



Analisa Kuat Lentur Beton Aspal pada Perkerasan Lentur Jalan

Muhammad Latif 1, Wardana Galih Pamungkas², Bambang Purnijanto³

Universitas Semarang, Indonesia

DOI: <http://dx.doi.org/10.26623/teknika.v14i2.kodeartikel>

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Disubmit 15-07-2021

Publish 30-12-2021

Keywords:

asphalt waste; concrete flexural strength

Abstrak

Kurang dimanfaatkannya limbah aspal di Laboratorium Transportasi menyebabkan pencemaran lingkungan. Dalam penelitian ini limbah aspal tersebut digunakan sebagai bahan penambahan dalam campuran beton yang merupakan salah satu solusi mengatasi masalah limbah aspal. Meneliti lebih mendetail terkait manfaat limbah aspal untuk meningkatkan kuat lentur beton. Prosentase campuran limbah aspal sebesar 10%, 12%, dan 15% dilihat dari kuat lentur. Metode Eskperimen memakai benda uji berupa balok beton berukuran 60cm x 15cm x 15cm yang ditekan pada umur yang telah di tentukan.. Setiap jenis sampel terdiri 3 benda uji dengan berat campuran yang berbeda., sehingga keseluruhan benda uji berjumlah 12 buah. Hasil pengujian kuat lentur diperoleh Beton normal pada pada hasil pengujian kuat lentur nilainya 12 Mpa, Pada berat limbah aspal 10% nilai kuat lentur didapatkan 13,30 Mpa. Berat limbah aspal 12% nilai kuat lentur senilai 7,60 Mpa. Dan Berat limbah aspal 15% nilai kuat lentur = 5,00 Mpa

Abstract

The underutilization of asphalt waste in the Transportation Laboratory causes environmental pollution. In this research, the asphalt waste is used as an additional material in the concrete mixture which is one solution to the problem of asphalt waste. Researching in more detail the benefits of asphalt waste to increase the flexural strength of concrete. The percentage of asphalt waste mixture is 10%, 12%, and 15% in terms of flexural strength. The experimental method uses a test object in the form of a concrete block measuring 60cm x 15cm x 15cm which is pressed at a predetermined age. Each type of sample consists of 3 specimens with different mixed weights, so that the total number of test objects is 12. The results of the flexural strength test were obtained by normal concrete on the results of the flexural strength test the value was 12 Mpa, at 10% asphalt waste weight the flexural strength value obtained 13.30 Mpa. Asphalt waste weight 12%, the flexural strength value is 7.60 Mpa. And the weight of asphalt waste is 15%, the flexural strength value = 5.00 Mpa

Key Words : asphalt waste, concrete flexural strength

✉ Alamat Korespondensi:

