Buketrata
Lhokseumawe 24301 P.O. Box 90
Website: sipil.pnl.ac.id, email: pjj@pnl.ac.id

JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

Jurnal Hasil Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

DAFTAR ISI

Dewan Redaksi.....	i
Daftar Isi	ii
Pengantar Redaksi	iii
1. PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH BAN BEKAS TERHADAP PARAMETER MARSHALL BETON ASPAL AC-BC (Fadhilatul Aula, Miswar, Ibrahim)	1-8
2. EVALUASI ANGGARAN BIAYA DAN METODE PELAKSANAAN JALAN TINGKEM BARO-KUALA CEURAPE KABUPATEN BIREUEN (Fatina Arwa, Munardy, Ismail)	9-15
3. KARAKTERISTIK TANAH EKSPANSIF YANG DISTABILISASIKAN DENGAN BAHAN TAMBAH GEOPOLIMER METAKAOLIN (Geubrina Rayyan Putri, Andrian Kaifan, Hanif).....	16-21
4. PENGARUH PENGGUNAAN NILAI FINE MODULUS AGREGAT HALUS DAN VOLUME FOAM TERHADAP KUAT TEKAN BETON RINGAN (Ghaisa Zahira Sabila, Syamsul Bahri, Khairul Miswar).....	22-27
5. KARAKTERISTIK PENGGUNAAN ABU SEKAM PADI (ASP) SEBAGAI FILLER PADA CAMPURAN LASTON ASPHALT CONCRETE BINDER COURSE (AC-BC) (Miftahul Jannah, Sulaiman Ar, Teuku Riyadhshyah).....	28-34
6. ANALISIS KETERLAMBATAN PROYEK PENINGKATAN STRUKTUR JALAN BINTANG HUBUKET HAGU SEKSI I LHOKSUKON (METODE FAULT TREE ANALYSIS) (Muhammad Rafli Zulmy, Zulfikar A Makam, Abdul Muhyi).....	35-42
7. ANALISIS KERUSAKAN JALAN DAN PENANGANAN DENGAN METODE BINA MARGA (STUDI KASUS: JALAN SIMPANG KKA STA 42+000 S/D 44+000) (Muhammad Sandi Syahputra, Gustina Fitri, Abdullah Irwansyah).....	43-50
8. STUDI STABILISASI URUGAN PILIHAN MENGGUNAKAN FLY ASH UNTUK LAPIS PONDASI JALAN (Putri Balqis, Mulizar, Fauzi A Gani).....	51-56
9. RENCANA ANGGARAN BIAYA DAN METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK PENINGKATAN JALAN SDN PANGGOI-PAYA BILI KOTA LHOKSEUMAWE (Suheimi, Bakhtiar A, Iponsyahputra bin Amiruddin).....	57-60
10. PENGARUH PENAMBAHAN POFA DENGAN TANAH LEMPUNG UNTUK MENINGKATKAN DAYA DUKUNG TANAH BERDASARKAN NILAI CALIFORNIA BEARING RATIO (Yulia Zahara, Gusrizal, Muhammad Reza).....	61-67
Petunjuk Penulisan Artikel Ilmiah	68

JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

Jurnal Hasil Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

PENGANTAR REDAKSI

Assalamualaikum wr wb.

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Jurnal Sipil Sains Terapan Volume 07 Nomor 02 Edisi September 2024 dapat diterbitkan. Jurnal Sipil Sains Terapan ini merupakan jurnal hasil Skripsi dari Mahasiswa Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe.

Jurnal Sipil Sains Terapan ini terbit secara berkala dengan frekuensi terbitan sebanyak 2 (dua) kali dalam setahun. Pada Volume 07 Nomor 02 Edisi September 2024 ini terdapat 10 (sepuluh) artikel. Artikel-artikel yang tergabung di dalam Jurnal Sipil Sains Terapan ini meninjau dari sisi teknik maupun manajemen dalam perencanaan jalan dan jembatan.

Redaksi mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam penerbitan Jurnal Sipil Sains Terapan ini. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan terhadap Jurnal Sipil Sains Terapan pada edisi-edisi yang berikutnya untuk memperkaya keilmuan terkait perencanaan jalan dan jembatan.

