

Kinerja Paving Block dengan Menggunakan Bahan Pengikat Asbuton Lawele (LGA)

Siti Nurhalizah *, Husnul Chatima, Abd. Karim Hadi, Toni Utina, Andi Alifuddin

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia

* sitinurhalizah2148@gmail.com

Diajukan: 05 Agustus 2024, Revisi: 19 Agustus 2024, Diterima: 20 Agustus 2024

Abstract

Paving block is a type of paving made from a mixture of aggregate, water, and binding materials. The commonly used binding material for making paving blocks is cement. However, the use of cement as a binding material can cause environmental problems. The purpose of this study is to find out the value of the compressive strength test results whether it meets the requirements of Asbuton lawele mixture as an adhesive on paving blocks. The research method used is an experimental method on test specimens, including sand and stone ash with binding materials. The result for the 40% LGA Sand mixture, the initial height of 8 cm was reduced to 5.8 cm after compaction, resulting in a decrease in height (ΔL) of 2.2 cm. Similarly, for 40% LGA Stone Ash, the height is reduced from 8 cm to 5.8 cm, with the same decrease in height. The result of using the method mechanically has a higher compressive strength compared to the conventional method. The conclusion is that the higher the percentage of Asbuton Lawele, the higher the compressive strength value of the paving block produced, and Asbuton Lawele plays a role in increasing the strength and durability of the paving block.

Keywords: Paving Block, Compressive Strength Test, Buton Asphalt

Abstrak

Paving block merupakan salah satu jenis paving yang terbuat dari campuran agregat, air, dan bahan pengikat. Bahan pengikat yang umum digunakan untuk membuat paving block adalah semen. Namun, penggunaan semen sebagai bahan pengikat dapat menimbulkan masalah lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai hasil uji kuat tekan apakah memenuhi syarat dari campuran Asbuton lawele sebagai perekat pada paving block. Metode penelitian yang digunakan ialah metode eksperimen pada benda uji, mencakup Pasir dan Abu batu dengan bahan pengikat. Hasil untuk campuran Pasir LGA 40%, tinggi awal 8 cm berkurang menjadi 5,8 cm setelah pemadatan, menghasilkan penurunan tinggi (ΔL) sebesar 2,2 cm. Demikian pula, untuk Abu Batu LGA 40%, tinggi berkurang dari 8 cm menjadi 5,8 cm, dengan penurunan tinggi yang sama. Hasil menggunakan metode secara mekanis memiliki kekuatan tekan yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode konvensional. Kesimpulan semakin tinggi persentase Asbuton Lawele, makin tinggi nilai kuat tekan paving block yang dihasilkan, serta Asbuton Lawele berperan meningkatkan kekuatan dan daya tahan paving block.

Kata Kunci: Paving Block, Uji Kuat Tekan, Aspal Buton

1. PENDAHULUAN

Paving block merupakan salah satu jenis paving yang terbuat dari campuran agregat, air, dan bahan pengikat. Bahan pengikat yang umum digunakan untuk membuat paving block adalah semen. Pemanfaatan paving block semakin populer di berbagai penjuru wilayah di Indonesia (Ashad dkk., 2019). Namun, penggunaan semen sebagai bahan pengikat dapat

menimbulkan masalah lingkungan. Salah satu dampak negatif dari penggunaan paving block semen adalah pencemaran udara. Semen merupakan bahan yang terbuat dari bahan baku yang langka dan terbatas, seperti batu kapur, tanah liat, dan pasir. Untuk menanggulangi masalah tersebut di atas maka diperlukan alternatif lain sebagai pengganti semen, salah satunya adalah penggunaan aspal buton (Massara dkk., 2019).

Terdapat cadangan aspal alam yang sangat besar di pulau Buton. Sekitar 3,5 juta ton telah digunakan sebagai bahan perkerasan jalan, namun belum dimanfaatkan secara maksimal. Sama halnya dikemukakan (Badaron dkk., 2019) pada umumnya asbuton mempunyai karakteristik penetrasi rendah, titik lembek tinggi, kelekatan yang kuat terhadap agregat, serta dapat memberikan stabilitas campuran beraspal yang cukup tinggi. Fakta bahwa aspal Buton mudah didapat, mudah diperoleh, dan relatif murah adalah salah satu alasan untuk mempertimbangkan penggunaannya. karena aspal buton pada awalnya dikembangkan untuk digunakan sebagai perkerasan jalan, dan kali ini aspal buton dibuat menjadi paving block.

Sama halnya dengan paving block semen, komponen utama paving block pada penelitian ini adalah pasir dan abu batu, dengan aspal LGA buton sebagai perekatnya. Penggunaan aspal LGA buton sebagai perekat paving block merupakan masalah yang perlu diteliti agar dapat menghasilkan paving block yang mampu berfungsi dengan baik serta memiliki keawetan sesuai dengan peruntukannya. Keawetan perkerasan jalan seiring dengan ketahanan dari kualitasnya pada saat masa pelayanan (Alifuddin dkk., 2019).

