

**PENGUJIAN SIFAT MEKANIS BATAKO PEJAL DENGAN
SERAT KELAPA DENGAN VARIASI
1,5 CM, 2 CM DAN 2,5 CM**

Samsul¹, Herwani², Asep Supriyadi²

Email : Samsul703civil@gmail.com

ABSTRACT

Brick is an infill material made from a mixture of cement, sand, with or without added ingredients and water. The amount of coconut fibers waste that has not been processed maximally the area of Pontianak, West Kalimantan Province lead to an idea to use it as an ingredient in a mixture of brick. With the consideration it will produce bricks that are added material bricks, this research is purposed for that. The composition of the mixture used in this study are 1 pc: 6 ps with coconut fiber length variation of 1.5 cm, 2 cm and 2.5 cm of brick volume. Mixing done manually and moulding using solid brick mold dimension of 10 cm x 20 cm x 40 cm. Compressive strength testing is done at the time of the test specimen was 3, 7, 14 and 28 days. The test results showed that the addition of coconut fiber with fiber length of 2 cm and a percentage of fibers 10% of the volume of concrete brick, generating a maximum compressive strength of 4.210 MPa in comparison with other variations. The value increases in the ratio of compressive strength of concrete blocks over 17.389% of normal brick.

Keywords : *Solid brick, added coconut fiber*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan merupakan upaya yang dilakukan secara terus-menerus yang diarahkan pada peningkatan taraf hidup masyarakat dan kesejahteraan secara umum. Dalam pelaksanaannya, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memacu adanya pengembangan kreatifitas setiap orang sebagai modal agar pembangunan dapat dilaksanakan secara lebih baik. Seiring dengan hal tersebut, peningkatan mutu, efisiensi, dan produktivitas dari setiap kegiatan pembangunan terutama yang terkait dengan sektor fisik mutlak harus dilakukan, seperti halnya sektor pembangunan yang saat ini terus mengalami peningkatan.

Mengingat bahwa sebagian dari Kabupaten di Kalimantan Barat adalah sentral penghasil kelapa dan menjadikan hasil perkebunan kelapa sebagai sumber penghasil utama masyarakat.

Penelitian ini mencoba mengaplikasikan konsep penggunaan serat kelapa dalam campuran batako, yang akan diteliti adalah penggunaan serat kelapa pada campuran penambahan serat kelapa pada batako. Pemilihan serat kelapa dikarenakan bahan ini mudah didapat mempunyai nilai ekonomis.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasar dari uraian di atas dapat diambil rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Berapa besar pengaruh penambahan campuran bahan tambah serat kelapa terhadap kuat tekan batako.
2. Berapa besar pengaruh persentase penambahan campuran bahan tambah serat kelapa terhadap kuat tekan batako.

1.3 Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini penambahan dari serat kelapa pada campuran batako bertujuan sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui besar pengaruh penambahan campuran bahan tambah serat kelapa terhadap kuat tekan batako.
2. Untuk mengetahui besar pengaruh persentase penambahan campuran yang maksimum sebagai bahan tambah serat kelapa terhadap kuat tekan batako.

1.4 Pembatasan Masalah

Untuk lebih memfokuskan penelitian karena luasnya permasalahan maka diberikan beberapa batasan masalah yang tidak dibahas sebagai berikut :

1. Penelitian kuat uji tarik, uji belah dan uji lentur.
2. Penelitian komposisi zat kimia yang terkandung dalam serat kelapa.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Mengingat begitu kompleksnya tinjauan yang dapat dilakukan dan agar penulisan lebih terarah dan tidak menyimpang dari judul yang telah ditetapkan, maka perlu adanya pembatasan-pembatasan sebagai berikut :

- a. Jumlah kandungan serat kelapa dalam komposisi campuran dibatasi sebesar 5%; 10%; 12,5%; 15% dan 20% dari volume batako.
- b. Panjang serat kelapa 1,5 cm ; 2 cm dan 2,5 cm.
- c. Komposisi campuran bata beton 1 pc : 6 ps.
- d. Benda uji digunakan adalah bata beton pejal berukuran 10 x 20 x 40 cm.
- e. Jumlah benda uji (batako) yang digunakan sebagai berikut:

- Batako tanpa bahan tambah serat kelapa berjumlah 12 buah.

