

**PERBANDINGAN KUAT TEKAN DAN DAYA SERAP AIR
PAVING BLOCK TERHADAP VARIASI BAHAN TAMBAH
PECAHAN KERAMIK PECAHAN GENTENG DAN PECAHAN
BONGKARAN DINIDING**

PUBLIKASI ILMIAH

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik sipil



disusun oleh :

**MOCHAMMAD EKO ARYANTO
NIM : D100 217 335**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PERBANDINGAN KUAT TEKAN DAN DAYA SERAP AIR
PAVING BLOCK TERHADAP VARIASI BAHAN TAMBAH
PECAHAN KERAMIK, PECAHAN GENTENG DAN PECAHAN
BONGKARAN DINDING**

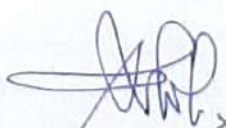
PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

MOCHAMMAD EKO ARYANTO
D100 217 335

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Ir. Mochamad Solikin, S.T., M.T., Ph.D.
NIDN. 0617127201

PERNYATAAN


Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Mochammad Eko Aryanto
NIM : D100217335
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judul : Perbandingan Kuat Tekan dan Daya Serap Air Paving
Block Terhadap Variasi Bahan Tambah Pecahan Keramik,
Pecahan Genteng, dan Pecahan Bongkaran Dinding.

Dengan ini saya menyatakan hasil penelitian ini adalah hasil karya saya sendiri, yang didaampingi oleh Bapak Ir. Mochamad Solikin, S.T., M.T., dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari ditemukan bahwa penelitian ini terdapat plagiat atau penjiplakan atas karya orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi. Selanjutnya untuk publikasi hasil penelitian oleh bapak Ir. Mochamad Solikin, S.T., M.T.

Oleh karena itu surat pernyataan ini saya buat dengan jujur dan berharap dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Surakarta, 25 Maret 2024


Mochammad Eko Aryanto
NIM. D100217335

HALAMAN PENGESAHAN

**PERBANDINGAN KUAT TEKAN DAN DAYA SERAP AIR
PAVING BLOCK TERHADAP VARIASI BAHAN TAMBAH
PECAHAN KERAMIK, PECAHAN GENTENG DAN PECAHAN
BONGKARAN DINDING**

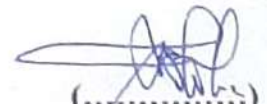
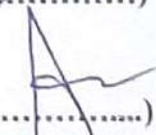
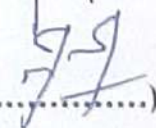
oleh :

MOCHAMMAD EKO ARYANTO
D 100 217 335

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari, Senin 25 Maret 2024

Dewan Penguji:

1. Ir. Mochamad Solikin, S.T., M.T, Ph.D.
(Ketua Dewan Penguji)
2. Agus Susanto, S.T., M.T.
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Ir. Budi Setiawan, S.T., M.T.
(Anggota II Dewan Penguji)


(.....)

(.....)

(.....)

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**



Ir. Rois Fatoni, S.T., M.Sc., PhD.
NIDN: 06030274401

PERBANDINGAN KUAT TEKAN DAN DAYA SERAP AIR PAVING BLOCK TERHADAP VARIASI BAHAN TAMBAH PECAHAN KRAMIK PECAHAN GENTENG DAN PECAHAN BONGKARAN DINDING

Mochammad Eko Aryanto; Ir. Mochamad Solikin, S.T.,M.T.,Ph.D.
Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura
E-mail: d100217335@student.ums.ac.id

Abstrak

Paving block berfungsi sebagai penutup permukaan tanah. Paving block merupakan salah satu bahan bangunan yang digunakan sebagai lapisan atau struktur jalan selain aspal atau beton. Salah satu inovasinya adalah dengan menambahkan campuran proposi paving block dengan bahan tambah. Penambahan bahan tambah tersebut bertujuan untuk memodifikasi sifat dan karakteristik paving block misalnya untuk meningkatkan kekuatan paving block, penghematan biaya dan lain sebagainya. Dalam studi literatur ini dilakukan resume terhadap tiga penelitian terkait kuat tekan dan penyerapan air paving block dengan penambahan bahan tambah yang berbeda – beda yaitu bahan tambah pecahan kramik, pecahan genteng dan pecahan bongkaran dinding dengan variasi campuran 0%, 20%, 30% dan 40%. Dari bahan tambah pecahan keramik, pecahan genteng dan pecahan dinding sudah memenuhi SNI, didapatkan bahwa campuran pecahan keramik yang dapat meningkatkan kualitas paving block.