Untuk mengetahui lebih lanjut tentang pemanfaatan Asbuton Lawele (LGA) sebagai bahan pengganti semen (sebagai bahan pengikat) perlu dilakukan penelitian dengan judul “Kinerja Paving Block Dengan Menggunakan Bahan Pengikat Asbuton Lawele (LGA)”

Tujuan Penelitian ini, untuk mengetahui bagaimana pengaruh penggunaan as buton lawele (LGA) terhadap kinerja paving block yang terbuat dari pasir dan abu-abu, serta mengetahui besar tegangan dan regangan dari hasil uji ku Lokasi pengujian pada penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Bahan Perkerasan Jalan dan Laboratorium Struktur dan Bahan Program Studi Teknik Universitas Muslim Indonesia.

at tekan pada campuran pasir dan Asbuton lawele LGA serta abu batu dan Asbuton lawele LGA.

2. METODE PENELITIAN

A. Gambaran Umum

Teknik Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode eksperimen laboratorium Tahap awal penelitian berupa pemeriksaan karakteristik bahan meliputi pemeriksaan atau pengujian terhadap bahan agregat, abu terbang (fly ash) dan bahan penyusun lainnya (Utina dkk., 2023). Modifikasi atau Aspal Pen. 60/70 khusus yang menggunakan Asbuton (LGA) B 50/30 (kelas penetrasi 50 dengan kelas kadar bitumen 30%) pada campuran Paving Block. Selanjutnya dilakukan Uji Kuat Tekan untuk mengetahui kinerja campurannya

B. Lokasi Penelitian

Lokasi pengujian pada penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Bahan Perkerasan Jalan dan Laboratorium Struktur dan Bahan Program Studi Teknik Universitas Muslim Indonesia.

C. Tahapan Penelitian

a) Persiapan Bahan

Dalam persiapan bahan dan pemeriksaan bahan dilakukan di Laboratorium dengan metode yang biasa digunakan, untuk persiapan bahan uji khususnya dalam persiapan agregat berdasarkan spesifikasi bina marga 2018 revisi 2 mengenai karakteristik agregat dilakukan dengan cara metode perempatan. Sementara untuk bahan penggunaan Asbuton dilakukan pengadaan bahan yang didatangkan langsung dari pulau Buton. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain agregat (agregat kasar, Pasir, Abu batu), aspal Pertamina penetrasi 60/70 dan aspal Buton tipe B 50/30.

b) Pemeriksaan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebelumnya di uji laboratorium untuk mendapatkan bahan yang memenuhi syarat-syarat bahan Pencampuran Paving block.

c) Perencanaan Campuran

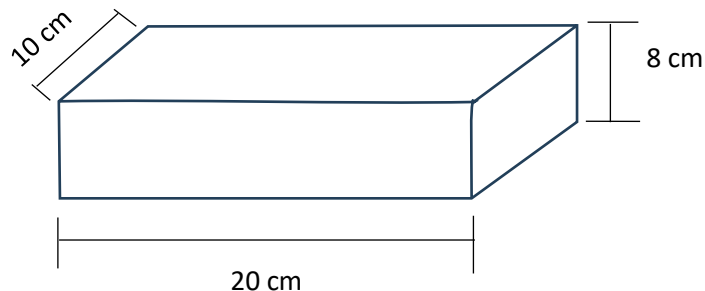
1) Penentuan Komposisi Campuran

Penentuan Komposisi Campuran Penentuan komposisi campuran dilakukan berdasarkan besaran persentase penggunaan LGA pada Pasir dan Abu batu serta Kadar aspal optimum pencampuran Aspal. Adapun komposisi campuran yaitu

Abu batu dengan pengikat LGA dengan persentase 20% 30% dan 40% dengan substitusi aspal pen 60/70

Pasir dengan pengikat LGA dengan persentase 20% 30% dan 40% dengan substitusi aspal pen 60/70.

2) Pembuatan Benda Uji



Gambar 1 Contoh Sketsa Benda Uji Sebelum Pemadatan

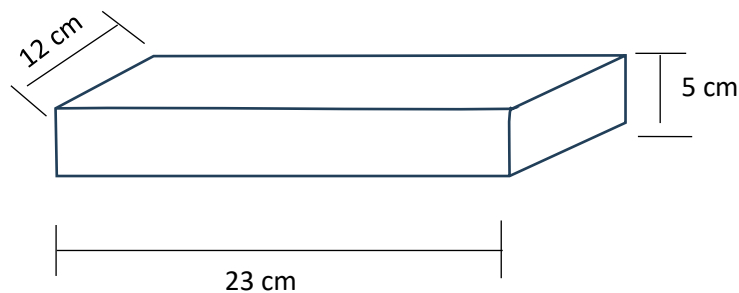
Berdasarkan spesifikasi bina marga 2018 revisi 2 khusus campuran beraspal yang menggunakan Asbuton butir maka metode pencampuran Asbuton Butir dilakukan dengan cara kering: Tahapan proses pencampuran dilakukan dengan cara agregat dipanaskan terlebih dahulu ke dalam wajan pada suhu 170° - 180° , selanjutnya panaskan Asbuton B50/30 hingga mencapai suhu 135° kemudian dicampur selama kurang lebih 20 detik kemudian dimasukkan aspal Pertamina dengan suhu 160° - 170° dan di campur hingga merata pada suhu 160 ± 1 . Campuran yang telah siap dimasukkan ke dalam cetakan paving dan di padatkan pada suhu 135° - 155° . Pada penelitian ini digunakan 150 kali tumbukan hanya pada sisi atas cetakan. Selanjutnya sampel yang telah dipadatkan tersebut dikeluarkan dari cetakan untuk pengujian campuran dengan metode uji kuat tekan.

