 ISSN 2085-5761 (Print)
ISSN 2442-7764 (Online)

PERBANDINGAN *PAVING BLOCK* BERBAHAN DASAR PLASTIK LDPE DAN HDPE TERHADAP KAPASITAS KUAT TEKAN DAN DAYA SERAP AIR DENGAN VARIASI CAMPURAN AGREGAT HALUS

Muhammad Ikram [1)], Mustakim [2)], Imam Fadly [3)]

muh.ikram2323@gmail.com [1)], mtq2mk@gmail.com [2)], imamfdly@gmail.com [3)]

[1, 2, 3)] Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Parepare

Abstrak

Parepare merupakan kota dengan permasalahan sampah yang cukup serius, daur ulang sampah plastik jenis LDPE dan HDPE merupakan proses menjadikan sampah plastik menjadi bahan baru sehingga bermanfaat kembali. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kuat tekan dan daya serap air *paving block* berbahan dasar plastik HDPE dan LDPE dengan menggunakan metode eksperimental. Dari data yang telah diperoleh rata-rata nilai kuat tekan yang dihasilkan masing-masing sampel dipengaruhi berat sampel tersebut terutama variasi 50% dikarenakan campuran pasir yang digunakan lebih banyak jika dibandingkan dengan variasi 75% dan 100%. Semakin besar berat sampel yang ada maka semakin besar pula kuat tekan yang dihasilkan . dan dapat dilihat bahwa untuk nilai kuat tekan rata-rata yang dihasilkan meningkat dari umur 7 ke 28 hari dari setiap masing-masing jenis dan bentuk plastik, sehingga nilai yang diperoleh dari hasil penelitian masuk kedalam mutu B yang digunakan untuk peralatan parkir. Penyerapan air rata-rata pada *paving block* untuk jenis plastik HDPE dan LDPE pada setiap variasi menghasilkan nilai yang tidak jauh berbeda adapun nilai yang diperoleh dari masing-masing plastik sangat rendah, dan ini menunjukkan bahwa kedua jenis plastik tersebut masuk kedalam mutu A.

Kata Kunci *:* *Daya Serap Air, Kuat Tekan, Plastik HDPE, Plastik LDPE*

1. PENDAHULUAN

Sampah di Indonesia merupakan salah satu permasalahan yang tak kunjung usai. Jumlah sampah yang dihasilkan dengan sampah yang diolah tidak seimbang. Salah satu kota di indonesia yaitu Parepare yang merupakan kota dengan permasalahan sampah yang cukup serius [1]. Menurut HIPMI Pare, produksi sampah ini akan terus meningkat tiap bulan dan tahun. Titik tekan dari penelitian ini adalah 80 persen dari produksi sampah itu adalah sampah plastik. Sampah plastik banyak digunakan dalam kehidupan sehari – hari, mulai dari skala rumah tangga hingga skala industri [2].

Plastik LDPE banyak dipakai untuk membuat tempat makanan, plastik kemasan, botol-botol yang lembek, tutup plastik, kantong atau tas kresek dan plastik lembek lainnya. Luasnya penggunaan ini mengakibatkan jumlah limbah jenis plastic LDPE sangat besar hingga potensial digunakan sebagai bahan baku kontruksi, seperti untuk pembuatan *paving block* beton (bata beton) [3].

HDPE *(High Density Polyethylene)* adalah salah satu jenis plastik yang biasa digunakan pada produk botol susu, wadah makanan,

galon air minum, botol oli, dan lain lain. Dengan melihat perkembangan material polimer plastik jenis HDPE *(High Density Polyethylene)* yang sangat pesat, salah satu alternatif yang digunakan untuk mengurangi sampah plastik jenis HDPE adalah memanfaatkannya sebagai material subtitusi semen untuk campuran *paving block* [2].

Berdasarkan latar belakang diatas daur ulang sampah plastik jenis LDPE dan HDPE merupakan proses menjadikan sampah plastik menjadi bahan baru sehingga bermanfaat kembali. Oleh karena itu, sampah plastik jenis LDPE dan HDPE tersebut akan dimanfaatkan sebagai material dalam pembuatan *paving block*. *S*ehingga nantinya diharapkan *paving block* berbahan dasar sampah plastik tersebut menjadi solusi atas masalah pencemaran lingkungan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Studi Literatur

2.1.1 *Paving Block*

Paving block adalah suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen Portland atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton itu (SNI 03-0691-1996) [4].