- Batako dengan bahan tambah serat kelapa yang berjumlah 180 buah.

- f. Pengujian kuat tekan individu batako dilakukan setelah benda uji berumur 3, 7, 14 dan 28 hari.
- g. Perawatan dilakukan dalam suhu ruang.
- h. Semen yang digunakan adalah semen PCC (*Portland Composite Cement*)
- i. Air yang digunakan berasal PDAM

1.6 Hipotesis

Dengan menggunakan variasi panjang serat kelapa dalam campuran adukan batako, akan menghasilkan peningkatan kuat tekan dibandingkan batako normal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Batako

Batako adalah suatu jenis unsur bangunan berbentuk persegi yang dibuat dari campuran bahan perekat, agregat, air dan dalam pembuatan tambahan lainnya dapat ditambahkan dengan bahan lainnya. Pembuatan batako dilakukan pencetakan sehingga menjadi bentuk balok, selinder, atau yang lainnya dengan ukuran tertentu dimana proses pengerasan tanpa melalui pembakaran yang digunakan sebagai bahan pasangan untuk dinding.

Tabel 1. Persyaratan Ukuran dan Toleransi

Jenis bata	Ukuran nominal ± toleransi (mm)		
	Panjang	Lebar	Tebal
Besar	400 ± 3	≥ 200 ± 3	100 ± 2
Sedang	300 ± 3	≥ 150 ± 3	100 ± 2
Kecil	200 ± 3	≥ 100 ± 3	80 ± 2

Sumber : PUBI 1982.

2.1 Syarat Mutu Batako

Syarat mutu batako meliputi kondisi fisik serta dimensi. Secara fisik pada batako harus tidak terdapat retak - retak dan cacat, siku-siku yang rusak dan sudut tidak boleh mudah direpihkan dengan kekuatan jari tangan.

Tabel 2. Persyaratan fisik Batako Berdasarkan SNI

Syarat fisis	Satuan kelas	Tingkat mutu bata beton pejal			
		1	2	3	4
Kuat tekan bruto rata-rata min	kg/cm ²	100	70	40	25
Kuat tekan bruto masing-masing benda uji minimal	kg/cm ²	90	65	35	21
Penyerapan air rata-rata min	%	25	35	-	-

Kuat tekan bruto adalah beban tekan keseluruhan pada waktu benda uji coba pecah, dibagi dengan luas ukuran nyata dari batako termasuk luas lubang serta cekungan tepi

2.2 Bahan Dasar

2.2.1 Semen

Semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen Portland. Semen Portland adalah semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klinker yang terutama terdiri dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidrolis dengan gips sebagai bahan tambahan (PUBI-1982). Semen portland merupakan bahan perekat yang penting dan banyak dipakai dalam pembangunan fisik.

2.2.2 Pasir

Pasir merupakan agregat halus yang berfungsi sebagai bahan pengisi (filler) dalam campuran mortar atau beton. Walaupun hanya sebagai pengisi, akan tetapi agregat sangat berpengaruh terhadap sifat-

sifat beton. Pasir adalah agregat halus yang semua butirannya menembus ayakan berlubang 4,80 mm (SII.0052,1980) atau 4,75 mm (ASTM C33, 1982) atau 5,0 mm (BS.812,1976).

2.2.3 Air

Tujuan utama dari penggunaan air ialah agar terjadi hidrasi, yaitu reaksi kimia antara semen dan air yang menyebabkan campuran ini menjadi keras setelah lewat beberapa waktu tertentu.

2.2.4 Serat Kelapa

Serat sabut kelapa merupakan serat alami yang dihasilkan dari limbah olahan buah kelapa, yang berasal dari kulit luar buah kelapa yang sudah terurai dan kemudian diproses menjadi utasan serat.



