

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT PELEPAH PISANG PADA PEMBUATAN PAVING BLOCK K-175

Abdus Salam¹, Sugeng Dwi Hartantyo²

¹Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan,

² Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan,

email : salam.id09@gmail.com, sugeng.dwih@gmail.com

Abstract

Pavingblock is one of the building material is used asthe top layer of the road structure other than asphalt or concrete. Today, many consumer preferring paving blocks compared to other pavement such as concrete or asphalt. That effort to improve the properties of the less good than paving blocks (eg, less tensile strength and brittle nature) can be done by adding fiber to mixing. One of the natural fiber used are banana midrib fiber, the use of banana midrib fiber as composite materialis a good step to reduce the pile of banana skins were strewn in the garden and also to raise the economic value of banana. The test object to be created is a test object with a mixture of 1: 3 with FAS 0.30 by compaction use manual / conventional, manufacture of each test specimens 3 pieces of normal test specimen without additives followed by paving block with material added together banana midrib fiber from 1% - 5% of the weight of cement used. Results of each - each of specimens have been tested for compressive strength of the test specimen normal to the specimen with additional fiber material as much as 5%. Averages compressive strength calculation results in a sequence of test specimens N, 1%, 2%, 3%, 4% and 5%, ie 224.20 kg / cm², 192.73 kg / cm², 119.97 kg / cm², 98.33 kg / cm², 78.67 kg / cm², and 72.77 kg / cm².

Keywords: *Paving Block, Banana Midrib Fiber, Compressive Strength.*

1. PENDAHULUAN

Paving block merupakan salah satu bahan bangunan yang digunakan sebagai lapisan atas struktur jalan selain aspal atau beton. *Paving block* adalah komposisi bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen portland atau bahan perekat sejenis, air dan agregat halus dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu dari pada beton tersebut (SNI 03-0691-1996, *Paving Block*). Sekarang ini, banyak konsumen lebih memilih *paving block* dibandingkan perkerasan lain seperti beton maupun aspal.

Keberadaan paving dapat dijumpai di trotoar, area bermain / taman, jalan lingkungan perumahan, hal itu terbukti, hampir diberbagai tempat seperti daerah parkir, trotoar. Akan tetapi, tingginya

permintaan konsumen terhadap paving tidak diimbangi dengan ketersediaan kualitas yang memadai baik dari segi kekuatan, umur pakai. Banyak paving yang dijumpai pada permukaan jalan mengalami retak-retak, mudah patah, banyak ditumbuhi oleh lumut, karena paving bersifat getas.. Hal ini disebabkan oleh mutu bahan yang tidak sesuai, gerusan air hujan, dan mungkin beban yang lewat di atasnya.

Bahwa upaya untuk memperbaiki sifat-sifat yang kurang baik dari *paving block* (misalnya kuat tariknya kurang dan sifatnya yang getas) dapat dilakukan dengan cara menambah serat pada adukannya. Pemikiran dasarnya adalah menulangi beton dengan serat secara merata, dan orientasi penyebarannya secara acak, sehingga dapat mencegah

terjadinya retakan-retakan dini, baik akibat panas hidrasi maupun akibat pembebanan.

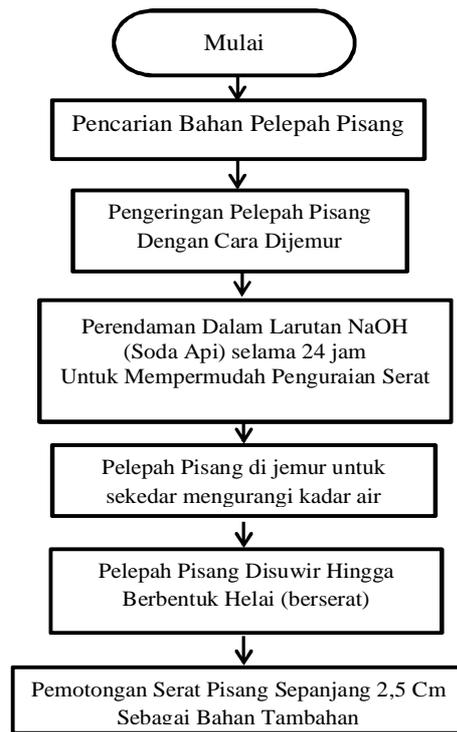
Komposit serat alam merupakan salah satu material alternatif yang telah dikembangkan saat ini untuk pengganti bahan logam dan komposit sintetis. Serat alam mempresentasikan manfaat penting seperti densitas rendah, kekakuan dan sifat mekanik yang baik. Salah satu serat alam yang banyak digunakan adalah serat pelepah pisang, penggunaan serat pelepah pisang sebagai bahan komposit merupakan langkah yang baik guna mengurangi timbunan pelepah pisang yang berserakan dikebun dan juga untuk menaikkan nilai ekonomis dari pelepah pisang tersebut.