3) Uji Kuat Tekan



Gambar 2 Alat Uji Kuat Tekan

1. Siapkan paving block yang akan diuji. Paving block harus memiliki dimensi dan ketebalan yang sesuai dengan standar yang berlaku.
2. Bersihkan permukaan paving block dari kotoran dan debu.
3. Pasang paving block di antara kedua pelat baja alat uji kuat tekan.
4. Setel beban awal pada alat uji kuat tekan.
5. Tekan pelat baja bawah secara perlahan dengan beban yang semakin bertambah secara perlahan.
6. Catat besarnya beban saat paving block mulai pecah. Hasil pencatatan besarnya kuat tekan kemudian dibuat dalam suatu tabel yang kemudian digambarkan dalam suatu grafik.



Gambar 3 Contoh Sketsa Benda Uji Setelah Pengujian Kuat Tekan

3. HASIL PENELITIAN

A. Hasil dan Pemeriksaan Agregat dan Aspal

Dari hasil analisa karakteristik benda uji telah lolos persyaratan spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi II sesuai yang termuat pada tabel berikut ini

Tabel 1 Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar, Agregat Halus, dan Aspal

No.	Jenis Pemeriksaan	Agregat Kasar		Agregat Halus	Aspal	Spesifikasi
		1-2	0,5-1			
1.	Berat Jenis Agregat					
	a. Bulk	2,61	2,49	2,58		2,4-2,9
	b. SSD	2,67	2,56	2,70		2,4-2,9
	c. Apparent	2,77	2,68	2,51		2,4-2,9
	d. Penyerapan	2,20	2,88	2,89		≤3%
2.	Berat Isi					
	a. Gembur (gr/cm ³)	1,42	1,42			1,4-1,9
	b. Padat (gr/cm ³)	1,45	1,45	1,682		1,4-1,9
3.	Sand Equivalent	-	-	79,74		≥ 60%
4.	Sounness Test (%)	-	-	5,67		≤ 12%
5.	Kelekatan Terhadap Aspal (%)	96,5%	97,8%	-		≥ 95%
6.	Abration Los Angeles	24,4%	28,8%			40%
7.	Penetrasi 25°C (0,1 mm)				61	55-68
8.	Titik Lembek (°C)				52	≥ 49
9.	Daktilitas, 25°C (cm)				146	≥ 100
10.	Titik Nyala (°C)				270	≥ 232
11.	Titik Bakar (°C)				275	≥ 200
12.	Berat Jenis				1,030	≥ 1.0

B. Penentuan Kadar Aspal

Penentuan kadar aspal dilakukan pada setiap penggabungan agregat dengan menggunakan persamaan penentuan kadar aspal rencana dengan persentase Asbuton yang berbeda yakni dengan kadar Asbuton 7%, 8%, 9%, dan 10%.

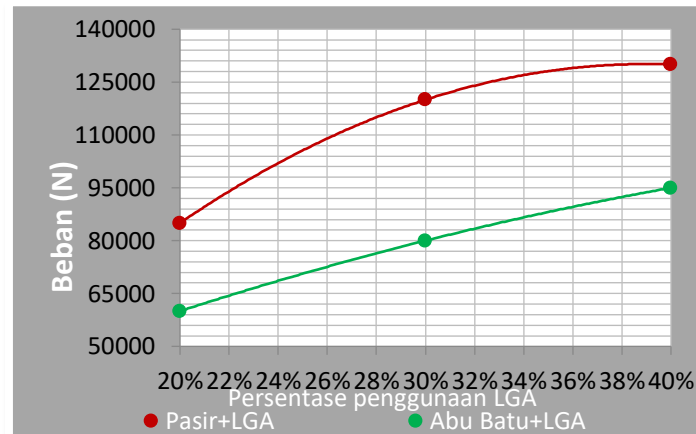
Rumus :

$$P_b = 0,035 a + 0,045 b + K_c + F \quad (1)$$

C. Pengujian Kuat Tekan Paving Block Asbuton**Tabel 2 Pengujian Benda Uji Paving Block Asbuton (LGA)**

No	Tipe/Model	Berat benda uji		Beban	
		kg		kN	N
1	Pasir LGA 20%		4,050	85	85000
2	Pasir LGA 30%		4,050	120	120000
3	Pasir LGA 40%		4,050	130	130000
4	Abu Batu LGA 20%		4,250	60	60000
5	Abu Batu LGA 30%		4,200	80	80000
6	Abu Batu LGA 40%		4,100	95	95000