E-mail: muhammadlatif@Usm.ac.id

p-ISSN 1410-4202

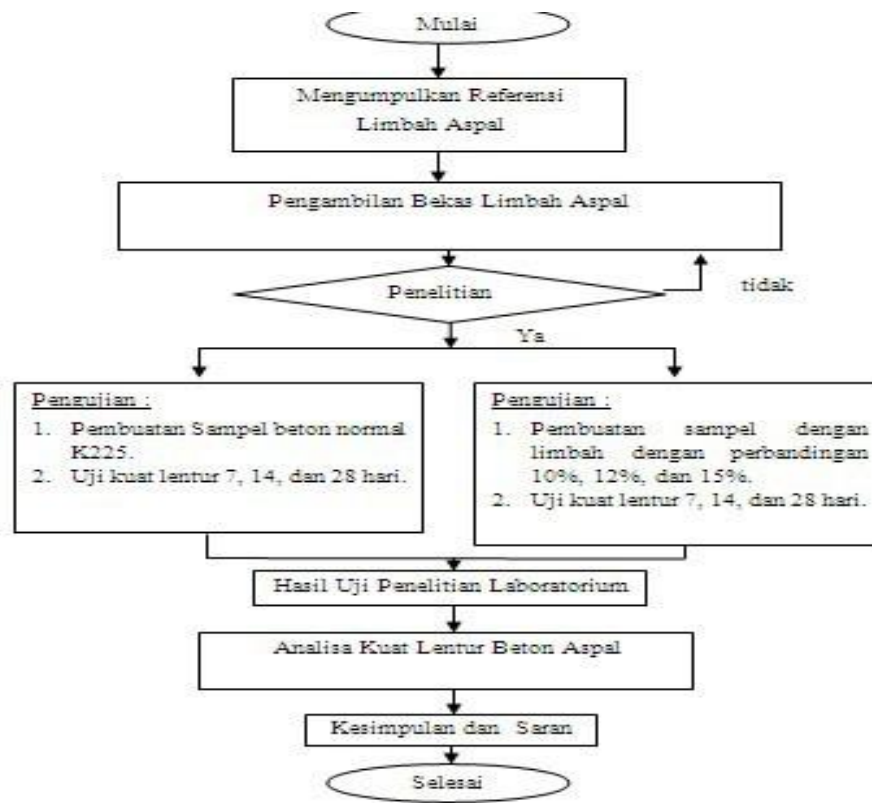
e-ISSN 2580-8478

PENDAHULUAN

Jalan yang menggunakan bahan beton harus memiliki kualitas bahan yang baik dan dipengaruhi oleh kuat lentur beton. Untuk meningkatkan kuat lentur beton pada jalan, maka perlu dipelajari lebih dalam mengenai sifat dan karakteristik materialnya (Mulyono .2014). Agar hasil pembuatan struktur beton menunjukkan hasil yang memuaskan, maka diperlukan 2 (dua) syarat, yaitu kekuatan tekan dan kemudahan pengerjaan (Asrullah .2019). Untuk menghasilkan beton berkualitas maka faktor air terhadap semen haruslah kecil. Hal tersebut dapat menyebabkan kesulitan dalam pengerjaan. Penelitian sebelumnya memamakai serat nanas untuk bahan tambah dalam pencampuran beton. (Yasa dan Wati. 2015). Juga pemanfaatan limbah bulu ayam untuk pembuatan sampel kuat tekan beton (Akmalia dan Izati.2018). Kurang dimanfaatkannya limbah aspal di Laboratorium Transportasi Universitas Semarang sebagai bahan sisa pengerjaan praktikum jalan serta limbah aspal dari penelitian tugas akhir mahasiswa menghasilkan limbah aspal yang banyak mengganggu kebersihan lingkungan Fakultas Teknik, khususnya daerah sekitar Laboratorium Transportasi. Dalam penelitian ini limbah aspal tersebut digunakan sebagai bahan penambahan dalam campuran beton yang merupakan salah satu solusi mengatasi limbah aspal. Meneliti lebih detail terkait manfaat limbah aspal untuk meningkatkan kuat lentur beton. Prosentase campuran limbah aspal yang digunakan sebesar 10%, 12%, dan 15% dari total berat campuran beton. Penelitian ini benda uji berupa balok beton berukuran 60 cm x15cm x15 cm yang diuji kuat lenturnya pada umur 28 hari (Leonardus,dkk.2019). Untuk penambahan 10% limbah aspal ada 3 (tiga) sampel, penambahan 12% ada 3 (tiga) sampel dan penambahan 15% ada 3 (tiga) sampel, sehingga total keseluruhan benda uji yang diperlukan berjumlah 12 (dua belas) sampel (SNI 03-4431-1997). Penelitian ini menguji coba kekuatan kuat lentur menggunakan bahan tambahan limbah aspal. Pencampuran beton aspal yang diuji cobakan dapat digunakan dengan maksimal karena dengan memanfaatkan limbah/sisa praktikum dan penelitian tugas akhir mahasiswa yang menggunakan material aspal.