Pada kesempatan ini akan dilakukan suatu usaha untuk menghasilkan *paving block* dengan kuat tekan yang tinggi, penelitian ini mencoba mengaplikasikan penggunaan serat pelepah pisang sebagai bahan tambahan pada pembuatan *paving block* untuk memperbaiki kuat tekan pada *paving block* tersebut. Oleh karena itu penulis mengangkat judul “Pengaruh Penambahan Serat Pelepah Pada Pembuatan *Paving Block* K-175” pada laporan penelitian ini.

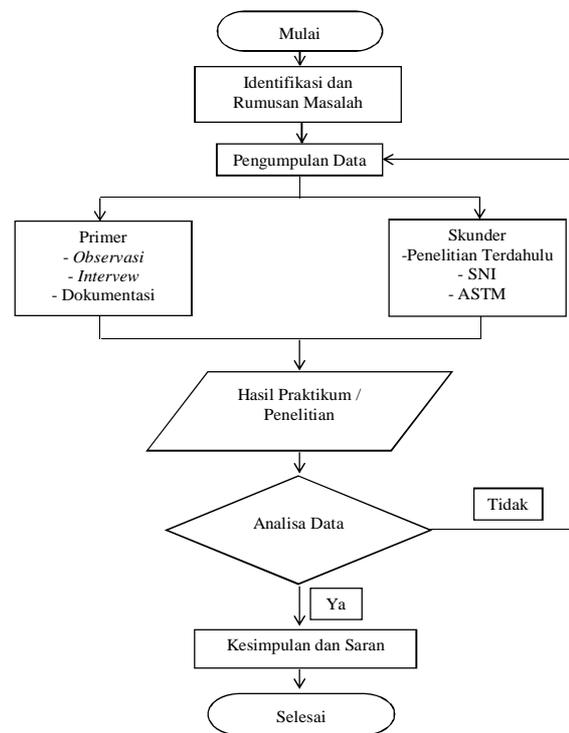
Adapun tujuan dari penelitian yaitu untuk mengetahui hasil kuat tekan dari penambahan serat pelepah pisang pada pembuatan *paving block* dan untuk mengetahui prosentase perbedaan antara *paving block* normal dengan *paving block* yang menggunakan bahan tambah serat pelepah pisang.

2. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian ini dilakukan dengan cara metode eksperimen pengujian di laboratorium Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan. Metode penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan kuat tekan *paving block* tanpa bahan tambahan serat pelepah pisang sebagai kontrol untuk mengetahui perbedaan yang terjadi pada *paving block* dengan dan tanpa bahan tambahan serat pelepah pisang tersebut.



Gambar 1 Cara Pembuatan Serat Pelepah Pisang



Gambar 2 Flow Chart

Pembuatan sampel sebagai benda uji untuk penelitian ini masing – masing benda uji sebanyak 3 benda uji. Untuk campuran produsen paving rata – rata menggunakan campuran 1 : 2 sampai dengan 1 : 4 dengan

FAS yang rendah yaitu 0,30 mengingat semen akan berhidrasi dengan air minimum 25 % dari berat semen tersebut. Melihat dari data diatas atas benda uji yang akan dibuat adalah benda uji dengan campuran 1 : 3 dengan FAS 0,30 dengan pemadatan menggunakan cara manual / konvensional.

Tabel 1 Proporsi Pembuatan Benda Uji

No	Kode Benda Uji	% Serat	Jumlah Benda Uji
1	N	0 %	3 buah
2	1%	1 %	3 buah
3	2%	2 %	3 buah
4	3%	3 %	3 buah
5	4%	4 %	3 buah
6	5%	5 %	3 buah

Keterangan :

Penambahan serat pelepah pisang berdasarkan prosentase berat semen yang digunakan dalam campuran.