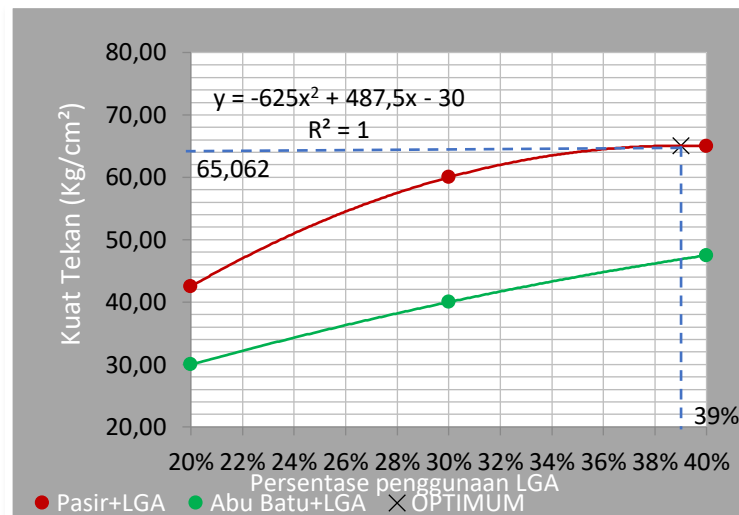
Dari data di atas diperoleh grafik sebagai berikut :



Gambar 4 Hubungan Nilai Beban (N) dengan Persentase Penggabungan Pasir dan Asbuton (LGA) serta Persentase Penggabungan Abu batu dan Asbuton (LGA)

Penambahan pasir serta LGA Dari grafik yang disajikan menunjukkan hubungan antara persentase penggunaan Lawele Granula Asphalt (LGA) dan beban yang diterima (N) pada dua jenis material, yaitu Pasir dengan LGA sebagai pengikat dan Abu Batu dengan LGA sebagai pengikat. Pada material Pasir dengan bahan pengikat LGA, terlihat adanya peningkatan signifikan dalam daya dukung seiring dengan meningkatnya persentase penggunaan LGA. Pada penggunaan LGA sebesar 20%, beban yang diterima mencapai sekitar 95.000 N. Ketika persentase LGA ditingkatkan menjadi 30%, beban yang diterima melonjak menjadi sekitar 115.000 N. Peningkatan lebih lanjut hingga 40% LGA menghasilkan beban yang diterima sebesar 125.000 N. Grafik menunjukkan tren peningkatan yang signifikan, yang menunjukkan bahwa penambahan LGA pada material pasir secara substansial meningkatkan kekuatannya.

Sementara itu, pada material Abu Batu dengan LGA sebagai pengikat, peningkatan daya dukung juga terjadi, namun dengan tingkat yang lebih moderat dibandingkan Pasir LGA sebagai pengikat. Pada penggunaan LGA sebesar 20%, beban yang diterima adalah sekitar 65.000 N. Dengan peningkatan LGA menjadi 30%, beban yang diterima meningkat menjadi sekitar 80.000 N. Dan pada penggunaan LGA sebesar 40%, beban yang diterima mencapai sekitar 90.000 N. Meski peningkatan beban terjadi, grafik menunjukkan bahwa pengaruh penambahan LGA pada material Abu Batu tidak sekuat pengaruhnya pada material Pasir.



Gambar 5 Hubungan Nilai Kuat Tekan (Kg/cm²) dengan Persentase Penggabungan Pasir dan Asbuton (LGA) serta Persentase Penggabungan Abu batu dan Asbuton (LGA)

Penambahan pasir serta LGA berdasarkan grafik di atas memperlihatkan hubungan antara persentase penggunaan Lawele Granular Asphalt (LGA) dengan kuat tekan (Kg/cm²) pada dua jenis material, yaitu Pasir dengan bahan pengikat LGA sebagai pengikat dan Abu Batu dengan LGA sebagai pengikat. Untuk material Pasir dengan bahan pengikat LGA, terlihat bahwa kuat tekan meningkat seiring dengan bertambahnya persentase penggunaan LGA. Pada penggunaan LGA sebesar 20%, kuat tekan mencapai sekitar 45 Kg/cm². Ketika persentase LGA ditingkatkan menjadi 30%, kuat tekan meningkat signifikan hingga mencapai sekitar 60 Kg/cm². Pada persentase penggunaan LGA sebesar 40%, kuat tekan mencapai sekitar 65 Kg/cm². Tren peningkatan ini menunjukkan bahwa penambahan LGA pada material pasir menunjukkan titik optimum pada kuat tekan tercapai pada presentase 39% yang dapat menunjukkan bahwa presentase tersebut adalah yang paling efektif dalam meningkatkan kuat tekan sebelum akhirnya terjadi penurunan.