METODE

Skema bagan alir penelitian beton aspal untukperkerasan lentur jalan. Dimulai dengan mengumpulkan refrensi terkait karakteristik limbah aspal. Teknik pengujian kuat tekan beton menggunakan sampel silinder (ASTM C59-86). Metode pengujian yang digunakan dalam pengujian benda uji ialah metode pembebanan monotonik yang menggunakan sistem two poin load pada kecepatan ramp actuator konstan sebesar 0.05 mm/dt. Balok yang diperkuat dengan GFRP-S sebanyak dua buah, yang direndam pada kolam simulasi yang sudah berisi air laut, dengan umur rendaman selama 2 tahun .(Wagola.2021). Penelitian dengan judul Pengaruh Rendaman Air Laut terhadap Kapasitas Rekatan GFRP-Sheet pada Balok Beton Bertulang, hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan kapasitas rekatan sekitar 11,04% setelah perendaman selama 12 bulan (Djamaludin.2017). Pada penelitian yang lain Satu set alat uji pembebanan balok beton yang dipasangkan pada loading frame yang terdiri dari Actuator, untuk memberi beban dengan kapasitas 1500 kN, Load cell kapasitas 200 kN untuk mengetahui besar beban yang diberikan Actuator, Phi Gauge kapasitas 3 mm berfungsi untuk mengukur lebar retakan (Setiawan.2015). Pengaruh Rendaman Air Laut Terhadap Karakteristik Balok Beton Bertulang yang Diperkuat dengan Lembaran GFRP menghasilkan kuat tekan yang meningkat. (Mufti.2014) . Sedangkan pada penelitian yang klain Pengaruh Rendaman Air Laut terhadap Kapasitas Lentur Balok yang Diperkuat dengan GFRP(Ivan.2015). Perbedaan penelitian yang sebelumnya dengan peneitian ini terletak pada material limbah aspal yang digunakan. Serta acuan metode pengujiannya. Adapun bagan air penelitian tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian
 Sumber : Analisis Data Perhitungan, 2021

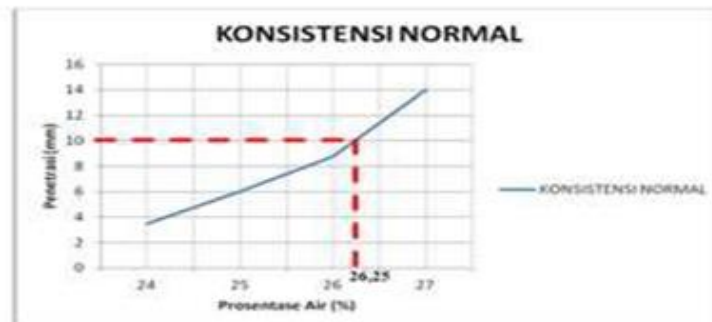
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Material Semen

Pengujian material semen dilakukan di Laboratorium Bahan dan Struktur Universitas Semarang dengan menggunakan alat Vicat Appartus (ASTM C595M-20). Hasil pengujian semen tersebut tersaji pada Gambar 2.

No	Berat Semen (gram)	Prosentase Air (%)	Penurunan Jarum (mm)	Suhu (°C)	Keterangan
1	300	24 % = 72 ml	3,50	26°	Semen Holcim
2	300	25 % = 75 ml	6,00	27°	
3	300	26 % = 78 ml	8,80	27°	
4	300	27 % = 81 ml	14,00	27°	

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium 2020



Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium 2020

Gambar 2. Pengujian Semen

Sumber : Peneliti, 2021

Berdasarkan hasil pengujian konsistensi normal semen diperoleh kadar air optimum yang dibutuhkan dalam pengadukan semen sebesar 26.25 %. Semen yang dihasilkan sudah memenuhi syarat bahan material untuk campuran beton.

Hasil Pengujian Material Pasir

Hasil pengujian material pasir campuran beton bahan tambah tetes tebu diperoleh 2.69 penyerapan air 1.18 % (Hartanto.2016) .Hasil pengujian material pasir yang dilakukan di Laboratorium Bahan dan Struktur Universitas Semarang menggunakan alat Absorbtion Test untuk mengetahui nilai berat jenis material pasir yang akan digunakan untuk campuran beton tersaji pada Gambar 3.

		A	B	Rata-Rata
Berat Benda Uji (kering permukaan tanah)	(SSD)	500,00	500,00	500,00
Berat Benda Uji (kering oven)	(BK)	493,50	493,50	493,40
Berat Pienometer diisi Air 25° C	(B)	631,20	630,80	631,00
Berat Pienometer + Benda Uji SSD - Air 25° C	(Br)	945,50	947,80	946,65

			A	B	Rata-Rata
Berat Jenis	(BULK)	$\frac{BK}{(B - 500 - Br)}$	2,66	2,67	2,66
Berat Jenis (kering permukaan, jenis)	(SSD)	$\frac{500}{(B - 500 - Br)}$	2,69	2,70	2,70
Berat Jenis Semu	(Apparent)	$\frac{BK}{(B - BK - Br)}$	2,76	2,76	2,76
Penyerapan (Absorbensi)		$\frac{(500 - BK)}{BK} \cdot 100\%$	1,36	1,32	1,34

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium 2020

Gambar 3. Pengujian Berat Jenis Pasir

Sumber : Peneliti, 2021

Berdasarkan hasil pengujian berat jenis agregat halus diperoleh nilai berat jenis pasir sebesar 2.7 dan penyerapan air sebesar 1.34 %. Agregat halus memenuhi standart minimal bahan material yang lolos spesifikasi material campuran beton.