Proses Pembuatan *Paving Block* Normal (Kontrol) pertama buat adukan sebagai bahan baku *paving block* terlebih dahulu. Caranya dengan mencampurkan semen dan pasir memakai perbandingan 1:3 sesuai dengan landasan teori yang telah kita buat selanjutnya tambahkan air dengan FAS 0,30 ke dalam adukan beton tadi pastikan hasil adukannya tidak terlalu basah kemudian jangan lupa atur terlebih dahulu posisi bagian-bagian cetakan dan pastikan semuanya bagus setelah itu masukkan adukan ke dalam cetakan dengan volume menyesuaikan cetakan gunakan tongkat untuk memadatkan adukan *paving block* di dalam cetakan dengan memukulnya berkali-kali sampai diperoleh tingkat kepadatan yang diinginkan proses selanjutnya adalah mengeluarkan hasil cetakan yang telah jadi, lalu menempatkannya di tempat penyimpanan. Sebaiknya *paving block* mentah ini diletakkan di bidang yang mempunyai permukaan rata.

Sedangkan untuk pembuatan *Paving Block* dengan bahan tambahan pertama buat adukan sebagai bahan baku *paving block* terlebih dahulu. Caranya dengan mencampurkan semen dan pasir memakai perbandingan 1 : 3 disertai dengan penambahan serat pelepah pisang dengan banyak sesuai dengan ketentuan benda uji yang telah dibuat untuk proses selanjutnya

sama dengan proses pembuatan benda uji normal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengujian benda uji dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan terhadap paving block yang telah berumur 7 hari sesuai dengan ketentuan dari pihak Universitas.

Pengukuran dan Penimbangan Benda Uji

Pada pengujian benda uji hal pertama yang dilakukan adalah pengukuran dan penimbangan semua benda uji. Data ukuran benda uji yang peneliti buat adalah sebagai berikut :

Panjang (p)	:	20 Cm
Lebar (l)	:	10 Cm
Tebal	:	8 Cm
Luas (L)	:	200 Cm ²

Semua benda uji berukuran sama karena menggunakan cetakan yang sama yaitu seperti data di atas.

Penimbangan benda uji dilakukan kepada semua benda uji yang akan di uji, penimbangan ini dilakukan kepada semua benda uji untuk melihat bobot dari masing – masing benda uji yang kemudian dicatat sebagai data.

Tabel 2 Hasil Penimbangan Benda Uji

No	Kode Benda Uji	Berat (kg)	Rata - Rata (kg)
1	N	1	3,382
		2	3,33
		3	3,38
2	1%	1	3,345
		2	3,425
		3	3,332
3	2%	1	3,425
		2	3,263
		3	3,319
4	3%	1	3,28
		2	3,265
		3	3,165
5	4%	1	3,1
		2	3,128
		3	3,225
6	5%	1	3,21
		2	3,223
		3	3,168

Pengujian Kuat Tekan

Proses pengujian kuat tekan dilakukan setelah semua benda uji telah selesai dilakukan pengukuran dan penimbangan. Proses pengujian dilakukan guna mendapatkan hasil apakah penelitian yang dilakukan dengan cara menambahkan serat pelepah pisang ini dapat memperbaiki daya kuat tekan *paving block* atau sebaliknya.

Pelaksanaan pengujian kuat tekan beton harus diikuti beberapa tahapan sebagai berikut:

- Ambil benda uji yang akan diuji
- Hitung Luas Penampang benda uji sebelum diuji sebagai data untuk perhitungan kuat tekan *paving block*
- Letakkan benda uji pada mesin penekan dengan posisi yang datar kemudian contoh benda uji yang siap, ditekan hingga hancur dengan mesin penekan.

Catat data atau beban yang terjadi sampai benda uji itu hancur (ton), untuk kemudian dihitung nilai kuat tekan yang terjadi sebagai hasil.

Rumus perhitungan kuat tekan

$$\text{Kuat tekan (Kg/cm2)} = \frac{P}{L} \times c \dots\dots\dots (1)$$

Ket : P = tekanan hancur
 L = luas penampang (200 cm2)
 c = factor chamfered (1,18)

Karena bentuk *paving block* yang dibuat mempunyai sisi *chamfered* maka perhitungan mengikuti tata cara perhitungan berdasarkan faktor *chamfered* yaitu 1,18 untuk paving dengan tebal 8 cm (*Spec Precast Concrete Paving Blocks, Cemen and Concrete Association County Surveyors Society Interpave 1980*)

Tabel 3 Nilai Faktor Chamfered

block thickness (mm)	plain block	chamfered block
60 or 65	1.00	1.06
80	1.12	1.18
100	1.18	1.24

Sumber : *Spec Precast Concrete Paving Blocks, Cemen and Concrete Association County Surveyors Society Interpave 1980*



Gambar 3 Sisi Chamfered Benda Uji

Setelah semua benda uji telah kita tes data sudah kita dapatkan kita dapat menyusun data selanjutnya yaitu kuat tekan rata – rata .Kuat tekan rata – rata dari benda uji dihitung dari jumlah kuat tekan dibagi jumlah benda uji.