Kata kunci : bahan tambah, paving block, kuat tekan, daya serap air.

Abstract

Paving blocks function as a ground surface cover. Paving blocks are a building material that is used as a layer or road structure other than asphalt or concrete. One of the innovations is to add a mixture of paving block proportions with additional materials. The addition of these additional materials aims to modify the properties and characteristics of paving blocks, for example to increase the strength of paving blocks, save costs and so on. In this literature study, a summary of three studies was carried out related to the compressive strength and water absorption of paving blocks with the addition of different additives, namely ceramic fragments, tile fragments and broken wall fragments with mixed variations of 0%, 20%, 30% and 40. %. From the added ingredients of ceramic shards, tile shards and wall shards that meet SNI, it was found that the mixture of ceramic shards can improve the quality of paving blocks.

Keywords: added material, paving block, compressive strength, water absorption

1. PENDAHULUAN

Besarnya perkembangan teknologi dan kemajuan industri yang terus meningkat memacu peningkatan pembangunan di berbagai sektor kehidupan, untuk itu harus senantiasa diimbangi dengan perkembangan Industri dalam berbagai bidang produksi, salah satu perkembangan industri yang berkembang adalah paving block.

Paving block merupakan salah satu bahan bangunan yang digunakan sebagai lapisan atau struktur jalan selain aspal atau beton. Paving Block memiliki komposisi campuran dari portland cement atau sejenisnya dengan agregat dan air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton tersebut (SNI 03-0691-1996).

Pada dasarnya bila kuat tekan dan daya serap air tinggi, maka sifat-sifat yang lain juga akan baik, sehingga dalam merencanakan adukan beton, yang menjadi target utama yang ingin dicapai adalah kuat tekan dan daya serap air, walaupun kuat tekan tinggi tidak selalu menjamin dengan daya serap air yang baik.

Besarnya kuat tekan dan daya serap air pada beton dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain : faktor air semen (fas), pasir, semen, dan cara pembuatan. Dari berbagai macam faktor yang mempengaruhi kuat tekan dan daya serap air paving block tersebut maka perlu dilakukan penelitian dengan pemakaian bahan tambah pada paving block.

Hal yang perlu diperhatikan dalam sifat paving block salah satunya adalah bahan tambah karena berpengaruh pada kuat tekan dan penyerapan air. Bahan tambah yang dikaji dalam penelitian ini adalah bahan tambah pecahan genteng, pecahan keramik, dan pecahan bongkaran dinding.

Pecahan genteng, pecahan keramik dan pecahan bongkaran dinding merupakan bahan tambah pada paving block yang dimaksudkan untuk meningkatkan kuat tekan dan dapat mengurangi daya serap air sehingga dapat meningkatkan keawetan paving block.

Menurut Wicaksono (2012), Setiap proses produksi atau proses pekerjaan konstruksi, selalu dijumpai hasil produk atau sisa bahan bangunan yang tidak digunakan lagi dan dibuang sebagai limbah. Jika limbah ini dibuang secara sembarangan tentunya akan menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Maka perlu upaya untuk memanfaatkan limbah yang ada sehingga dapat mengurangi pencemara lingkungan. Hal yang mendasari penggunaan bahan tambah tersebut ialah untuk mengurangi limbah konstruksi, dan untuk menghemat biaya produksi paving block.

Beberapa bahan tambah yang akan dikaji dalam penelitian ini meliputi pecahan genteng, pecahan keramik dan pecahan bongkaran dinding. Maka dari itu penulis akan melihat perbandingan kuat tekan dan penyerapan air paving block pada setiap variasi bahan tambah.

2. METODE

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengumpulkan data dari beberapa tugas akhir yang berkaitan dengan penelitian dengan membaca tugas akhir secara keseluruhan kemudian mengambil inti dari ketiga tugas akhir tersebut dilakukan pencatatan data.