Redaksi

KARAKTERISTIK PENGGUNAAN ABU SEKAM PADI (ASP) SEBAGAI FILLER PADA CAMPURAN LASTON ASPHALT CONCRATE – BINDER COURSE (AC – BC)

Miftahul Jannah¹, Sulaiman AR², Teuku Riyadhshyah³

¹Mahasiswi, Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: mifta.birn12@gmail.com

² Dosen, Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: sulaiman.ar@pnl.ac.id

³ Dosen, Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: riyadhshyah.teuku@pnl.ac.id

ABSTRAK

Abu sekam padi (ASP) merupakan hasil pembakaran limbah sekam padi mengandung senyawa kimia bersifat pozzolan, yaitu *silica (SiO₂)*, *potassium (K)*, *calcium (Ca)*, *magnesium (Mg)*, *phosphorus (P)*. Tujuan penelitian menganalisis pengaruh variasi kadar Abu sekam padi (ASP) terhadap karakteristik campuran aspal panas (Laston) AC-BC, Meliputi nilai Stabilitas, *Flow*, *Void in mineral (VIM)*, *Void in mineral Aggregate (VMA)*, *Void Filled With Asphalt (VFA)*, *Marshall Quotient (MQ)*, dan *Kepadatan (Density)*. Metode digunakan berdasarkan Spesifikasi yang berlaku dengan variasi kadar Abu Sekam Padi (ASP) sebesar 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan Abu sekam padi (ASP) sebagai *filler* memberikan kontribusi atau pengaruh terhadap peningkatan Stabilitas campuran. Pada kadar ASP 100%, Stabilitas tertinggi mencapai dengan nilai 1858 kg, menunjukkan peningkatan signifikan dibandingkan dengan penggunaan *filler* konvensional. Juga, nilai *flow* meningkat hingga batas yang masih dapat diterima sesuai spesifikasi, dan parameter VIM, VMA, serta VFA menunjukkan peningkatan yang optimal pada kadar ASP 75%, yang memberikan keseimbangan antara kepadatan dan fleksibilitas campuran.

Kata kunci: *Asphalt Concrete - Binder Course*, *Filler*, Abu sekam padi.

I. PENDAHULUAN

Penggunaan *filler* pada campuran aspal beton (Laston) perkerasan jalan raya, sebagai upaya mencari alternative terbaru, Pembakaran limbah sekam padi mengandung senyawa pozzolan seperti *silica (SiO₂)*, *potassium (K)*, *calcium (Ca)*, *magnesium (Mg)*, dan *phosphorus (P)*, dengan kandungan *SiO₂* mencapai 80-90% (Rianto, 2007). Campuran beraspal biasanya menggunakan *filler* konvensional seperti kapur dan semen, Ketersediaan dan biaya bahan-bahan ini sering menjadi kendala. Abu sekam padi (ASP) dipertimbangkan sebagai alternatif *filler* dalam campuran aspal untuk mengurangi limbah dan meningkatkan nilai ekonomis.

Penelitian sebelumnya menunjukkan penggunaan Abu Sekam Padi sebagai *filler* pengganti dalam campuran aspal dapat meningkatkan stabilitas campuran. Penelitian oleh Ismadarni et al. (2013) dan Faiz Syam Ridwan (Universitas Muhammadiyah Jakarta), menemukan bahwa ASP dapat meningkatkan stabilitas dan kelelahan aspal hingga kadar 7%. SP juga memiliki keunggulan karena mudah bercampur dengan aspal dan mudah didapatkan, namun pemanfaatannya masih terbatas (Triadi, 2019).

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui nilai Stabilitas, *Flow*, *Void In Mix (VIM)*, *Void In Mineral Agregat (VMA)*, dan *Void Filled With Asphalt (VFA)*, *Density*, dan *Marshall Quotient (MQ)* pada campuran aspal dengan menambahkan Abu sekam padi sebagai *filler* pada campuran Laston AC - BC untuk tiap tiap variasi campuran. Mengidentifikasi manfaat Ekonomi dan lingkungan dari penggunaan Abu sekam padi sebagai *filler* dalam campuran aspal.