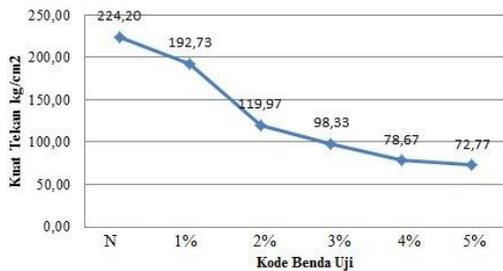
$$\text{Kuat Tekan Rata – Rata} = \frac{\text{Kuat Tekan BU} \dots (A+B+C)}{\text{Jumlah Benda Uji}}$$

Tabel 4 Hasil Uji Kuat Tekan

No	Kode Benda Uji	Berat (kg)	Tekanan Hancur (ton) P	Kuat Tekan (kg/cm2)	Rata - Rata (kg/cm2)	
1	N	1	3,382	35	206,50	
		2	3,33	41	241,90	224,20
		3	3,38	38	224,20	
2	1%	1	3,345	36	212,40	
		2	3,425	28	165,20	192,73
		3	3,332	34	200,60	
3	2%	1	3,425	19	112,10	
		2	3,263	22	129,80	119,97
		3	3,319	20	118,00	
4	3%	1	3,28	19	112,10	
		2	3,265	17	100,30	98,33
		3	3,165	14	82,60	
5	4%	1	3,1	12	70,80	
		2	3,128	13	76,70	78,67
		3	3,225	15	88,50	
6	5%	1	3,21	12	70,80	
		2	3,223	13	76,70	72,77
		3	3,168	12	70,80	

Dapat dilihat pada tabel 4 semua data dari masing – masing benda uji dari benda uji

normal sampai dengan benda uji dengan bahan tambahan serat sebanyak 5%. Rata – rata hasil perhitungan kuat tekan secara berurutan dari benda uji N, 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% yaitu 224,20 kg/cm², 192,73 kg/cm², 119,97 kg/cm², 98,33 kg/cm², 78,67 kg/cm², dan 72,77 kg/cm².



Gambar 4 Diagram hasil kuat tekan kg/cm²

Kemudian dari hasil kuat tekan kg/cm² tersebut di konversi ke satuan Mpa dengan ketentuan sebagai berikut :

Tabel 5 Perbandingan kuat tekan beton pada berbagai benda uji

benda uji	perbandingan kuat tekan
kubus 15 cm x 15 cm x 15 cm	1.00
kubus 20 cm x 20 cm x 20 cm	0.95
silinder dia. 15 cm, tinggi 30 cm	0.83

Sumber : Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI) 1971 N.I. – 2

Contoh perhitungan benda uji Normal
 $K = 224,2$ setara dengan $f_c' = 20,89$ Mpa

Konversi ke kubus
 $20\text{ cm} \times 20\text{ cm} \times 20\text{ cm} = 224,2 \times 0,95$
 $= 212,99\text{ kg/cm}^2$

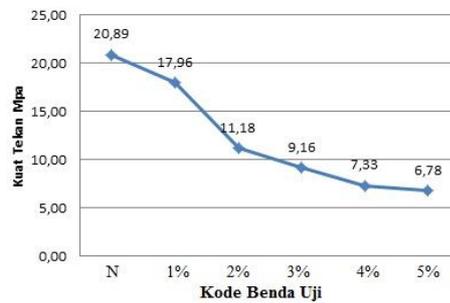
Konversi satuan ke Mpa
 $212,99 \times 9,81 / 100 = 20,89$ Mpa

Tabel 6 Konversi Satuan Kuat Tekan Kg/cm² ke Mpa

No	Kode Benda Uji	Kuat Tekan	
		(kg/cm ²)	Mpa
1	N	224,20	20,89
2	1%	192,73	17,96
3	2%	119,97	11,18
4	3%	98,33	9,16
5	4%	78,67	7,33
6	5%	72,77	6,78

Dari tabel 5 dapat kita lihat hasil dari konversi kuat tekan kg/cm² ke Mpa dengan nilai berurutan dari benda uji N, 1%, 2%, 3%,

4% dan 5% adalah 20,89 Mpa, 17,96 Mpa, 11,18 Mpa, 9,16 Mpa, 7,3 Mpa, dan 6,78 Mpa.