Sementara itu, pada material Abu Batu penambahan LGA sebesar 20%, kuat tekan mencapai sekitar 30 Kg/cm². Dengan peningkatan persentase LGA menjadi 30%, kuat tekan naik menjadi sekitar 40 Kg/cm². Ketika persentase LGA mencapai 40%, kuat tekan material Abu Batu dengan bahan pengikat LGA mencapai sekitar 47,5 Kg/cm². Meski peningkatan kuat tekan terjadi namun pada kisaran 39% penggunaan LGA, kuat tekan untuk abu batu belum mencapai titik optimal seperti pada Pasir dengan LGA sebagai pengikat meskipun grafik menunjukkan peningkatan.

Secara keseluruhan, Penambahan LGA memberikan manfaat signifikan pada peningkatan kuat tekan, Khususnya pada campuran Pasir dengan bahan pengikat LGA. Namun, perlu diperhatikan bahwa ada Batasan optimal dalam penggunaan LGA untuk mencapai hasil terbaik.

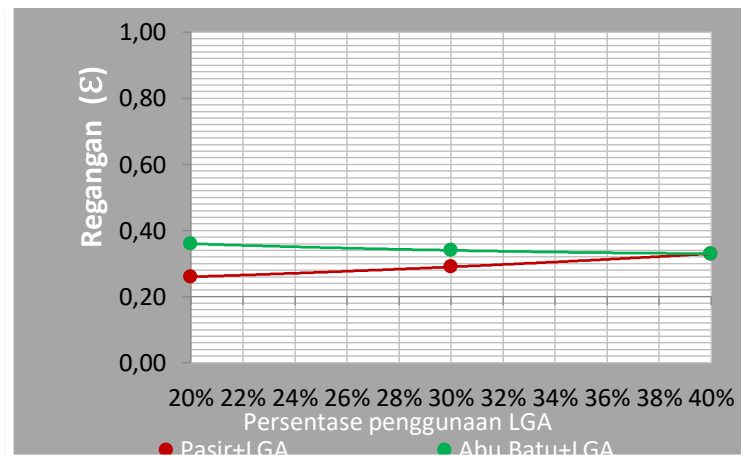
D. Pengaruh Regangan Pada Paving Block LGA

Data hasil analisa menunjukkan dimensi benda uji dari dua jenis campuran, yaitu Pasir dengan LGA sebagai pengikat dan Abu Batu dengan LGA sebagai pengikat, dengan persentase LGA yang bervariasi (20%, 30%, dan 40%). Pengukuran dilakukan pada tiga tahap: kondisi normal, setelah pemadatan, dan setelah uji kuat tekan. Pada tahap normal, semua benda uji memiliki dimensi yang sama, yaitu panjang 20 cm, lebar 10 cm, dan tinggi 8 cm. Setelah pemadatan, terjadi pengurangan tinggi yang cukup signifikan pada semua

sampel. Tinggi benda uji Pasir dengan LGA pengikat mengalami penurunan dari 8 cm menjadi 6 cm (20% LGA), 5,9 cm (30% LGA), dan 5,8 cm (40% LGA). Hal serupa terjadi pada benda uji Abu Batu dengan bahan pengikat LGA dengan tinggi yang berkurang menjadi 6 cm (20% LGA), 5,9 cm (30% LGA), dan 5,8 cm (40% LGA). Lebar dan panjang tetap sama setelah pemadatan. Setelah uji kuat tekan, terjadi perubahan dimensi lebih lanjut. Panjang benda uji Pasir dengan bahan pengikat LGA mengalami peningkatan menjadi 23 cm (20% LGA), 22 cm (30% LGA), dan 21 cm (40% LGA). Lebar juga bertambah menjadi 12 cm (20% LGA), 11 cm (30% LGA), dan 10,5 cm (40% LGA). Tinggi benda uji berkurang sedikit menjadi 5,9 cm (20% LGA), 5,8 cm (30% LGA), dan 5,6 cm (40% LGA). Pada benda uji Abu Batu dengan bahan pengikat LGA, pola yang sama terlihat dengan peningkatan panjang menjadi 23 cm (20% LGA), 22 cm (30% LGA), dan 21 cm (40% LGA). Lebar juga meningkat menjadi 12 cm (20% LGA), 11 cm (30% LGA), dan 10,5 cm (40% LGA). Tinggi benda uji Abu Batu + LGA menurun menjadi 5,3 cm (20% LGA), 5,5 cm (30% LGA), dan 5,6 cm (40% LGA). Perubahan dimensi paving block setelah uji kuat tekan menunjukkan bahwa peningkatan persentase LGA pada campuran pasir maupun abu batu cenderung menghasilkan penurunan yang lebih besar pada dimensi paving block. Semakin tinggi persentase LGA, semakin besar penurunan dimensi yang terjadi pada paving block setelah uji kuat tekan. Hal ini menunjukkan bahwa LGA memiliki pengaruh signifikan terhadap perubahan dimensi paving block selama uji kuat tekan.