Perkerasan jalan adalah bagian dari jalan raya yang diperkeras dengan agregat dan bahan pengikat seperti aspal atau semen, untuk mendistribusikan beban lalu lintas secara aman ke tanah dasar (sub-grade). Perkerasan harus kuat, stabil, rata, dan memiliki kekesatan yang cukup untuk menahan beban lalu lintas dan mencegah tergelincir (Praokta & Aschuri, 2021).

Jenis-jenis perkerasan jalan meliputi:

1. Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*): Menggunakan aspal sebagai bahan pengikat, menyebarkan beban lalu lintas melalui lapisan-lapisan perkerasan.
2. Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*): Menggunakan semen (*portland cement*) sebagai bahan pengikat, dengan beban lalu lintas dipikul oleh pelat beton.
3. Perkerasan Komposit (*composite pavement*): Kombinasi antara perkerasan kaku dan lentur.

Aspal adalah material perekat yang berwarna hitam atau coklat tua, berbentuk padat hingga semi-padat pada suhu ruang, dan cair saat dipanaskan. Aspal diperoleh dari bitumen hasil penyulingan minyak bumi dan berfungsi sebagai bahan pengikat yang kuat antara agregat dalam konstruksi perkerasan jalan, serta sebagai bahan pengisi yang mengisi rongga antara butir agregat (Sukirman, 1992).

Lapisan Aspal Beton (Laston) merupakan campuran beraspal yang digunakan sebagai lapisan permukaan atau lapis antara pada perkerasan lentur. Campuran ini pertama kali dikembangkan di Amerika oleh *Asphalt Institute* dengan nama *Asphalt Concrete (AC)*. Laston dibuat dengan mencampurkan agregat menerus dan aspal keras, kemudian dihamparkan dan dipadatkan dalam keadaan panas. Fungsinya adalah untuk memberikan daya dukung yang terukur serta berfungsi sebagai lapisan kedap air yang melindungi konstruksi di bawahnya (Bina Marga 2018 Revisi 2).

AC – BC (*Asphalt Concrete – Binder Course*) adalah lapis antara yang berada di antara AC-WC (*Asphalt Concrete – Wearing Course*) sebagai lapis aus dan AC-Base sebagai lapis pondasi. Meskipun tidak terkena cuaca langsung, lapisan ini harus memiliki ketebalan optimum dan kekakuan yang cukup untuk mengurangi tegangan akibat beban lalu lintas yang diteruskan ke lapisan bawahnya. Stabilitas adalah karakteristik terpenting dari campuran ini (Bina Marga 2018 Revisi 2).

Menurut (Akbar & Wesli, 2016), Abu sekam padi (ASP) merupakan salah satu sumber penghasil Silika terbesar setelah dilakukan pembakaran. Silika yang dihasilkan dari sekam padi memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan silika mineral, dimana silika sekam padi memiliki butiran halus, lebih reaktif, dapat diperoleh dengan mudah dengan biaya yang relatif murah, serta didukung oleh ketersediaan bahan baku yang melimpah dan dapat diperbaharui.

II. METODOLOGI

Penelitian dilakukan dengan beberapa tahap penyelidikan yang berguna untuk mendapatkan data dibutuhkan. Keseluruhan dari penelitian akan dilakukan di Laboratorium Jalan Raya Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe. Material yang akan digunakan untuk perencanaan benda uji Aspal campuran yaitu agregat kasar, agregat sedang, agregat halus, abu batu, aspal, serta Abu sekam padi (ASP) sebagai *filler* campuran atau bahan pengisi yang diperoleh dari Kabupaten Aceh Utara, Agregat diambil dari pemecah batu (*Stone Crusher*) milik PT. Bohana Jaya Nusantara.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data hasil pemeriksaan sifat fisis Agregat