2.1.2 *High-density Polyethylene* (HDPE)

High-density Polyethylene (HDPE/PEHD) adalah polimer termoplastik yang terbuat dari proses pemanasan minyak bumi. Sifatnya keras, tahan terhadap suhu tinggi dan dapat dibentuk menjadi beragam benda tanpa kehilangan kekuatannya. Lapisan HDPE cenderung terlihat buram setelah diproses dan dapat didaur ulang. Kekuatannya bersumber dari susunan molekulnya. Percabangan molekulnya cukup jarang dan berjauhan, menciptakan kekuatan tensil yang tangguh sehingga ini memberikan kelenturan serta daya tahan yang tinggi.

2.1.3 *Low Density Polyethylene* (LDPE)

Low Density Polyethylene merupakan plastik tipe *thermoplastic* biasanya digunakan untuk tutup plastik, kantong/tas kresek, pelapis karton susu serta gelas minuman. Plastik LDPE memiliki sifat mekanis yang tembus pandang, kuat, fleksibel dan memilki daya tahan yang baik terhadap pelarut kimia, karena sifatnya ini bahan polimer LDPE ini termasuk aman untuk digunakan sebagai wadah makanan yang akan dikonsumsi.

2.1.4 Kuat Tekan

Kuat tekan (Compressive strength) adalah suatu bahan yang merupakan perbandingan besarnya beban maksimum yang dapat ditahan dengan luas penampang bahan yang mengalami gaya tersebut. Kuat tekan batako mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur. Semakin tinggi tingkat kekuatan struktur yang dihendaki, semakin tinggi pula mutu yang dihasilkan. Untuk menghitung besarnya kuat tekan dipergunakan persamaan matematis, sebagai berikut:

$$\text{Kuat Tekan} = P/A \qquad (1)$$

Keterangan:
P = beban maksimum (kg)
A = luas penampang benda uji (cm^2)

2.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari “sesuatu” yang dikenakan pada subjek selidik. Dengan kata lain penelitian eksperimen mencoba meneliti ada tidaknya hubungan sebab akibat. Kesimpulan dari hasil penelitian ini disajikan dari hasil analis data dengan rumus matematis.

2.2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Bahan dan Struktur Universitas

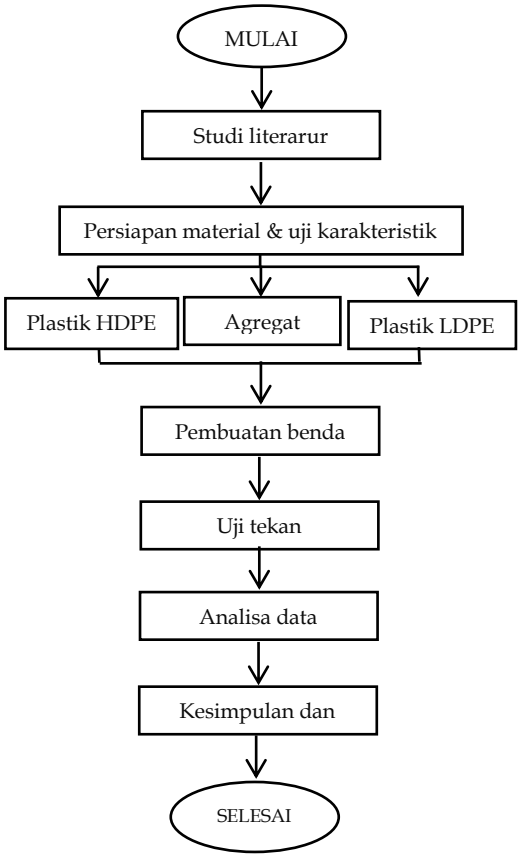
ISSN 2085-5761 (Print)
ISSN 2442-7764 (Online)

Muhammadiyah Parepare dan waktu penelitian dilakukan selama 2 (bulan).