Tabel 3 Hasil Regangan Paving Block LGA

No	Tipe/model	Regangan		
		Pemadatan	Uji Kuat tekan	Total
1	Pasir LGA 20%	0,25	0,01	0,26
2	Pasir LGA 30%	0,26	0,03	0,29
3	Pasir LGA 40%	0,27	0,06	0,33
4	Abu Batu 20%	0,25	0,11	0,36
5	Abu Batu 30%	0,26	0,08	0,34
6	Abu Batu 40%	0,27	0,06	0,33



Gambar 6 Total Regangan

Nilai regangan untuk campuran pasir penambahan LGA, terlihat stabil dan berkisar antara 0,20 hingga 0,30 seiring peningkatan presentase penggunaan LGA dari 20% hingga 40%. Ada sedikit peningkatan regangan dengan bertambahnya presentase LGA, yang

menunjukkan bahwa material menjadi sedikit lebih mudah mengalami deformasi seiring dengan meningkatnya LGA.

Sementara itu, Campuran abu dengan penambahan LGA, memiliki nilai regangan yang relatif lebih tinggi dibandingkan Pasir dengan LGA sebagai pengikat, yaitu antara 0,35 hingga 0,40. Garis ini juga menunjukkan sedikit penurunan pada awalnya tetapi tetap berada di kisaran yang hampir sama seiring peningkatan persentase LGA. Ini menunjukkan bahwa Abu Batu dengan LGA sebagai pengikat memiliki kecenderungan yang sedikit lebih besar untuk mengalami deformasi, tetapi peningkatan LGA tidak berdampak signifikan pada nilai regangan.

Abu Batu dengan LGA sebagai pengikat memiliki nilai regangan yang lebih tinggi dibandingkan Pasir dengan LGA sebagai pengikat pada setiap persentase LGA yang diuji. Ini menunjukkan bahwa campuran Abu Batu dengan LGA sebagai pengikat cenderung lebih mudah mengalami deformasi di bawah beban, sementara Pasir dengan LGA sebagai pengikat menunjukkan resistansi yang sedikit lebih tinggi terhadap deformasi. Secara umum, peningkatan persentase penggunaan LGA pada kedua campuran tidak menunjukkan perubahan yang signifikan dalam nilai regangan. Ini dapat diartikan bahwa LGA, dalam rentang persentase yang diuji, tidak secara drastis mempengaruhi sifat deformasi dari kedua campuran tersebut.

E. Pengaruh Pemadatan Pada benda uji paving block LGA

Data menunjukkan bahwa pemadatan mempengaruhi tinggi paving block secara signifikan. Untuk campuran Pasir LGA 40%, tinggi awal 8 cm berkurang menjadi 5,8 cm setelah pemadatan, menghasilkan penurunan tinggi (ΔL) sebesar 2,2 cm. Demikian pula, untuk Abu Batu LGA 40%, tinggi berkurang dari 8 cm menjadi 5,8 cm, dengan penurunan tinggi yang sama. Pada campuran Pasir dan Abu Batu dengan LGA 30% dan 20%, penurunan tinggi masing-masing adalah 2,1 cm dan 2 cm. Ini menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase LGA, semakin besar penurunan tinggi yang terjadi selama pemadatan. Paving block dengan bahan dasar pasir dan variasi kadar LGA (40%, 30%, dan 20%) menunjukkan hasil tekanan dan regangan yang berbeda-beda Pasir LGA 40%: Tekanan sebesar 2,2 ΔL dengan regangan sebesar 0,27 Pasir LGA 30%: Tekanan sebesar 2,1 ΔL dengan regangan sebesar 0,26 Pasir LGA 20%: Tekanan sebesar 2,0 ΔT dengan regangan sebesar 0,25 dari data tersebut, dapat dilihat bahwa penurunan kadar LGA pada pasir cenderung menurunkan nilai tekanan dan regangan. Sedangkan pada regangan Untuk Pasir dan Abu Batu LGA 40%, regangan yang dihasilkan adalah 0,27. Pada LGA 30%, regangan adalah 0,26, dan pada LGA 20%, regangan adalah 0,25. Regangan yang lebih tinggi pada persentase LGA yang lebih tinggi menunjukkan bahwa material mengalami perubahan bentuk. yang lebih besar saat dipadatkan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar LGA, semakin tinggi juga kekuatan dan daya elastisitas paving block berbahan dasar pasir begitu pun halnya dengan paving block berbahan dasar abu batu. Jika dibandingkan antara paving block berbahan dasar pasir dan abu batu dengan kadar LGA yang sama, terlihat bahwa nilai tekanan dan regangan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa baik pasir maupun abu batu dapat digunakan sebagai bahan dasar paving block dengan performa yang hampir sama jika kadar LGA yang digunakan adalah sama.