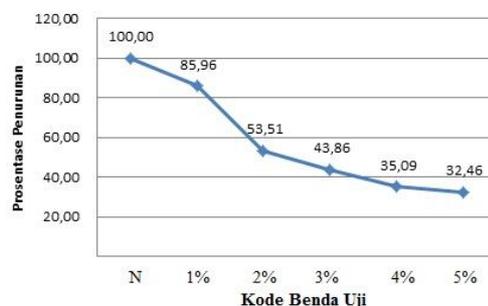


Gambar 5 Diagram hasil kuat tekan Mpa

Tabel 7 Prosentase Peningkatan / Penurunan Kuat Tekan

No	Kode Benda Uji	Tegangan Perbandingan	Prosentase
		Hancur Mpa	Penurunan %
1	N	20,89	100,00
2	1%	17,96	85,96
3	2%	11,18	53,51
4	3%	9,16	43,86
5	4%	7,33	35,09
6	5%	6,78	32,46

Dapat dilihat dari tabel 6 bahwa hasil dari daya kuat berurutan dari benda uji N , 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% adalah 0%, -14%, -46%, -56%, -65%, -68% . Dari hasil diatas kuat tekan dari benda uji mengalami penurunan seiring bertambahnya serat yang ditambahkan pada campuran.



Gambar 6 Diagram prosentase hasil kuat tekan.

Pembahasan

Adapun beberapa hal yang mungkin berhubungan dengan penurunan kuat tekan

dari *paving blok* ini mungkin disebabkan dari berat dari benda uji yang mengalami perbedaan, karena nilai berat *paving block* menunjukkan kepadatan dari *paving block* tersebut. Kepadatan yang kecil, berarti mengurangi kuat tekan. Karena saat *paving block* ditekan akan memampat dan material didalam *paving block* akan mendesak mengisi rongga-rongga yang ada sehingga menyebabkan kerusakan atau patah.

Serta dari bahan serat pelepah pisang yang digunakan, secara mekanis serat pelepah pisang memiliki daya serap (*hidrolisis*) terhadap air yang tinggi. Sifat *hidrolisis* yang dimiliki serat pelepah pisang tersebut dimungkinkan mengganggu reaksi pengikatan agregat oleh semen. Ini disebabkan karena untuk mengikat agregat, semen membutuhkan air yang cukup. Disamping itu air banyak diserap oleh serat pelepah pisang yang ada dalam campuran. Sehingga kuat tekan yang dihasilkan menurun.

Selain berat dan sifat serat pelepah pisang, besarnya kekuatan pemadatan pada pemadatan manual juga berpengaruh terhadap kuat tekan *paving*. Semakin rendah kuat pemadatannya maka kuat tekan *paving block* semakin menurun, hal ini disebabkan karena rongga dalam *paving block* yang kosong. Dengan pemadatan yang besar maka kuat tekan *paving block* akan bertambah, karena rongga-rongga akan terisi.

4. KESIMPULAN

1. Kuat tekan *paving block* yang dihasilkan dari penambahan serat pelepah pisang rata – rata secara berurutan dari benda uji N , 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% adalah 20,89 Mpa, 17,96 Mpa, 11,18 Mpa, 9,16 Mpa, 7,3 Mpa, dan 6,78 Mpa. Kuat tekan dari dari *paving block* yang di buat mengalami penurunan seiring bertambahnya prosentase penambahan serat pelepah pisang. Rata – rata kuat tekan normal adalah 20,89 Mpa dan rata – rata kuat tekan terendah terdapat pada campuran 5% yaitu 6,78 Mpa.
2. Prosentase kuat tekan berurutan dari benda uji N , 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% adalah 0%, -14%, -46%, -56%, -65%, -68%. Berdasarkan hasil peneitian ini maka serat pelepah pisang tidak dapat digunakan sebagai bahan tambahan pada