Dari hasil meresume tiga penelitian diperoleh data sebagai berikut :

1. Pratikto, Gainanjar A (2019) *Pemanfaatan Limbah Genteng Beton Pada Paving Block*. Jurusan Teknik Sipil, Program Studi Teknik Konstruksi Gedung Politeknik Negeri Jakarta.
2. Sudjatmiko Aliem, Ivan Aulia Rahman (2018) *Pemanfaatan Limbah Bongkaran Dinding Pasangan Batu Bata Merah Dalam Pembuatan Paving Blok Sebagai Pengganti Pasir*. Program Studi Teknik Sipil Fakultas Muhammadiyah Surakarta.
3. Rifai' Ahmad Lukman, dkk (2019) *Pemanfaatan Limbah Keramik Sebagai Campuran Pembuatan Paving Block*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tidar.

Untuk mendapatkan hasil yang baik dari penelitian ini maka perlu dibuat tahapan-tahapan penelitian yang teratur mulai dari tahap awal sampai diperoleh hasil akhir dari penelitian ini. Pada penelitian ini terdapat empat tahapan yang disusun, tahapan pertama yaitu menyiapkan bahan yang akan dikaji atau diteliti (dirangkum), selanjutnya masuk ketahapan kedua yaitu tahapan pemeriksaan bahan penelitian dalam tahapan ini dilakukan pengecekan bahwa bahan yang akan dikaji merupakan penelitian sejenis yang dapat dikembangkan menjadi suatu penelitian baru setelah memastikan bahan penelitian kita masuk ketahapan ketiga yaitu kita merangkum dan mengambil data yang diperlukan dalam penelitian setelah ketiga tahapan sudah selesai kita masuk ketahapan terakhir yaitu tahapan analisa dan pembahasan, analisa tersebut merupakan pembahasan dari hasil penelitian terdahulu yang kemudian dapat dibuat kesimpulan dari penelitian tersebut dan didalam analisis ini tidak memperhatikan asal usul material dasar dalam penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Uji Kuat Tekan

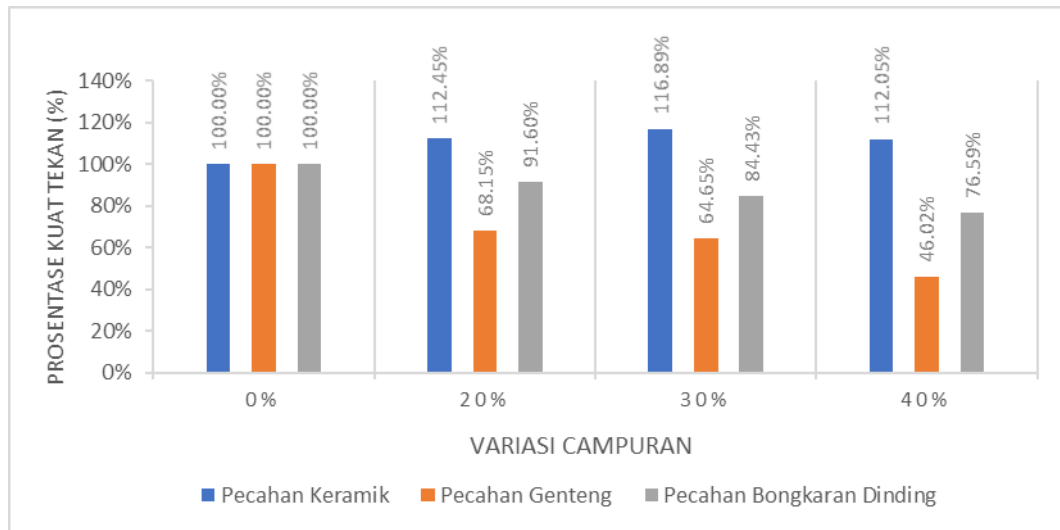
Pengujian kuat tekan diperoleh dengan merangkum masing-masing data penelitian dengan variasi bahan tambah 0%, 20%, 30% dan 40% sedangkan pada substitusi pecahan bongkaran dinding pasangan batu bata karena substitusi campuran yang diinginkan tidak tercantum maka dilakukan interpolasi *trendline* pada excel, maka diperoleh data :

Tabel 1. Hasil Uji Kuat Tekan Paving Block

No	Bahan Tambah	Persentase	Kuat Tekan (MPa)	Mutu
1	Pecahan Genteng	0%	62,8	A
		20%	42,8	A
		30%	40,6	A
		40%	28,9	B
2	Pecahan Keramik	0%	19,523	B
		20%	21,953	B
		30%	22,820	B
		40%	21,876	B
3	Pecahan Bongkaran Dinding Pasangan Batu Bata	0%	12,220	C
		20%	11,193	D
		30%	10,317	D
		40%	9,359	D

Dari hasil tabel 1 didapatkan kuat tekan mutu paving block sesuai SNI 03-0691-1989 dengan klasifikasi pecahan genteng beton termasuk mutu A dan B, pecahan keramik mutu B dan pecahan bongkaran dinding pasangan batu bata mutu C dan D.