Gambar 1. Serat kelapa

Secara umum dapat dikatakan bahwa fungsi serat adalah sebagai penguat bahan untuk memperkuat komposit sifat mekaniknya lebih kaku, tangguh dan lebih kokoh dibandingkan dengan tanpa serat penguat.

Tabel 3. Sifat-Sifat Mekanis Serat Kelapa

Panjang serat	Diameter serat (mm)	Specific gravity	Modulus Elastisitas (Gpa)	Kuat tarik batas (Mpa)
50 - 350	0,1 - 0,4	1,12 - 1,15	19 - 26	120 - 200

2.4 Penelitian Yang Sudah Pernah Dilakukan

Menurut hasil studi yang dilakukan, “ studi eksperimental karakteristik batako serat sabut kelapa dengan variasi panjang serat 1, 2, dan 3 cm” oleh Willy Firmansyah. Komposisi campuran yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1 pc : 6 ps + penambahan serat sabut kelapa sebanyak 12,5% dari volume batako dengan variasi panjang serat 1, 2, dan 3 cm.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan serat sabut kelapa sebagai bahan tambah dalam campuran batako panjang serat 2 cm dapat meningkatkan kekuatan tekan dari batako itu sendiri, yaitu sebesar 5,537 MPa untuk kekuatan tekan dengan rasio peningkatan optimum sebesar 30,682% terhadap batako normal.

Hasil pengujian yang sudah dilakukan :

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, yaitu metode penelitian yang dilakukan dengan mengadakan rekayasa terhadap obyek penelitian. Dalam pelaksanaan penelitian diperlukan suatu desain penelitian supaya tujuan dan maksud dari penelitian dapat terwujud, adapun proses desain penelitian terdiri :

- a) Perencanaan penelitian.
- b) Pelaksanaan penelitian atau proses operasional penelitian.

3.1 Rencana Variasi adukan

Dalam tahap ini dibuat rencana adukan yang akan digunakan dalam pembuatan batako. Rencana variasi adukan ini merupakan petunjuk komposisi campuran yang akan dibuat ditunjukkan oleh table dibawah ini :

Tabel 4. Rencana Variasi Adukan Batako

Adukan	Persentase Serat	Variasi Serat Kelapa			Perbandingan Volume
		1,5 Cm	2 Cm	2,5 Cm	
1	Normal	-	-	-	1 Pc : Ps 6
2	5%	12	12	12	1 Pc : Ps 6
3	10%	12	12	12	1 Pc : Ps 6
4	12,5 %	12	12	12	1 Pc : Ps 6
5	15%	12	12	12	1 Pc : Ps 6
6	20%	12	12	12	1 Pc : Ps 6

3.4.4 Pembuatan Benda Uji

Pembuatan benda uji yang dilakukan pada penelitian ini mencakup pembuatan benda uji individu batako. Pembuatan benda uji tersebut melalui beberapa tahapan sebagai berikut :

3.4.4.1 Penimbangan material

Penimbangan bahan-bahan campuran sesuai dengan proporsi masing-masing bahan yang telah dihitung sebelumnya, baik itu semen, pasir, serat kelapa, dan air. Penimbangan material disesuaikan dengan jumlah batako yang akan dibuat untuk setiap variasi serat kelapa dengan volume satu buah batako adalah 0,008 m³.

3.4.4.2 Pengadukan Campuran

Pengadukan dilakukan di atas tempat yang rata, kemudian semen, pasir, serat dan gabus sabut kelapa tersebut dicampur dalam kondisi kering terlebih dahulu dengan menggunakan alat bantu sekop sampai adukan tersebut relative homogen, yaitu jika warna adukan telah merata. Khusus untuk adukan yang ditambah serat dan gabus, dalam proses pengadukan, setelah adukan semen dan pasir dalam kondisi kering telah merata, tambahkan sedikit demi sedikit serat kelapa

sebanyak 3 kali penuangan, hingga adukan dan serat tercampur merata.

3.4.4.3 Pencetakan

Setelah adukan semen, pasir, serat dan gabus tercampur dengan merata, kemudian adukan tersebut dituang kedalam cetakan batako pejal berukuran 10 x 20 x 40 cm.