Gambar 1. Lokasi penelitian

2.2.2 Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

3.1.1 Pengujian Material

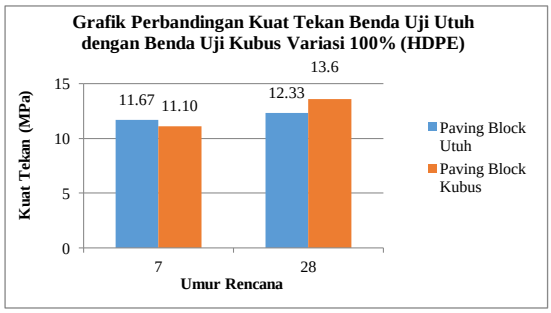
Sebelum melakukan perencanaan campuran (mix design) terlebih dahulu melakukan pengujian terhadap material yang akan digunakan untuk mengetahui karakteristik dari material tersebut. Data yang diperoleh dari hasil pengujian sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pengujian Agregat Halus

NO	KARAKTERISTIK AGREGAT	NILAI RATA-RATA	INTERVAL ASTM
1	Kadar lumpur	2,10 %	Maks 5 %
2	Kadar organik	1	< No. 3
3	Kadar air	2,18 %	2 % - 5 %
4	Berat volume		
	a. Kondisi lepas	1,55	1,4 - 1,9 kg/liter
	b. Kondisi padat	1,64	1,4 - 1,9 kg/liter
5	Absorpsi	1,87 %	0,2 % - 2 %
6	Berat jenis spesifik		
	a. Bj. nyata	2,68	1,6 - 3,3
	b. Bj. dasar kering	2,55	1,6 - 3,3
	c. Bj. kering permukaan	2,60	1,6 - 3,3
7	Modulus kehalusan	3,25	1,50 - 3,80

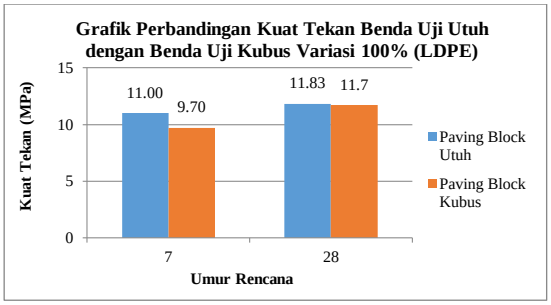
Dari hasil pengujian material agregat halus diperoleh pengujian kadar lumpur sebesar 2,10 %, kadar organic terdapat pada warna no.1, kadar air sebesar 2,18 %, berat volume lepas sebesar 1,53 kg/liter dan berat volume padat sebesar 1,64 kg/liter, absorpsi sebesar 1,87 %, berat jenis nyata 2,68, berat jenis kering 2,55 dan berat jenis permukaan 2,60, modulus kehalusan 3,25.

3.1.2 Kuat Tekan *Paving Block* variasi 100%



Gambar 2. Grafik Perbandingan Kuat Tekan *Paving Block* Utuh dengan Kubus Variasi 100% (HDPE)

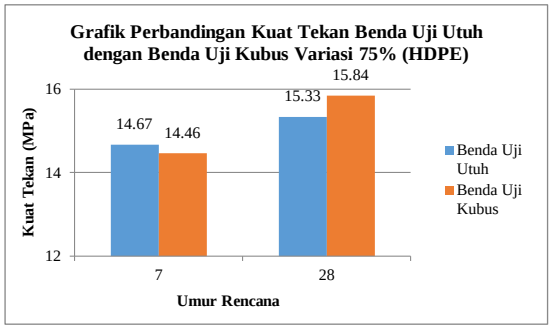
Dari hasil grafik perbandingan diatas menjelaskan bahwa kuat tekan paving block utuh jenis plastik HDPE variasi 100% pada umur 7 hari dan 28 hari mengalami peningkatan dari 11,67 MPa menjadi 12,33 MPa sehingga tidak terlalu signifikan dengan persentase sebesar 5,66% , sedangkan untuk paving block kubus juga mengalami peningkatan dari 11,1 MPa menjadi 13,6 MPa sehingga tidak terlalu signifikan sama halnya peningkatan yang terjadi pada *paving block* utuh dengan persentase sebesar 2,25%.