Untuk membandingkan pengaruh ketiga bahan terhadap perubahan nilai kuat tekan maka dibuat grafik prosentase kenaikan atau penurunan pada masing-masing variasi campuran.



Gambar 1. Prosentase Kuat Tekan

Dari hasil resume uji Kuat Tekan dari perbandingan tiga penelitian tersebut hasil kuat tekan ditunjukkan pada tabel 1 dan prosentase perubahan kuat tekan ditunjukkan pada gambar 1.

Dilihat dari grafik hasil uji kuat tekan semakin bertambahnya prosentase pecahan genteng dan pecahan bongkaran dinding nilai kuat tekan semakin berkurang. Penurunan prosentase terbesar terjadi pada substitusi 40%, pada campuran pecahan bongkaran dinding mengalami penurunan prosentase sebesar 23,41% (2,861 MPa) sedangkan pada campuran pecahan genteng mengalami penurunan prosentase sebesar 51,98% (33,9 MPa).

Pada substitusi pecahan keramik setiap variasi campuran mengalami kenaikan prosentase kuat tekan, sedangkan kenaikan paling optimum terjadi pada variasi campuran 30% sebesar 16,89% (2,353 MPa).

Penurunan kuat tekan yang terjadi pada substitusi pecahan genteng disebabkan karena kekerasan dari pecahan limbah tersebut lebih rendah dibandingkan kerikil (Soemantoro, dkk) dan pada substitusi pecahan bongkaran dinding bata kemungkinan mengalami hal yang sama. Sedangkan pada kuat tekan keramik mengalami sedikit kenaikan hal ini menunjukkan bahwa pecahan keramik dapat digunakan sebagai agregat kasar tanpa mengurangi nilai kuat tekan beton (Kurniawan Dwi Wicaksono, dkk, 2012).

3.2. Hasil Uji Penyerapan Air

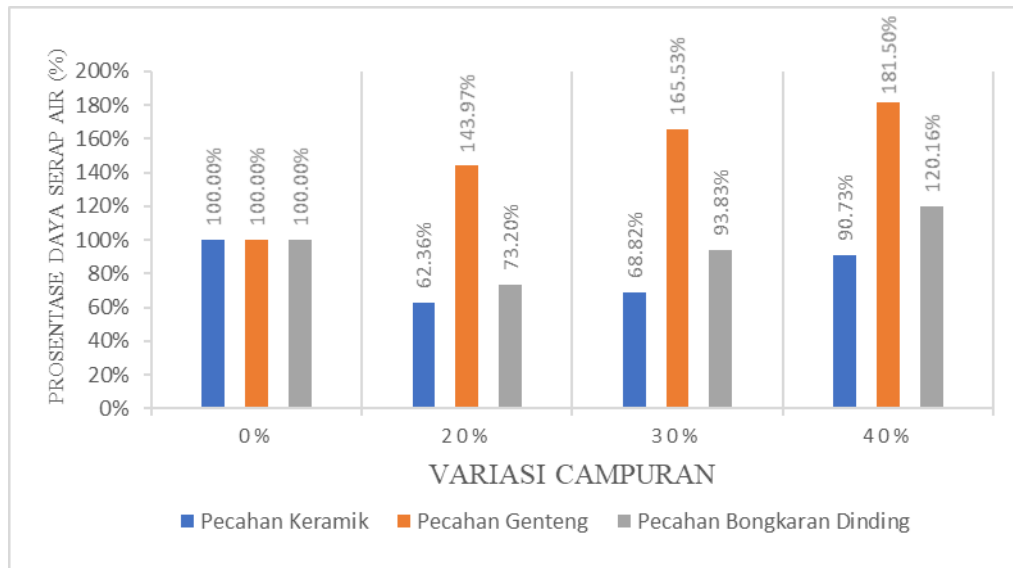
Pengujian daya serap air diperoleh dengan merangkum masing-masing data penelitian dengan variasi bahan tambah 0%, 20%, 30% dan 40% sedangkan pada substitusi pecahan bongkaran dinding pasangan batu bata karena substitusi campuran yang diinginkan tidak tercantum maka dilakukan interpolasi *trendline* pada excel, maka didapatkan data :