3.4.5 Perawatan Benda Uji

Benda uji yang telah dicetak kemudian dilakukan perawatan dengan cara meletakkan benda uji tersebut pada satu ruangan tanpa perlakuan khusus selama kurun waktu proses pengujian yaitu 3,7,14, dan 28 hari.

3.4.6 Pelaksanaan Pengujian

Pengujian dilakukan terhadap benda uji yang telah dicetak saat benda uji berumur 3,7,14, dan 28 hari.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Umum

Data-data yang diperoleh dari analisis bahan-bahan penyusun batako dan pengujian serta pengamatan yang dilakukan akan dianalisis dalam Bab ini.

Analisis bahan dilakukan untuk mengetahui kualitas dan spesifikasi bahan yang digunakan dalam pembuatan batako. Hasil analisis tersebut akan dipergunakan untuk perencanaan dan pembuatan rencana adukan. Analisis ini juga dimaksudkan untuk mengetahui layak / tidak layak bahan-bahan tersebut digunakan dalam pembuatan adukan. Sedangkan pengujian dan pengamatan yang dilakukan terhadap benda uji sebagai hasil dari pencampuran bahan-bahan penyusun yang telah dianalisis dimaksudkan untuk mengetahui nilai kuat tekan batako, nilai ini berpengaruh pada kelayakan batako untuk digunakan.

4.2 Hasil Pengujian Bahan Penyusun

4.2.1 Semen

Semen yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari penyedia semen yang berlokasi di Adi Sucipto Pontianak. Spesifikasi semen menurut "Samekto, Wuryati, Dr. M.Pd. dan Candra Rahmadiyanto, S.T.2001. Teknologi Beton. Yogyakarta: Kanisius"

- Jenis : Portland Cement, merek Tiga Roda
- Berat Jenis (SG) : 3,15
- Berat Volume : 1500 kg/m³
- Berat Volume : 1540 kg/m³ (hasil Lab) mengacu menggunakan berat volume agregat halus pasir

Dari hasil analisa di atas dapat disimpulkan bahwa pasir tersebut dapat digunakan tanpa perlu dicuci terlebih dahulu karena kandungan lumpur masih kurang dari 5%, sedangkan berdasarkan pemeriksaan gradasi pasir tersebut mempunyai gradasi yang cukup bervariasi dengan modulus kehalusan butir 2,72 dan berdasarkan SK-SNI T-15-1990-03 pasir tersebut termasuk dalam daerah II, dimana pasir ini digolongkan ke dalam pasir agak kasar.

4.2.3 Serat kelapa

Serat kelapa yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari penyedia serat kelapa yang berlokasi di Pal VI Pontianak. Hasil pemeriksaan serat kelapa mengacu menggunakan berat volume agregat halus pasir, hasil pemeriksaan yang digunakan sebagai bahan campuran batako panjang serat 1,5 cm ; 2 cm dan 2,5 cm adalah 41,2 kg/m³ ; 40,35 kg/m³ dan 38,98 kg/m³, sedangkan hasil penelitian sebelumnya (2007 : Willy Firmansyah) hasil berat volume yang di dapat panjang serat 1 cm 2 cm dan 3 cm adalah 63,19 kg/m³ ; 57,40 dan 52,80 kg/cm³.

4.3 Hasil dan Pembahasan Pelaksanaan Pengujian

4.3.1 Perilaku Serat Kelapa Terhadap Campuran Batako

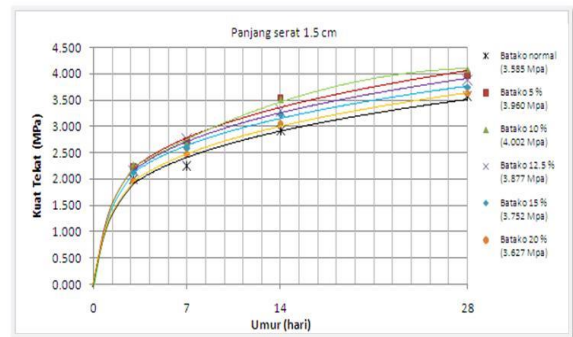
Dalam proses pengadukan pembuatan batako dengan bahan tambah campuran serat kelapa ada perlakuan yang khusus, di karenakan pembuatan batako dengan bahan tambah serat kelapa harus memperhatikan proses pengadukan agar mempermudah pembuatan benda uji, beberapa perilaku batako campuran serat kelapa sebagai berikut :