F. Analisis Hasil Uji Kuat Tekan Paving Block

Hasil pengujian kuat tekan paving block dengan campuran LGA menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara peningkatan persentase penggunaan LGA dengan nilai beban (N) dan kuat tekan (Kg/cm^2). Pada campuran Pasir dengan LGA sebagai pengikat, terlihat bahwa seiring dengan meningkatnya persentase LGA dari 20% hingga 40%, baik nilai beban maupun kuat tekan mengalami peningkatan yang konsisten. Pada persentase

20%, nilai beban mencapai sekitar 95.000 N dan kuat tekan sekitar 45 Kg/cm^2 . Ketika persentase LGA meningkat menjadi 30%, nilai beban naik menjadi sekitar 115.000 N dan

kuat tekan mencapai sekitar 60 Kg/cm². Pada persentase 40%, nilai beban mencapai 125.000 N dan kuat tekan meningkat hingga 65 Kg/cm². Ini menunjukkan bahwa penambahan LGA dalam campuran Pasir memberikan pengaruh terhadap peningkatan kekuatan paving block, dengan titik optimum kuat tekan tercapai pada persentase LGA sekitar 39%, sebelum mengalami penurunan. Di sisi lain, pada campuran Abu Batu dengan LGA sebagai pengikat, meskipun peningkatan persentase LGA juga menyebabkan kenaikan dalam nilai beban dan kuat tekan, nilainya cenderung lebih rendah dibandingkan dengan campuran Pasir dengan LGA sebagai pengikat. Pada persentase 20% LGA, nilai beban tercatat sekitar 65.000 N dan kuat tekan sebesar 30 Kg/cm². Ketika persentase LGA ditingkatkan menjadi 30%, nilai beban naik menjadi sekitar 80.000 N dan kuat tekan mencapai 40 Kg/cm². Pada 40% LGA, beban mencapai 90.000 N dengan kuat tekan sekitar 47,5 Kg/cm². Meskipun tren peningkatan serupa terlihat, pencapaian titik optimum untuk campuran Abu Batu dengan LGA sebagai pengikat belum seoptimal campuran Pasir dengan LGA sebagai pengikat, yang menunjukkan bahwa Pasir + LGA lebih efektif dalam meningkatkan kuat tekan paving block. Secara keseluruhan, penambahan LGA dalam campuran paving block memberikan peningkatan yang signifikan dalam kekuatan, terutama pada campuran Pasir dengan LGA sebagai pengikat. Namun, ada batas optimal penggunaan LGA, khususnya di sekitar persentase 39%, di mana kuat tekan mencapai puncaknya sebelum akhirnya menurun. Hal ini mengindikasikan pentingnya penentuan komposisi yang tepat untuk mendapatkan hasil yang optimal dalam aplikasi paving block.

G. Pengaruh Hasil Uji Kuat Tekan Paving Block Menggunakan Metode Mekanis

Dari hasil kuat tekan paving block yang menggunakan metode pembuatan benda uji secara mekanis memiliki kekuatan tekan yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode konvensional bahwa penggunaan mesin press dalam proses pembuatan paving block menghasilkan produk dengan kepadatan dan ikatan material yang lebih baik. Metode mekanis ini mampu memberikan tekanan yang konsisten dan merata pada seluruh permukaan benda uji, sehingga memperkecil adanya rongga atau kelemahan struktural dalam paving block. Hal ini berefek pada peningkatan kualitas dan daya tahan paving block, menjadikannya lebih cocok untuk digunakan dalam konstruksi jalan dan area dengan beban berat. Penggunaan metode mekanis juga memungkinkan produksi dalam skala besar dengan waktu yang lebih efisien, mengurangi biaya produksi secara keseluruhan dan meningkatkan ketersediaan produk di pasaran.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, pengaruh penggunaan Asbuton Lawele (LGA) terhadap kinerja paving block menunjukkan hasil yang signifikan. Penambahan LGA pada campuran paving block baik dengan pasir maupun abu batu meningkatkan kekuatan tekan secara konsisten seiring dengan peningkatan persentase LGA. Pada campuran pasir, peningkatan LGA dari 20% hingga 40% menghasilkan peningkatan beban dan kuat tekan yang lebih besar dibandingkan dengan campuran abu batu. Hasil ini menunjukkan bahwa LGA efektif dalam meningkatkan performa paving block, dengan kinerja optimal tercapai pada penggunaan LGA sekitar 39% untuk campuran Pasir di mana kuat tekan maksimum tercapai sebelum mulai menurun namun, perlu diperhatikan kembali penggunaan aspalnya agar aspal tidak berada pada titik jenuh yang mengakibatkan terjadinya bleeding. Sedangkan untuk persentase LGA campuran abu batu belum mencapai kuat tekan yang maksimum.
2. Hasil pengujian kuat tekan pada campuran pasir dan abu batu dengan asbuton Lawele LGA, dapat disimpulkan bahwa tegangan dan regangan dari uji kuat tekan menunjukkan peningkatan seiring dengan penambahan persentase LGA. Campuran pasir dengan asbuton LGA menghasilkan tegangan maksimum pada persentase LGA

sebesar 40%, dengan nilai kuat tekan mencapai 65 Kg/cm². Sementara itu, campuran abu batu dengan asbuton LGA juga menunjukkan peningkatan kuat tekan, namun dengan nilai yang lebih rendah dibandingkan campuran pasir. Tegangan maksimum pada campuran abu batu dengan LGA dicapai pada persentase 40% dengan nilai kuat tekan sebesar 47,5 Kg/cm². Ini menunjukkan bahwa penambahan LGA pada kedua jenis campuran tersebut secara signifikan meningkatkan kekuatan tekan, terutama pada campuran pasir.