Tabel 2. Hasil Penyerapan Air

No	Bahan Tambah	Persentase	Daya serap air (%)	Mutu
1	Pecahan Genteng	0%	4,421	B
		20%	6,365	C
		30%	7,318	C
		40%	8,024	C
2	Pecahan Keramik	0%	6,851	C
		20%	4,272	B
		30%	4,715	B
		40%	6,216	C
3	Pecahan Bongkaran Dinding Pasangan Batu Bata	0%	4,100	B
		20%	3,001	A
		30%	3,847	B
		40%	4,927	B

Dari hasil table 2 didapatkan penyerapan air dengan mutu paving block sesuai SNI 03-0691-1989 dengan klasifikasi mutu substitusi pecahan genteng beton Sebagian besar masuk mutu C, pecahan keramik termasuk mutu B dan C, pecahan bongkaran dinding pasangan batu bata Sebagian besar masuk mutu B.

Untuk membandingkan pengaruh ketiga bahan terhadap perubahan nilai daya serap air maka dibuat grafik prosentase kenaikan atau penurunan pada masing-masing variasi campuran.



Gambar 2. Prosentase Penyerapan Air

Dari hasil uji penyerapan air dari perbandingan ketiga penelitian tersebut didapatkan hasil penyerapan air (gambar 2).

Dilihat dari grafik hasil uji penyerapan air semakin bertambahnya prosentase pecahan genteng prosentase nilai penyerapan air semakin bertambah. Penyerapan tertinggi pada substitusi pecahan genteng 40% dengan prosentase kenaikan 81,50%.

Pada substitusi pecahan keramik mengalami penurunan penyerapan air, prosentase penurunan tertinggi pada substitusi 20% sebesar 31,63%.

Pada substitusi pecahan dinding variasi campuran 20% dan 30% mengalami penurunan prosentase daya serap air sebesar 26,8% dan 6,17% sedangkan pada variasi campuran 40% mengalami kenaikan prosentase daya serap air sebesar 20,16%.

Pada substitusi pecahan genteng beton semakin banyaknya prosentase campurana maka nilai penyerapan air semakin naik disebabkan karena nilai kuat tekan yang semakin menurun dan nilai kerapatan genteng beton yang kecil karena tidak berfokus pada kuat tekan.

Pada substitusi keramik dari substitusi 20% mengalami penurunan tetapi semakin banyak prosentase campuran nilai penyerapan airnya semakin meningkat hal ini disebabkan sifat keramik dan bongkaran dinding yang menyerap air dalam adukan beton sehingga adukan menjadi lebih kental dan lebih sulit untuk dipadatkan yang mengakibatkan bertambahnya rongga udara dalam beton (Kurnia Dwi Wicaksono, dkk, 2012) dan pada substitusi pecahan bongkaran dinding bata diduga mengalami hal yang sama.