- Proses pencampuran serat kelapa perlu bertahap sambil di suwir – suwir, supaya proses pengadukan tidak mengalami pengumpalan di karenakan tidak homogen sebelum diberi air.
- Semakin banyak persentase serat kelapa membuat pengumpalan pada adukan yang sudah diberi air, sehingga adukan tidak homogen mempersulit pencetakan di karenakan gumpalan -gumpalan pada serat kelapa tersebut.
- Bertambahnya persentase serat kelapa terhadap campuran batako faktor air semangkin meningkat mengakibatkann beban batako semangkin berat dalam proses pencetakan.

4.3.2 Pemeriksaan Faktor Air Semen

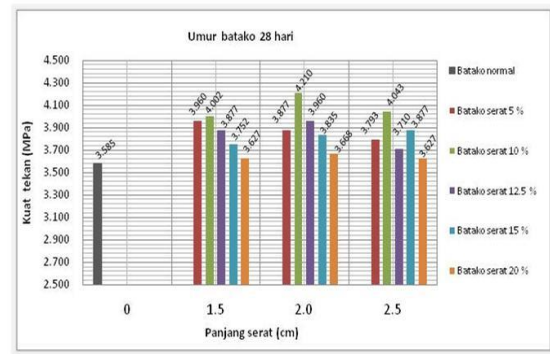
Penentuan faktor air semen yang digunakan untuk membuat adukan batako didapat dari cara coba – coba (*Trial and Error*). Setelah adukannya homogen ditambahkan air sedikit demi sedikit sampai keadaan adukan jika diremas akan menggumpal dan tidak menempel pada tangan atau hancur berserakan. Karena air yang digunakan pada pencampuran tidak semuanya terpakai atau sesuai dengan f.a.s rencana, maka air yang tersisa ditimbang

agar dapat diperoleh f.a.s terkoreksi tiap – tiap adukannya.



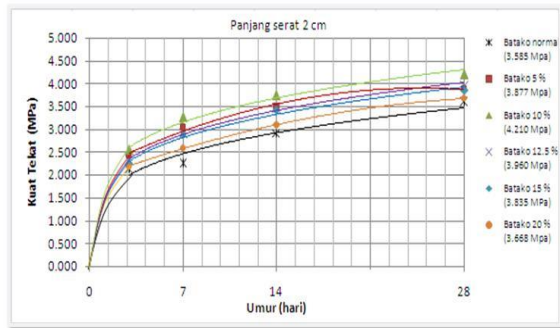
Gambar 2. Grafik hubungan antara kuat tekan batako keseluruhan dengan umur batako dengan panjang serat 1,5 cm.

4.3.3 Hasil dan Pembahasan Kuat Tekan Bata Beton



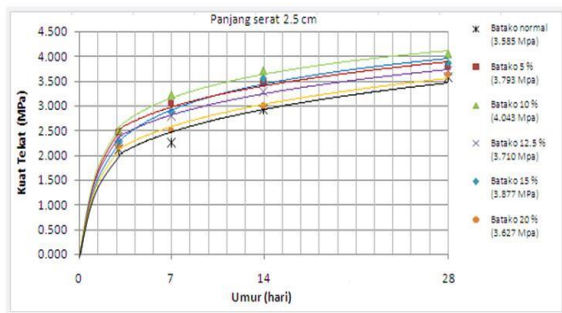
Gambar 3. Grafik hubungan antara kuat tekan batako keseluruhan dengan panjang serat kelapa.

Dari hasil gambar 4.23 bahwa kuat tekan batako normal dan kuat tekan batako dengan campuran 10 % panjang serat kelapa 1,5 cm lebih tinggi. Kuat tekan batako normal dan kuat tekan batako dengan campuran serat kelapa masing-masing 5 %, 10%, 12,5, % 15 % dan 20 % berturut-turut adalah 3,585 MPa; 3,960 MPa; 4,002 MPa; 3,877, MPa; 3,752 MPa dan 3,627 MPa.