B. Saran

1. Perlu dilakukan studi lebih lanjut untuk menentukan persentase LGA yang optimal dalam campuran pasir dan abu batu untuk mencapai kekuatan tekan maksimal serta uji lanjutan dapat dilakukan untuk memverifikasi konsistensi hasil dan stabilitas performa paving block di berbagai kondisi lingkungan.
2. Mendorong penggunaan teknologi ini secara lebih luas dalam produksi paving block untuk meningkatkan kualitas dan daya tahan produk.
3. Pada pencetakan paving block baiknya menggunakan alat dengan metode mekanis dengan alat mesin press.

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO. (1982). Standard Specifications for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing, 35th Edition - Table of Contents and Change List. *STANDARD SPECIFICATIONS for TRANSPORTATION MATERIALS and METHODS OF SAMPLING AND TESTING*.
- Agus, I., & Qamar, L. M. S. (2021). Kinerja Paving Block Aspal Menggunakan As Buton Lawele (Lga) Sebagai Lapis Permukaan Jalan. *Jurnal Media Inovasi Teknik Sipil UNIDAYAN*, 10(1), 5–12. <https://doi.org/10.55340/jmi.v10i1.664>
- Alifuddin, A., Nunung, & Dewi, N. (2019). Analisis Kekuatan Tarik Campuran Asphalt Concrete – Binder Course Terhadap Abu Sekam Kayu. *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 4(3), 270–276. <https://doi.org/10.33096/jtsm.v4i3.384>
- Ashad, H., Fadhil, A., Mappiasse, A., S, W. T. N., & Sukriadi. (2019). Studi Laju Peningkatan kekuatan Paving Block dari berbagai Mutu. *Jilmateks*, 1, 93–101.
- Badaron, S. F., Arifin, W., Avrilia, F., & Arlia, N. P. (2019). Penggunaan Aspal Buton Liquid Sebagai Bahan Pengikat Dalam Campuran Aspal Beton. *Jilmateks*, 1(1), 27–34. <https://jurnal.ft.umi.ac.id/index.php/JILMATEKS>
- Bina Marga, D. (2010). Spesifikasi Umum 2010 (Revisi 3). In *Spesifikasi Umum 2010 (Revisi 3): Vol. Divisi 6* (Nomor Campuran Beraspal Panas, hal. 6–43). https://depobeta.com/downloadable/download/sample/sample_id/711/
- Fadhil, A., Ashad, H., Maruddin, M., Iqbal, M., Irianto, H., Sugita, A., Kunci, K., Beton, :, Serat, B., & Beton, T. (n.d.). Kontribusi Serat Fiber dan Polimer Terhadap Sifat-Sifat Mekanik Beton. *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 290–298.
- Massara, A., Arifin, W., Salim, Syafar, M. I., & Taufik, S. A. M. (2019). Pengaruh Dedak Padi Sebagai Bahan Tambah Terhadap Deformasi AC-WC. *Jurnal Ilmiah ...*, 1, 470–479. <https://jurnal.ft.umi.ac.id/index.php/JILMATEKS/article/view/482%0Ahttps://jurnal>

.ft.umi.ac.id/index.php/JILMATEKS/article/download/482/339

MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT REPUBLIK INDONESIA. (2018). PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT REPUBLIK INDONESIA NOMOR 18/PRT/M/2018 TENTANG PENGGUNAAN ASPAL BUTON UNTUK PEMBANGUNAN DAN PRESERVASI JALAN. *PUPR*.

Pratiwi, I., & Yanti, E. D. (2018). Pengaruh zeolit sebagai agregat kasar dan abu batubara sebagai bahan campuran semen terhadap kuat tekan paving block. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, 14(3), 187–194.
<https://doi.org/10.30556/jtmb.vol14.no3.2018.158>

Sipil, J., Teknik, F., & Hasanuddin, U. (2014). Pengujian kinerja campuran (ac-wc) substitusi buton granular aspal sebagai bahan peengikat dengan metode marshall. *UNIVERSITAS HASANUDDINNI*.

Sukirman, S. (2016). Beton Aspal Campuran Panas. In *Institut Teknologi Nasional*.

Sukirman, S. (2021). Pemanfaatan Hasil Pengupasan Aspal Untuk Daur Ulang Campuran Beton Aspal. In *Yayasan Kita Menulis*.
<https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=6x83EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA2&dq=bachtar&ots=FqTuI4BZZf&sig=AkcPj78TamCvObV8PD8vBZuzaKM>

Utina, T., Ashad, H., & Saputra, M. R. (2023). Evaluasi Shear Strength dan Stress History Tanah Lunak pada Pekerjaan Vacuum Preloading Menggunakan Uji CPTu. *Jurnal Teknik Sipil*, 30(3), 391–396. <https://doi.org/10.5614/jts.2023.30.3.7>

Zhafirah, A., & Yuliandi, A. (2023). Kualitas Paving Block dengan Limbah Lumpur Penyamakan Kulit sebagai Pengganti Semen. *Jurnal Konstruksi*, 21(1), 61–68.
<https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.21-1.1282>