Pemeriksaan sifat fisis Agregat ditunjukkan pada tabel 1 berikut

Tabel 1. Pemeriksaan sifat fisis Agregat

No.	Sifat Fisis Agregat	Hasil	Syarat Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2
1.	Berat Jenis Agregat (gr/cm^3)		
	a. Split	2,61	$\geq 2,50$
	b. Screen	2,63	$\geq 2,50$
	c. Dust stone	2,63	$\geq 2,50$
	d. Pasir	2,38	$\geq 2,50$
2.	Penyerapan Agregat (%)		
	a. Split	1,77	< 3% berat
	b. Screen	1,23	< 3% berat
	c. Dust stone	2,63	< 3% berat
	d. Pasir	2,44	< 3% berat

Hasil pengujian percobaan Marshall untuk benda uji ditunjukkan pada tabel 2 berikut

Tabel 2. Hasil pengujian percobaan Marshall untuk benda uji

No.	Parameter Marshall	Pb = 5,50 %					Spek 2018 Revisi 2
		4,50%	5,00%	5,50%	6,00%	6,50%	
1.	Stabilitas (kg)	2162	1869	1615	1422	1281	Min.800
2.	Density (gr/cm^3)	2,33	2,34	2,35	2,35	2,36	>3
3.	Flow (mm)	3,1	3,0	3,0	3,1	3,0	2 – 4
4.	VIM (%)	5,92	4,80	3,95	3,12	2,06	3 – 5
5.	VMA (%)	14,37	14,44	14,75	15,09	15,22	>14
6.	VFB (%)	79,72	80,76	81,30	81,79	82,71	>65
7.	MQ (kN/mm)	734,02	617,45	534,08	458,79	426,1	>250

B. Kadar Aspal Optimum

Kadar aspal optimum (KAO) pada perancangan benda uji campuran filler Abu sekam padi (ASP) ditentukan dengan cara penggunaan *Job Mix Formula* (JMF) sehingga didapatkan nilai KAO yaitu 5,50 % dibulatkan menjadi 5,5%.

Tabel 3. Data hasil pengujian marshall paad kadar optimum (KAO)

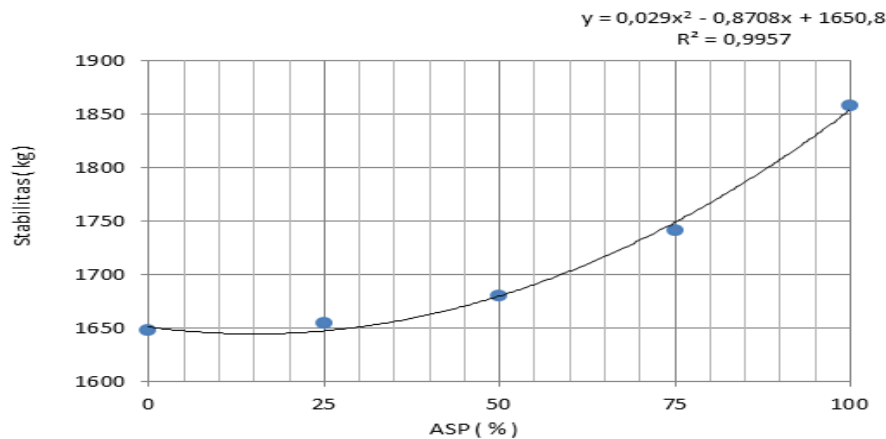
No.	Parameter Marshall	Kadar Aspal Otimum (KAO) 5,5%	Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2
1	Stabilitas (kg)	1615	Min. 800 kg
2	Flow (mm)	3,0	Min. 3 %
3	VIM (%)	3,95	3 – 5 %
4	VFB (%)	81,30	>63
5	Density (gr/cm^3)	2,35	>2
6	VMA (%)	14,75	>14
7	MQ (kN/mm)	534,08	>250

Tabel 4. Data hasil pengujian marshall dengan campuran variasi abu sekam padi (ASP)

Kadar Variasi ASP (%)	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	VMA (%)	VIM (%)	VFB (%)	MQ (kN/mm)	Density (gr/cm^3)
0 %	1647	3,4	25,9	16,5	57,6	485,11	2,04
25 %	1654	3,3	21,6	11,7	66,7	496,26	2,16
50 %	1680	3,3	19,2	8,9	71,9	525,62	2,23
75 %	1742	3,3	20,8	10,8	68,4	516,99	2,18
100 %	1854	3,2	21,0	11,0	67,9	498,73	2,17