Gambar 3. Grafik Perbandingan Kuat Tekan *Paving Block* Utuh dengan Kubus Variasi 100% (LDPE)

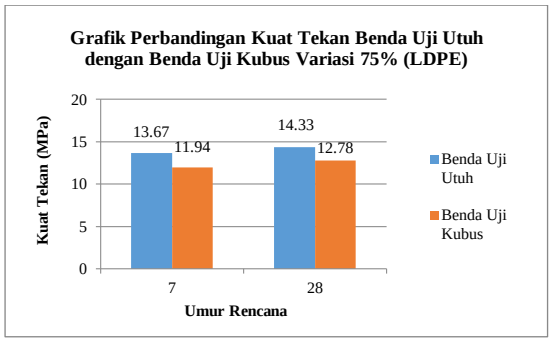
Dari hasil grafik perbandingan diatas menjelaskan bahwa kuat tekan *paving block* utuh jenis plastik LDPE variasi 100% pada umur 7 hari dan 28 hari mengalami peningkatan dari 11,00 MPa menjadi 11,83 MPa sehingga tidak terlalu signifikan dengan persentase sebesar 7,55% , sedangkan untuk *paving block* kubus juga mengalami peningkatan dari 9,70 MPa menjadi 11,7 MPa sehingga tidak terlalu signifikan sama halnya peningkatan yang terjadi pada paving block utuh dengan persentase sebesar 20,62%

3.1.3 Kuat Tekan *Paving Block* variasi 75%



Gambar 4. Grafik Perbandingan Kuat Tekan *Paving Block* Utuh dengan Kubus Variasi 75% (HDPE)

Dari hasil grafik perbandingan diatas menjelaskan bahwa kuat tekan *paving block* utuh jenis plastik HDPE variasi 75% pada umur 7 hari dan 28 hari mengalami peningkatan dari 14,67 MPa menjadi 15,33 MPa sehingga tidak terlalu signifikan dengan persentase sebesar 5,66% , sedangkan untuk *paving block* kubus juga mengalami peningkatan dari 14,46 MPa menjadi 15,84 MPa sehingga tidak terlalu signifikan sama halnya peningkatan yang terjadi pada *paving block* utuh dengan persentase sebesar 9,54%.

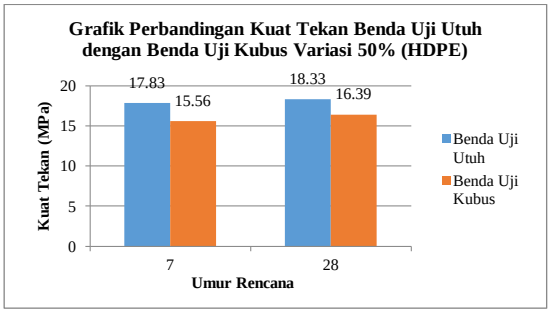


Gambar 5. Grafik Perbandingan Kuat Tekan *Paving Block* Utuh dengan Kubus Variasi 75% (LDPE)

Dari hasil grafik perbandingan diatas menjelaskan bahwa kuat tekan *paving block* utuh jenis plastik LDPE variasi 75% pada umur 7 hari dan 28 hari mengalami peningkatan dari 13,67 MPa menjadi 14,33 MPa sehingga tidak terlalu signifikan dengan persentase sebesar 5,66% , sedangkan untuk *paving block* kubus juga mengalami peningkatan dari 11,94 MPa menjadi 12,78 MPa sehingga tidak terlalu signifikan sama halnya peningkatan yang terjadi pada *paving block* utuh dengan persentase sebesar 7,03%.

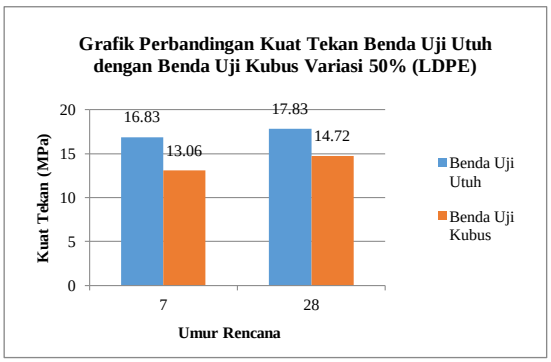
ISSN 2085-5761 (Print)
ISSN 2442-7764 (Online)

3.1.4 Kuat Tekan *Paving Block* variasi 50%



Gambar 6. Grafik Perbandingan Kuat Tekan *Paving Block* Utuh dengan Kubus Variasi 50% (HDPE)

Dari hasil grafik perbandingan diatas menjelaskan bahwa kuat tekan *paving block* utuh jenis plastik HDPE variasi 50% pada umur 7 hari dan 28 hari mengalami peningkatan dari 17,83 MPa menjadi 18,33 MPa sehingga tidak terlalu signifikan dengan persentase sebesar 2,80% , sedangkan untuk *paving block* kubus juga mengalami peningkatan dari 15,56 MPa menjadi 16,39 MPa sehingga tidak terlalu signifikan sama halnya peningkatan yang terjadi pada *paving block* utuh dengan persentase sebesar 5,33%.