penelitian ini untuk memperbaiki daya kuat tekan dari *paving block*

Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan serat pelepah pisang sebagai bahan tambahan pembuatan *paving block*. Adanya penelitian lanjutan tersebut adalah penggunaan mesin cetakan *hidrolis* yang telah terukur bebannya pada saat pencetakan, penggunaan variasi nilai FAS, serta variasi perbandingan jumlah semen dengan agregat agar diperoleh kuat tekan yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda. F, Musayafa, Zarina, Suhairi. 2016. *Pengaruh Penambahan Serat Ijuk dan Kawat Bendrat Pada Paving Block*. Inovtek, Volume 6, Nomor 2, Oktober 2016, hlm. 68 - 72
- ASTM C.125-1995:61, "Standard Definition of Terminology Relating to Concrete and Concrete Agregates" dan dalam *ACI SP-19, "Cement and Concrete Terminology"*, Buku Pedoman Praktikum Bahan Beton. 2014. Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan.
- Eratodi. Ariawan, P . 2016. *Rekayasa Semen Komposit Limbah Serutan Bambu Sebagai Bahan Alternatif Perkerasan Jalan (Paving Block)*. Jurnal Teknik Sipil Volume 14, No. 1, Oktober 2016, 20-28.
- Firmanyah, D. 2012. *Pemanfaatan Sisa Pembakaran Ampas Tebu Sebagai Bahan Pengisi Dalam Proses Pembuatan Paving Dengan Semen Jenis PCC*. Scaffolding 1 (2) Jurnal Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang
- Kartini. W . 2007 . *Penggunaan Serat Polypropylene Untuk Meningkatkan Kuat Tarik Belah Beton*. Jurusan Teknik Sipil - UPN"Veteran" Jatim.
- Lokantara, P. 2012. *Analisis Kekuatan Impact Komposit Polyester-Serat Tapis Kelapa Dengan Variasi Panjang Dan Fraksi Volume Serat Yang Diberi Perlakuan NaOH*, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Bali, Indonesia.

- Nopriantina. N, Astuti. 2013 . *Pengaruh Ketebalan Serat Pelepah Pisang Kepo (Musa Paradisiaca) Terhadap Sifat Mekanik Material Komposit Poliester-Serat Alam*. Jurusan Fisika FMIPA Universitas Andalas Kampus Unand, Limau Manis, Padang, 25163
- Sarjono, W. Wajono, A. P. 2008. *Jurnal Pengaruh Penambahan Serat Ijuk Pada Kuat Tarik Campuran Semen-Pasir Dan Kemungkinan Aplikasinya*. Jurnal Teknik Sipil Volume 8 No. 2, Pebruari 2008 : 159 – 169. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta
- SNI 03-0691-1996 Tentang Bata Beton (*Paving Block*)
- SNI 03-2834-2000 Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal
- Soroushian . Bayasi, Z., 1987, *Concept of Fiber Reinforced Concrete, Proceeding of The International Seminar on Fiber Reinforced Concrete, Michigan State University, Michigan*.
- Spec Precast Concrete Paving Blocks, Cemen and Concrete Association County Surveyors Society Interpave* 1980.
- Surrani, L., 2010, *Pemanfaatan Batang Pisang (musa sp.) sebagai Bahan Baku Papan Serat dengan Perlakuan Termo-Mekanis*, Balai Penelitian Kehutanan, Manado.
- Tjokrodinuljo, K., 1996. *Teknologi Beton*, Nafiri. Yogyakarta
- Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI) 1971 N.I. – 2
- Wianto. T, Abdurrahman. M, Fajar F A. 2014. *Pemanfaatan Serat Pelepah Pisang Sebagai Material Komposit Poliester Dalam Pembuatan Tempurung Helm Yang Ekonomis Dan Ramah Lingkungan*. Innovative Materials Engineering Competition (IMEC) 2014. Institut Teknologi dan Sains Bandung Kota Deltamas – Kab. Bekasi.
- <http://tukangpaving.blogspot.co.id/2015/06/pengertian-paving-block.html> diakses tanggal 09 Nopember 2016 pukul 20:06 WIB
- <http://www.badatananci.com/2014/03/komposisi-semen-portland-danfungsinya.html> di akses tanggal 17 Januari 2017 pukul 21:15 WIB
- <http://lauwtjunnji.weebly.com/pbi--sni--satuan-dan-benda-uji.html> di akses tanggal 16 Maret 2017 pukul 20:05 WIB

Halaman ini sengaja dikosongkan