1. Nilai Stabilitas

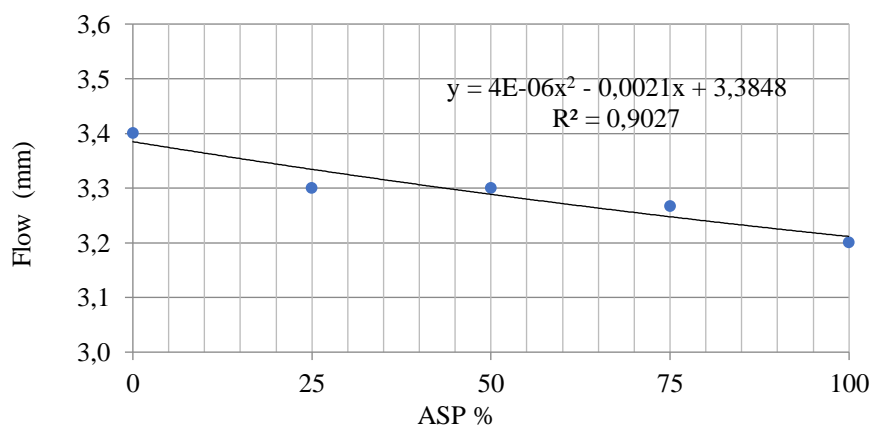
Hubungan Stabilitas dengan variasi kadar abu sekam padi menunjukkan bahwa campuran laston dengan kandungan abu sekam padi dengan variasi 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100% semakin meningkat dan masih memenuhi syarat spesifikasi Bina Marga 2018 yaitu minimal 800 kg. Dimana pada kadar abu sekam padi 0% memiliki nilai stabilitas sebesar 1647 kg, pada kadar abu sekam padi 25% memiliki nilai stabilitas sebesar 1654 kg, pada kadar abu sekam padi 50% memiliki nilai stabilitas sebesar 1680 kg, pada kadar abu sekam padi 75% memiliki nilai stabilitas sebesar 1742 kg, dan pada kadar abu sekam padi 100% memiliki nilai stabilitas sebesar 1858 kg.



Gambar 1 grafik hubungan Stabilitas dengan variasi kadar Abu sekam padi (ASP)

2. Nilai kelelehan (flow)

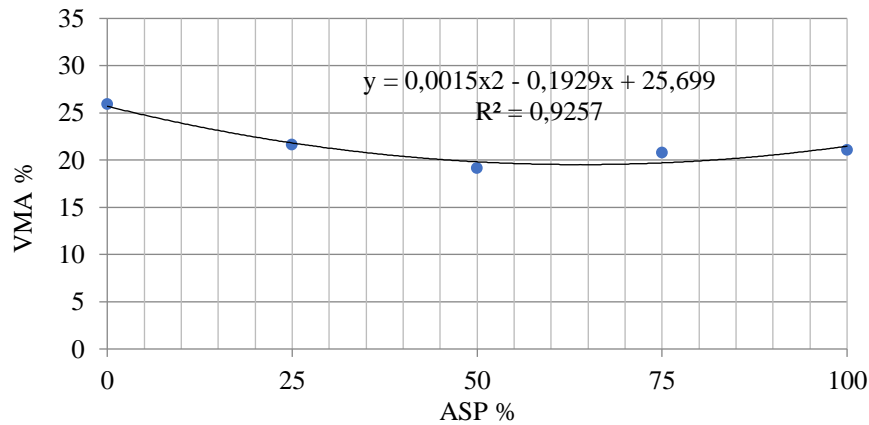
Dari grafik ini, terlihat bahwa pada kadar ASP 0%, nilai flow mencapai sekitar 3,4%. Pada kadar ASP ditingkatkan menjadi 25% dan 50%, nilai flow menurun sedikit, berada di sekitar 3,3%. Penurunan lebih lanjut dalam nilai flow terjadi pada kadar ASP 75% dan 100% dari 3,3% menjadi 3,2%.