Gambar 7. Grafik Perbandingan Kuat Tekan *Paving Block* Utuh dengan Kubus Variasi 50% (LDPE)

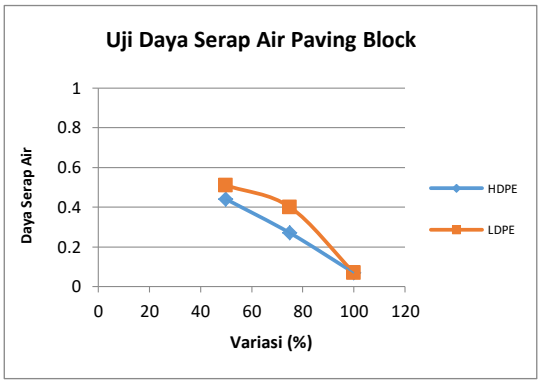
Dari hasil grafik perbandingan diatas menjelaskan bahwa kuat tekan *paving block* utuh jenis plastik LDPE variasi 50% pada umur 7 hari dan 28 hari mengalami peningkatan dari 16,83 MPa menjadi 17,83 MPa sehingga tidak terlalu signifikan dengan persentase sebesar 5,94% , sedangkan untuk *paving block* kubus juga mengalami peningkatan dari 13,06 MPa menjadi 14,72 MPa sehingga tidak terlalu signifikan sama halnya peningkatan yang terjadi pada *paving block* utuh dengan persentase sebesar 12,71%.

3.1.5 Daya Serap Air

Tabel 2. Hasil Pengujian Daya Serap Air

Jenis Plastik	Variasi	Rata-rata
HDPE	50% Plastik	0,44
	75% Plastik	0,27
	100% Plastik	0,07
LDPE	50% Plastik	0,51
	75% Plastik	0,40
	100% Plastik	0,07

Pada tabel tersebut menjelaskan bahwah nilai rata-rata yang dihasilkan dari serapan air cukup rendah yaitu pada variasi 50% diperoleh sebesar 0,44 untuk *paving block* dari jenis plastik HDPE dan 0,51 untuk *paving block* dari jenis plastik LDPE, variasi 75% diperoleh sebesar 0,27 untuk *paving block* dari jenis plastik HDPE dan 0,40 untuk *paving block* dari jenis plastik LDPE dan variasi 100% diperoleh sebesar 0,07 untuk *paving block* dari jenis plastik HDPE dan 0,07 untuk *paving block* dari jenis plastik LDPE. Berdasarkan hasil rata-rata tersebut dapat digolongkan kedalam mutu A berdasarkan SNI 03-0691-1996 dan dapat digunakan untuk jalan.



Gambar 8. Grafik Uji Daya Serap Air

Berdasarkan gambar 8, dapat dijelaskan t bahwa hasil pengujian daya serap air pada *paving block* baik jenis plastik HDPE maupun LDPE mengalami penurunan dari variasi 50 % hingga variasi 100 %. Hal ini disebabkan semua bahan utama pembuatan *paving block* terbuat dari plastik yang tidak menyerap air.

3.2 Pembahasan

3.2.1 Pengujian Material

Dari hasil pengujian material agregat halus diperoleh pengujian kadar lumpur sebesar 2,10 %, kadar organic terdapat pada warna no.1, kadar air sebesar 2,18 %, berat volume lepas sebesar 1,53 kg/liter dan berat volume padat sebesar 1,64 kg/liter, absorpsi sebesar 1,87 %, berat jenis nyata 2,68, berat jenis kering 2,55 dan berat jenis permukaan 2,60, modulus kehalusan 3,25.

3.2.2 Kuat Tekan *Paving Block* Variasi 100%

Dari hasil grafik perbandingan (gambar 2) menjelaskan bahwa kuat tekan paving block utuh jenis plastik HDPE variasi 100% pada umur 7 hari dan 28 hari mengalami peningkatan dari 11,67 MPa menjadi 12,33 MPa sehingga tidak terlalu signifikan dengan persentase sebesar 5,66% , sedangkan untuk paving block kubus juga mengalami peningkatan dari 11,1 MPa menjadi 13,6 MPa sehingga tidak terlalu signifikan sama halnya peningkatan yang terjadi pada paving block utuh dengan persentase sebesar 2,25%.