Hasil Pengujian Material Kerikil

Hasil pengujian material kerikil yang dilakukan di Laboratorium menggunakan alat Specific Gravity untuk mengetahui nilai berat jenis material pasir yang akan digunakan untuk campuran beton (Fanto,dkk.2015). Hasil pengujian material tersaji pada Gambar 4.

		A	B	Rata-Rata
Berat Benda Uji (kering oven)	(BK)	3778,00	3765,00	3771,50
Berat Benda Uji (kering oven) (permukaan jatuh / SSD)	(BJ)	3808,00	3801,00	3804,50
Berat Benda Uji (Di dalam air)	(BA)	3545,00	3621,00	3583,00

		A	B	Rata-Rata	
Berat Jenis	(BULK)	$\frac{BK}{(BJ - BA)}$	2,55	2,64	2,60
Berat Jenis (kering permukaan jatuh)	(SSD)	$\frac{BJ}{(BJ - BA)}$	2,57	2,66	2,61
Berat Jenis Semu	(Apparent)	$\frac{BK}{(BK - BA)}$	2,59	2,69	2,64
Penyerapan (Absorbtion)		$\frac{(BJ - BK)}{BK} \times 100\%$	0,52	0,62	0,57

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium 2020

Gambar 4. Pengujian Berat Jenis Kerikil

Sumber : Peneliti, 2021

Berdasarkan hasil pengujian berat jenis agregat kasar diperoleh nilai berat jenis pasir sebesar 2.64 dan penyerapan air sebesar 0.57 %. Agregat halus memenuhi standart minimal bahan material yang lolos spesifikasi material campuran beton.

Hasil pengujian lentur

Hasil pengujian kuat lentur beton yang dilakukan di Laboratorium menggunakan alat Flexsure Beam dengan kapasitas 100 KN (SNI 03-4431-1997). Variasi penambahan limbah aspal pada sampel balok dengan persentase 10% ,12%,15 % serta balok normal sebanyak 12 sampel tersaji pada Gambar 5.

Kondisi	Ukuran Maks. Agregat Kasar (mm)	Slump (cm)	Kadar Udara (%)	Pada Air Isotermis Warmer / Gering (%)	Vol. Agregat Batu s/a (%)
Berat Volume 2400 kg/m ³	Air (kg/m ³)	PC (kg/m ³)	Pasir (kg/m ³)	Kerikil (kg/m ³)	Bahan Percepatan (kg/m ³)
					Limbah Aspal sebesar 12%
Massa Benda Uji	Berat Limbah Aspal 12%	Berat Limbah Aspal 12%	Berat Limbah Aspal 12%		
Dasar Benda Uji (mm)	20,00	20,00	20,00		
Lentur Benda Uji (mm)	120,00	120,00	120,00		
Tinggi Benda Uji (mm)	120,00	120,00	120,00		
Perang Benda Uji (mm)	800,00	800,00	800,00		
Berat Benda Uji (kg)	20,00	20,00	20,40		
Volume Benda Uji (mm ³)	12,00	12,00	12,00		
Berat Volume (kg/m ³)	2,07	2,00	2,53		
Berat Maksimum (N)	3.000,00	3.000,00	3.000,00		
Tinggi Lentur (mm)	400,00	400,00	400,00		
Lentur Tengah Lentur (N)	120,00	120,00	120,00		
Tinggi Tengah Lentur (N)	120,00	120,00	120,00		
Berat Lentur (kg/m ³)	$\sigma_c = \frac{(P \cdot l)}{(B \cdot D^2)}$	6,8	7,31	6,8	