Gambar 2 Grafik hubungan flow dengan variasi kadar abu Sekam padi (ASP)

3. VMA (Voids in the Mineral Agregate)

Hasil penelitian VMA pada grafik 4.3, Pada kadar ASP 0%, nilai VMA yaitu 25,9% mengalami penurunan menjadi 21,6%. Pada kadar ASP 25% kembali menurun menjadi 19,2%. Pada kadar ASP 50% nilai VMA meningkat menjadi 21,8% dan pada 75% kembali menurun menjadi 21,0%. Keseluruhan variasi kadar abu sekam padi nilai VMA memenuhi spesifikasi yaitu $\geq 15\%$.

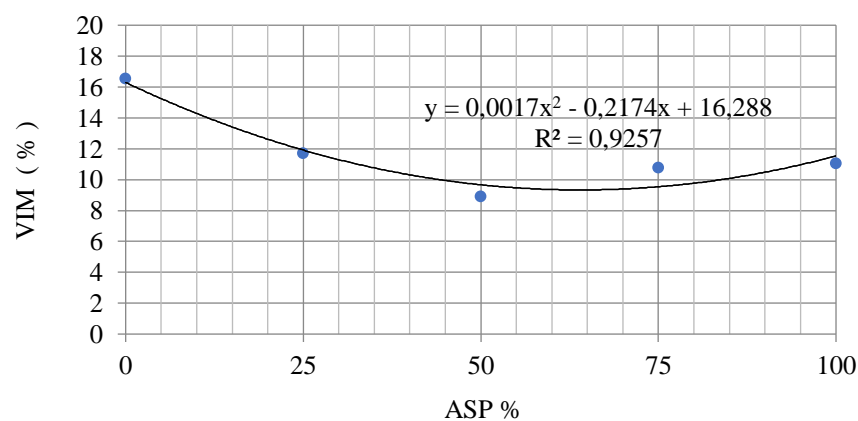


Gambar 3 grafik hubungan VMA dengan variasi kadar abu Sekam padi (ASP)

4. VIM (Voids in Mineral)

Hasil percobaan Marshall yang ditampilkan pada Diagram hubungan VIM dengan variasi kadar Abu sekam padi menunjukkan bahwa nilai VIM cenderung menurun dari variasi Abu sekam padi 0% sampai dengan 25% dengan nilai VIM dari 16,6% menjadi 11,7%. Pada variasi 25% nilai VIM kembali menurun menjadi 8,9%. Pada variasi 50% nilai VIM meningkat menjadi 10,4%. Pada variasi 75% nilai VIM kembali meningkat sampai 11,1%.

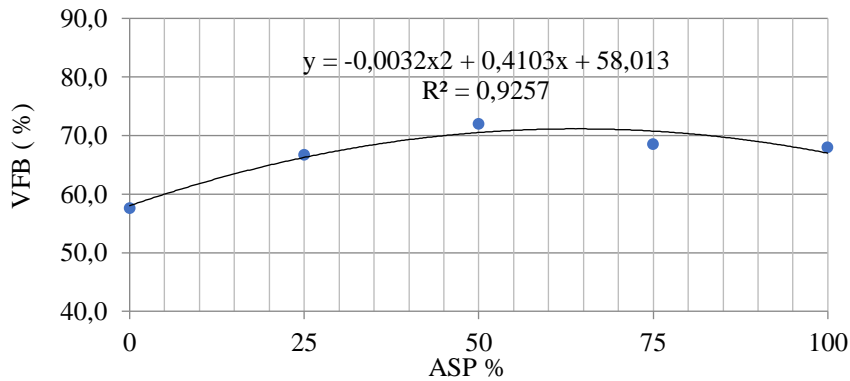
Pada Penelitian ini, Nilai VIM tidak sesuai dengan spesifikasi Bina Marga 2018 disebabkan oleh ketidakseimbangan dalam komposisi campuran, proses pencampuran dan pemadatan yang kurang optimal, atau kualitas material yang digunakan. Untuk mencapai nilai VIM yang sesuai, penting untuk menyeimbangkan semua komponen campuran dan mengikuti prosedur yang tepat dalam produksi aspal.