Dari hasil grafik perbandingan (gambar 3) menjelaskan bahwa kuat tekan paving block utuh jenis plastik LDPE variasi 100% pada umur 7 hari dan 28 hari mengalami peningkatan dari 11,00 MPa menjadi 11,83 MPa sehingga tidak terlalu signifikan dengan persentase sebesar 7,55% , sedangkan untuk paving block kubus juga mengalami peningkatan dari 9,70 MPa menjadi 11,7 MPa sehingga tidak terlalu signifikan sama halnya peningkatan yang terjadi pada paving block utuh dengan persentase sebesar 20,62%.

3.2.3 Kuat Tekan *Paving Block* Variasi 75%

Dari hasil grafik perbandingan (gambar 4) menjelaskan bahwa kuat tekan paving block utuh jenis plastik HDPE variasi 75% pada umur 7 hari dan 28 hari mengalami peningkatan dari 14,67 MPa menjadi 15,33 MPa sehingga tidak terlalu signifikan dengan persentase sebesar 5,66% , sedangkan untuk paving block kubus juga mengalami peningkatan dari 14,46 MPa menjadi 15,84 MPa sehingga tidak terlalu signifikan sama halnya peningkatan yang terjadi pada paving block utuh dengan persentase sebesar 9,54%.

Dari hasil grafik perbandingan (gambar 5) menjelaskan bahwa kuat tekan paving block utuh jenis plastik LDPE variasi 75% pada umur 7 hari dan 28 hari mengalami peningkatan dari 13,67 MPa menjadi 14,33 MPa sehingga tidak terlalu signifikan dengan persentase sebesar 5,66% , sedangkan untuk paving block kubus juga mengalami peningkatan dari 11,94 MPa menjadi 12,78 MPa sehingga tidak terlalu signifikan sama halnya peningkatan yang terjadi pada paving block utuh dengan persentase sebesar 7,03%.

3.2.4 Kuat Tekan *Paving Block* Variasi 50%

Dari hasil grafik perbandingan (gambar 6) menjelaskan bahwa kuat tekan paving block utuh jenis plastik HDPE variasi 50% pada umur 7 hari dan 28 hari mengalami peningkatan dari 17,83 MPa menjadi 18,33 MPa sehingga tidak terlalu signifikan dengan persentase sebesar 2,80% , sedangkan untuk paving block kubus juga mengalami peningkatan dari 15,56 MPa menjadi 16,39 MPa sehingga tidak terlalu signifikan sama halnya peningkatan yang terjadi pada paving block utuh dengan persentase sebesar 5,33%.

Dari hasil grafik perbandingan (gambar 7) menjelaskan bahwa kuat tekan paving block utuh jenis plastik LDPE variasi 50% pada umur 7 hari dan 28 hari mengalami peningkatan dari 16,83 MPa menjadi 17,83 MPa sehingga tidak terlalu signifikan dengan

persentase sebesar 5,94% , sedangkan untuk paving block kubus juga mengalami peningkatan dari 13,06 MPa menjadi 14,72 MPa sehingga tidak terlalu signifikan sama halnya peningkatan yang terjadi pada paving block utuh dengan persentase sebesar 12,71%.

3.2.4 Pengujian Daya Serap Air

Pada tabel 2 menjelaskan bahwah nilai rata-rata yang dihasilkan dari serapan air cukup rendah yaitu pada variasi 50% diperoleh sebesar 0,44 untuk *paving block* dari jenis plastik HDPE dan 0,51 untuk *paving block* dari jenis plastik LDPE, variasi 75% diperoleh sebesar 0,27 untuk *paving block* dari jenis plastik HDPE dan 0,40 untuk *paving block* dari jenis plastik LDPE dan variasi 100% diperoleh sebesar 0,07 untuk *paving block* dari jenis plastik HDPE dan 0,07 untuk *paving block* dari jenis plastik LDPE. Berdasarkan hasil rata-rata tersebut dapat digolongkan kedalam mutu A berdasarkan SNI 03-0691-1996 dan dapat digunakan untuk jalan.