3.3 Perbandingan Kuat Tekan dan Penyerapan air

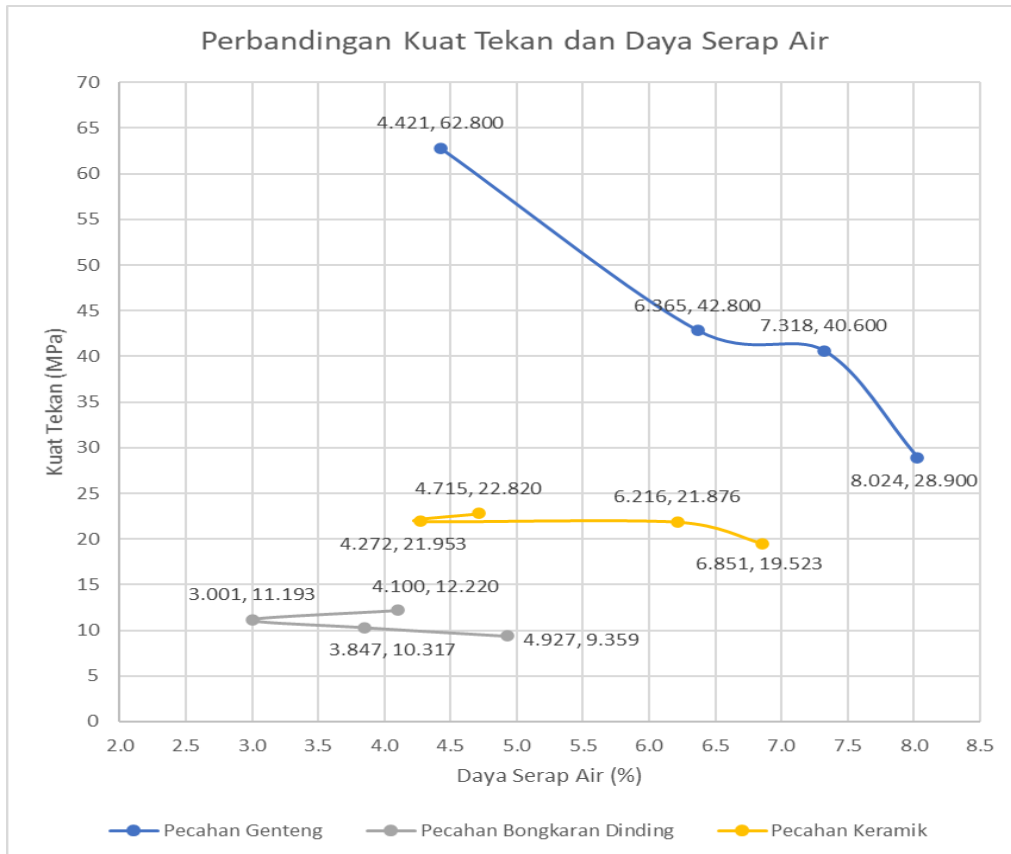
Perbandingan kuat tekan dan penyerapan diperoleh dengan merangkum masing-masing data penelitian dengan variasi bahan tambah 0%, 20%, 30% dan 40% sedangkan pada substitusi pecahan bongkaran dinding pasangan batu bata karena substitusi campuran yang diinginkan tidak tercantum maka dilakukan interpolasi *trendline* pada excel, maka didapatkan data :

Tabel 3. Perbandingan kuat tekan dan Penyerapan Air

Perbandingan Kuat Tekan dan Daya Serap Air						
Variasi	Pecahan Genteng		Pecahan Keramik		Pecahan Bongkaran Dinding	
Campuran	Kuat Tekan	Daya Serap Air	Kuat Tekan	Daya Serap Air	Kuat Tekan	Daya Serap Air
0	62.800	4.421	19.523	6.851	12.220	4.100
20	42.800	6.365	21.953	4.272	11.193	3.001
30	40.600	7.318	22.820	4.715	10.317	3.847
40	28.900	8.024	21.876	6.216	9.359	4.927

Dari tabel 3 didapatkan hasil kuat tekan dan penyerapan air paving block dari ketiga variasi bahan tambah pecahan genteng, pecahan keramik dan pecahan bongkaran dinding pasangan batu bata .

Untuk membandingkan ketiga bahan tambah terhadap kuat tekan dan penyerapan air maka dibuat grafik sebagai berikut :



Gambar 3. Perbandingan Kuat Tekan dan Penyerapan Air

Untuk menggambarkan hubungan kuat tekan dengan penyerapan air maka di buat grafik sebagai mana di tunjukan pada gambar 3.

Pada umumnya semakin bertambahnya nilai kuat tekan maka nilai penyerapan air semakin berkurang namun ada sedikit *anomaly* pada pecahan dinding dan pecahan keramik.

Pada pecahan bongkaran didining nilai penyerapan air 3,001 % kuat tekan 11,193 MPa mengalami penurunan bersamaan dengan nilai penyerapan air yang sebelumnya memiliki nilai penyerapan 4,1% kuat tekan 12,220, hal ini juga terjadi pada pecahan keramik dengan nilai penyerapan air 4,272% kuat teakan 21,953 MPa yang sebelumnya memiliki nilai penyerapan 4,715% kuat tekan 22,820 MPa.