Gambar 4 grafik hubungan VIM dengan variasi abu sekam padi

5. VFA/ VFB (Voids Filled with Bitumen)

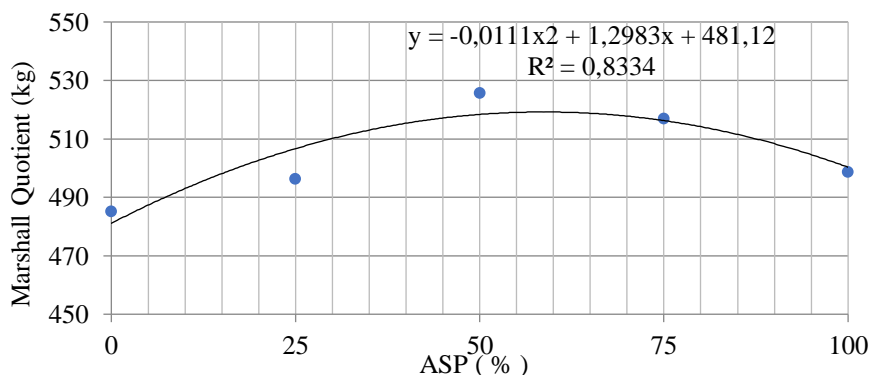
Hubungan VFB dengan variasi kadar Abu sekam padi menunjukkan bahwa campuran laston yang mengandung Abu sekam padi sebanyak 0% memiliki nilai VFB sebesar 57,6%, campuran laston yang mengandung Abu sekam padi sebanyak 25% memiliki nilai VFB sebesar 66,7%, campuran laston yang mengandung Abu sekam padi sebanyak 50% memiliki nilai VFB sebesar 71,9%, campuran laston yang mengandung abu sekam padi sebanyak 75% memiliki nilai VFB sebesar 68,4%, dan campuran laston yang mengandung Abu sekam padi sebanyak 100% memiliki nilai VFB sebesar 67,9%.



Gambar 5 Grafik hubungan VFB dengan variasi kadar abu sekam padi

6. MQ (Marshall Quotient)

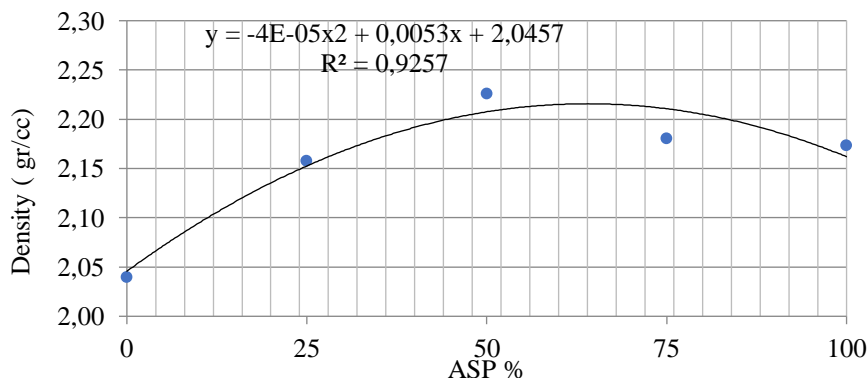
Data diatas menunjukkan bahwa peningkatan terjadi pada variasi Abu sekam padi 0% sampai 25% dengan nilai MQ dari 485,11 kg/mm sampai dengan 496,26 kg/mm, pada variasi Abu sekam padi 50% nilai MQ kembali meningkat dengan nilai 525,62 MQ kg/mm menjadi 516,99 kg/mm, pada variasi Abu sekam padi 75% nilai MQ menurun dengan nilai 516,99 MQ kg/mm menjadi 498,73 kg/mm.



Gambar 6 grafik hubungan MQ dengan variasi kadar Abu Sekam Padi

7. Kepadatan (Density)

Nilai kepadatan (*density*) menunjukkan seberapa padat material tersebut, yang berhubungan dengan berapa banyak material (*massa*) yang terkandung dalam satuan volume tertentu. Nilai *density* memberikan gambaran tentang kekompakan suatu material. Semakin tinggi *density*, semakin padat material tersebut.