Kondisi	Ukuran Maks. Agregat Kasar (mm)	Slump (cm)	Kadar Udara (%)	Pada Air Isotermis Warmer / Gering (%)	Vol. Agregat Batu s/a (%)
Berat Volume 2400 kg/m ³	Air (kg/m ³)	PC (kg/m ³)	Pasir (kg/m ³)	Kerikil (kg/m ³)	Bahan Percepatan (kg/m ³)
					Limbah Aspal sebesar 12%
Massa Benda Uji	Berat Limbah Aspal 12%	Berat Limbah Aspal 12%	Berat Limbah Aspal 12%		
Dasar Benda Uji (mm)	20,00	20,00	20,00		
Lentur Benda Uji (mm)	120,00	120,00	120,00		
Tinggi Benda Uji (mm)	120,00	120,00	120,00		
Perang Benda Uji (mm)	800,00	800,00	800,00		
Berat Benda Uji (kg)	20,00	20,00	20,40		
Volume Benda Uji (mm ³)	12,00	12,00	12,00		
Berat Volume (kg/m ³)	2,07	2,00	2,53		
Berat Maksimum (N)	3.000,00	3.000,00	3.000,00		
Tinggi Lentur (mm)	400,00	400,00	400,00		
Lentur Tengah Lentur (N)	120,00	120,00	120,00		
Tinggi Tengah Lentur (N)	120,00	120,00	120,00		
Berat Lentur (kg/m ³)	$\sigma_c = \frac{(P \cdot l)}{(B \cdot D^2)}$	6,8	6,8	7,31	

Gambar 5. Pengujian Kuat Lentur Beton

SIMPULAN

Beton normal kuat lentur sebesar 12 Mpa, Pada penambahan limbah aspal 10% nilai kuat lentur sebesar 13,30 Mpa. Limbah aspal 12% nilai kuat lentur = 7,60 Mpa. Limbah aspal 15% nilai kuat lentur = 5,00 Mpa. Untuk mendapatkan kuat lentur yang optimal, penambahan limbah aspal sebesar 10%. Semakin besar penambahan limbah aspal, kuat lentur karakteristik semakin kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmalia dan Izati. 2018. "Kuat Tekan Beton dengan Limbah Bulu Ayam. Annual Book of ASTM C595M-20 Standard Specification for Blended Hydraulic Cements sulfate resistance~ portland cement clinkers.
- Annual Book of ASTM Standards, 2002, *ASTM C39-86 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens*
- Asrullah. 2019. "Kajian Kuat Lentur Beton Dengan Menggunakan Sika Concrete Refair Mortar Sebagai Pengganti Semen Pada Campuran Beton K 300. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Palembang*.
- Fanto, dkk. 2015. "Pengujian Kuat Tarik Lentur Beton Dengan Variasi Kuat Tekan Beton. *Jurnal Sipil Statik Universitas San Ratulangi Manado*
- Hartanto. 2016. Pengaruh Variasi Konsentrasi Limbah Tetes Tebu Terhadap Kuat Tekan Beton, *Jurnal Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Leonardus, dkk. 2019. "Pemeriksaan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Lentur Beton Serat Kawat Bendrat yang ditebuk dengan Variasi Sudut Berbeda. *Jurnal Sipil Statik, Universitas San Ratulangi Manado*.
- Mulyono, 2014. "Dari Teori ke Praktek" Universitas Negeri Jakarta.
- SNI 03-4431-1997. *Metode Kuat Lentur Normal dengan Dua Titik Pembebanan*.
- Yasa dan Wati. 2015. Pengaruh Kuat tekan beton dengan menggunakan Serat Nanas. *Jurnal Teknik Universitas Lancang Kuning*.
- Djamaluddin, R., Mufti Amir. 2017. Pengaruh Rendaman Air Laut terhadap Kapasitas Rekatan GFRP-Sheet pada Balok Beton Bertulang. *Jurnal Teoretis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil, Vol. 24 No. 1*
- Wagola. 2021. Analisis Kapasitas Lentur Balok Beton Bertulang Dengan Perkuatan GFRP Setelah Direndam Dalam Air Laut. *Journal of Science and Technology*
- Rangan, Ivan. 2015. *Pengaruh Rendaman Air Laut terhadap Kapasitas Lentur Balok yang Diperkuat dengan GFRP*.
- Setiawan, Asri M. 2015. *Pengaruh Air Laut Terhadap Kuat Lentur Balok Beton Bertulang dengan Perkuatan GFRP-S yang Direndam Selama Satu Tahun*.
- Sultan, Mufti A., dkk. 2014. *Pengaruh Rendaman Air Laut Terhadap Karakteristik Balok Beton Bertulang yang Diperkuat dengan Lembaran GFRP*.