Dilihat dari grafik hasil perbandingan kuat tekan dan penyerapan air semakin bertambahnya prosentase campuran pecahan genteng nilai kuat tekan semakin berkurang dan nilai penyerapan air semakin bertambah.

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Setelah melakukan resume dan analisis hasil kuat tekan dan penyerapan air dari tiga penelitian di atas, di dapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Dalam hasil resume semua bahan tambah sesuai dengan SNI 03-0691-1989.
2. Peningkatan kuat tekan maksimum terjadi pada bahan tambah pecahan keramik variasi campuran 30% dengan prosentase peningkatan maksimum 16,89%.
3. Penurunan daya serap air tertinggi terjadi pada bahan tambah pecahan keramik variasi campuran 20% dengan prosentase penurunan maksimum 37,64%.
4. Nilai kuat tekan berbanding terbalik dengan nilai penyerapan air. Semakin besar nilai daya serap air maka nilai kuat tekan semakin kecil.
5. Dari semua variasi bahan tambah, bahan tambah yang dapat meningkatkan mutu terhadap variasi campuran 0% adalah bahan tambah pecahan keramik.

4.2 Saran

Berdasarkan dari pelaksanaan penelitian, peneliti memberikan beberapa saran, yaitu:

1. Dalam pelaksanaan penelitian, sebaiknya harus sangat teliti dan data harus akurat karena apabila terjadi kesalahan sekecil apapun dapat mempengaruhi kesesuaian data.
2. Diharapkan pada penelitian selanjutnya untuk mencoba berbagai variasi perbandingan.
3. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dicoba menggunakan serat dalam campuran paving block. Hal ini dimaksudkan sebagai bahan tambah paving block.

DAFTAR PUSTAKA

- Pratiko , Gianjar A, 2019, *Pemanfaatan Limbah Genteng Beton Pada Paving Block*, Jurusan Teknik Sipil, Profram Studi Teknik Kostruksi Gedung, Politeknik Negeri Jakarta.
- Yudhi A, dkk, 2019, *Pemanfaatan Limbah Keramik Sebagai Campuran Pembuatan Paving Block*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tidar.
- Sudjatmiko Aliem, Ivan Aulia Rahman, 2020, *Pemanfaatan Limbah Bongkaran Dundung Pasangan Batu Bata Dalam Pembuatan Paving Blok Sebagai Pengganti Pasir*, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Bagus R Anggia, dkk, 2016, *Analisis Pengaruh Penggantian Sebagian Pasir Dengan Pecahan Batu Bata Terhadap Kuat Tekan Paving Block*, Program Studi Teknik Perawatan dan Perbaikan Gedung Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang.
- Warsiti, 2020, *Pengaruh Pemakaian Limbah Genteng Beton Terhadap Mutu Beton Sedang*, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang.
- Wicaksono Kurniawan Dwi, Johanes Januar Sudjati, 2012, *Pemanfaatan Limbah Keramik Sebagai Agregat Kasar Dalam Adukan Beton*, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Soemantoro, dkk, 2017, *Pemanfaatan Limbah Genteng Sebagai Bahan Alternatif Agregat Kasar Pada Beton*, Universitas Dr. Soetomo
- Ghozali Fiqri, 2020, *Pengaruh Penggunaan Pecahan Keramik Sebagai Substitusi Kerikil Terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Paving Berongga*, Program Studi Sarjana Strata Satu Teknik Sipil Jakarta.
- Ghozali Oktovianus, Reni Oktaviani Tarru, 2014, *Pengaruh Penambahan Tras Batu Bata Terhadap Kuat Tekan Mortar Sebagai Bahan Dasar Paving Block*, Journal Dynamic Saint.
- Utari Revisdah, Ririn, 2018, *Pemanfaatn Limbah Keramik Terhadap Kuat Tekan Beton*, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Safitri Latifah, Melisa Putri Wulandari, 2015, *Pemanfaatan Limbah Padat Pecahan Beton Dan Dinding Bata Sebagai Pengganti Agregat Kasar Dalam Pembuatan Beton Normal*, Politeknik Negeri Sriwijaya.

_____, 1996, SNI 03-0691- 1996, *Bata Beton Untuk Lantai*, Badan Standardisasi Nasional.

_____, 2004, SNI 15-2049-2004, *Semen Portland*, Badan Standardisasi Nasional.