Daya serap air yang diperoleh memiliki nilai yang sangat rendah, hal itu dikarenakan semua bahan utama pembuatan *paving block* terbuat dari plastik yang tidak menyerap air, sehingga dapat dilihat pada saat perendaman tidak terdapat banyak gelombang udara yang menandakan tidak banyaknya air yang diserap, adapun sedikit gelombang yang ada hanya berasal dari rongga-rongga yang ada pada benda uji yang terjadi karena kurangnya tekanan pada saat benda uji dimasukkan kedalam cetakan.

Pada penelitian ini diperoleh hasil bahwa dalam uji coba pembuatan *paving block* menggunakan plastik jenis HDPE dan LDPE sebagai bahan utama pembuatan *paving block* dalam skala laboratorium pada perbandingan jenis *paving block* plastik HDPE model utuh pada umur 28 hari merupakan perbandingan yang mempunyai nilai kuat tekan yang paling tinggi. sedangkan untuk jenis *paving block* model kubus, nilai kuat tekan tertinggi juga berada pada jenis plastik HDPE diumur 28 hari. Namun jenis plastik LDPE pun tetap memenuhi syarat mutu dan ketentuan SNI. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *paving block* berbahan dasar plastik HDPE dan LDPE mempunyai kuat tekan yang tinggi.

4. KESIMPULAN

Dari data yang telah diperoleh rata-rata nilai kuat tekan yang dihasilkan dari masing-masing sampel dipengaruhi dari berat sampel tersebut terutama pada variasi 50% dikarenakan campuran pasir yang digunakan lebih banyak jika dibandingkan dengan variasi 75% dan 100%. Semakin besar berat sampel yang ada maka semakin besar pula kuat tekan yang dihasilkan . dan dapat dilihat bahwa untuk nilai kuat tekan rata-rata yang dihasilkan meningkat dari umur 7 ke 28 hari dari setiap masing-masing jenis dan bentuk plastik, sehingga nilai yang diperoleh dari hasil penelitian masuk kedalam mutu B yang digunakan untuk peralatan parkir. Penyerapan air rata-rata pada *paving block* untuk jenis plastik HDPE dan LDPE pada setiap variasi menghasilkan nilai yang tidak jauh berbeda adapun nilai yang diperoleh dari masing-masing plastik sangat rendah, dan ini menunjukkan bahwa kedua jenis plastik tersebut masuk kedalam mutu A.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat terlaksana dengan baik berkat bantuan dari dosen prodi teknik sipil Universitas Muhammadiyah Parepare serta teman – teman yang telah membantu dalam penelitian.

6. DAFTAR PUSTAKA

[1] Ariyadi. “Uji Pembuatan Paving block Menggunakan Campuran Limbah,” Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2019.

[2] R. Husain. “Analisis Pengaruh Subtitusi Plastik High Density Polyethylene (HDPE) Terhadap Kuat Tekan Paving block Mutu K-275,” Parepare: Universitas Muhammadiyah Parepare, 2020.

[3] B. Indrawijaya, dkk. ”Pemanfaatan Limbah Plastik LDPE Sebagai Pengganti Agregat Untuk Pembuatan Paving Block,” Jurnal Ilmiah Teknik Kimia, ISSN 2549 – 0699, vol. 3, no. 1, hal. 1 – 7, 2019.

[4] SNI-03-0691-1996. Persyaratan Mutu Bata Beton (Paving Block).

[5] D. M. Hutauruk. “Pengaruh Serat Bendrat Terhadap Kuat Tekan Paving block Berbahan Dasar Limbah Plastik HDPE,” Journal Of Civil Engineering, Building And Transportation, ISSN 2549 – 6379, vol. 5, no. 1 hal. 9 – 16, 2021.

[6] Sudarno dkk. “Pemanfaatan Limbah Plastik Untuk Pembuatan Paving Block,”Teknik Sipil Terapan, ISSN 2714 – 7843, vol. 3, no. 2, hal. 45 – 56, 2021.

[7] Fauzan dan R. F. Zakaria. “Pengaruh Penambahan Sampah Plastik PET dan LDPE Terhadap Kuat Tekan Paving Block,” 6th ACE Conference, hal. 179 – 187, 2019.

[8] B. Basuki dan Mrs Darmanijati. “Pemanfaatan Limbah Plastik Bekas Untuk Bahan Utama Pembuatan Paving Block,” Jurnal Rekayasa Lingkungan, vol. 18, no. 1, hal. 1 – 7, 2020.