Gambar 7 grafik hubungan Density dengan variasi kadar Abu Sekam Padi

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh penggunaan abu sekam padi sebagai *filler* dalam campuran Laston *Asphalt Concrete-Binder Course* (AC-BC), Simpulan dapat diambil bahwa Kadar aspal optimum (KAO) pada perancangan benda uji campuran *filler* Abu sekam padi (ASP) ditentukan dengan cara penggunaan *Job Mix Formula* (JMF) sehingga didapatkan nilai KAO yaitu 5,5 %. Hasil pengujian stabilitas menunjukkan bahwa penambahan Abu sekam padi pada berbagai variasi 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100% memberikan peningkatan stabilitas campuran. Seluruh variasi memenuhi syarat spesifikasi dari Bina Marga 2018 revisi 2, yaitu stabilitas minimum sebesar 800 kg. Stabilitas tertinggi tercapai pada campuran dengan 100% abu sekam padi, yaitu sebesar 1858 kg.

Penambahan abu sekam padi juga mempengaruhi nilai *flow*, *Density*, VMA (*Void in Mineral Agregat*), VFA (*Void Filled with Asphalt*) dan *Marshall Quotient* (MQ). Nilai *flow* meningkat seiring dengan penambahan kadar abu sekam padi, khususnya pada 75%, nilai VIM (*Void In Mix*) tidak memenuhi spesifikasi Bina Marga 2018 revisi 2. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk ketidakseimbangan dalam komposisi campuran, proses pencampuran dan pemadatan yang kurang optimal, atau kualitas material yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. J., & Wesli, W. (2016). Stabilitas Lapis Aspal Beton AC – WC Menggunakan Abu Sekam Padi. *Teras Jurnal: Jurnal Teknik Sipil, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe* 2 (4), 310 – 320. <https://doi.org/10.29103/tj.v2i4.57>.
- Bina Marga. (2018). Spesifikasi Umum. Direktorat Jendral Bina Marga, 2018 (Revisi 3), 1–6, Jakarta.
- Praokta, H. R., & Aschuri, I. (2021). Penilaian Kondisi Perkerasan Jalan Padang Sidipuan Provinsi Sumatera Utara Dengan Menggunakan Metode PCI Dan RCI. *Seminar Nasional Dan Diseminasi Tugas Akhir 2021*, 2011, 182–193.
- Rianto, R. H. (2007). Pengaruh Abu Sekam Sebagai Bahan Filler Terhadap Karakteristik Campuran Aspal Emulsi Bergradasi Rapat (CEBR). Tesis : Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
- Triadi, D. (2019). Pengaruh Pemanfaatan Abu Sekam Padi Sebagai Filler Pada Campuran Aspal (AC-WC) tugas. Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Sukirman, S., (2003). Perkerasan Jalan Raya, Penerbit NOVA, Bandung.
- Tribunnews.com. (2019) Kementrian Dorong Pemanfaatan Abu Sekam Padi.
- Bina Marga. (2010). Spesifikasi Umum . Direktorat Jendral Bina Marga, 2010 (Revisi 2), Jakarta.
- Ismadarni, Risman, and Muh. Kasan. (2013). “Karakteristik Beton Aspal Lapis Pengikat (AC - BC) Yang Menggunakan Bahan Pengisi Pengisi (Filler) Abu Sekam Padi.” *Majalah Ilmiah Mektek* (2): 93–102 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palu.
- Ridwan, Faiz Syam, and Nadia. (2017). “Analisis Pengaruh Pemanfaatan Abu Sekam Sebagai Filler Pada Campuran Aspal Beton.” *Jurnal Konstruksia* 8(2): 1–8 Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Sukirman, Silvia. (2010). Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur, Penerbit Nova, Bandung.
- Sukirman, S., (1992), Perkerasan Lentur Jalan Raya, Penerbit Nova, Bandung.
- Andikasil.blogspot.com. (2012). Gradasi-Agregat. c, 4–14.