Gambar 4. Grafik hubungan antara kuat tekan batako keseluruhan dengan umur batako dengan panjang serat 2 cm.

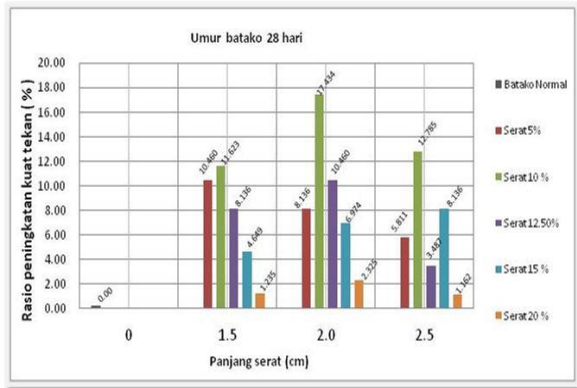
Dari hasil gambar 4.24 bahwa kuat tekan batako normal dan kuat tekan batako dengan campuran 10 % panjang serat kelapa 2 cm lebih tinggi. Kuat tekan batako normal dan kuat tekan batako dengan campuran serat kelapa masing-masing 5 %, 10%, 12,5, % 15 % dan 20 % berturut-turut adalah 3,585 MPa; 3,877 MPa; 4,210 MPa; 3,960, MPa; 3.835 MPa dan 3,668 MPa.



Gambar 5. Grafik hubungan antara kuat tekan batako keseluruhan dengan umur batako dengan panjang serat 2,5 cm.

Dari hasil gambar 4.25 bahwa kuat tekan batako normal dan kuat tekan batako dengan campuran 10 % panjang serat kelapa 2,5 cm lebih tinggi. Kuat tekan batako normal dan kuat tekan batako dengan serat kelapa masing-masing 5 %, 10%, 12,5, % 15 % dan 20 % berturut-turut adalah 3,585 MPa; 3,793 MPa; 4,043 MPa; 3,710 MPa; 3.877 MPa dan 3,627 MPa.

Dari hasil gambar 4.26 Grafik hubungan antara kuat tekan batako keseluruhan dengan panjang serat kelapa dengan umur batako 28 hari. Batako normal tanpa campuran serat kelapa menghasilkan kuat tekan maksimum 3,858 MPa, Penambahan serat kelapa dengan panjang serat 1,5 cm persentase serat 5 % ; 10 % ; 12,5 % ; 10 % ; 15 % ; dan 20 % dari volume batako, menghasilkan kuat tekan maksimum sebesar 3,960 MPa ; 4,002 MPa ; 3,877 MPa ; 3,752 MPa ; 3,627 MPa. Penambahan serat kelapa dengan panjang serat 2 cm persentase serat 5 % ; 10 % ; 12,5 % ; 10 % ; 15 % ; dan 20 % dari volume batako, menghasilkan kuat tekan maksimum sebesar 3,877 MPa ; 4,210 MPa ; 3,960 MPa ; 3,835 MPa ; 3,668 MPa. Penambahan serat kelapa dengan panjang serat 2,5 cm persentase serat 5 % ; 10 % ; 12,5 % ; 10 % ; 15 % ; dan 20 % dari volume batako, menghasilkan kuat tekan maksimum sebesar 3,793 MPa ; 4,043 MPa ; 3,710 MPa ; 3,877 MPa ; 3,627 MPa. Dari hasil tabel 4.20 bahwa rasio kuat tekan batako dengan campuran serat kelapa pada umur 28 hari semakin meningkat. Rasio Kuat tekan batako dengan campuran serat kelapa masing-masing 5 %, 10 %, 12.5 %, 15 % dan 20 % berturut-turut adalah 10,460 %; 11,623 %; 8,136 %; 4,136 dan 1,162 %. Dari hasil tabel 4.21 bahwa rasio kuat tekan batako dengan campuran serat kelapa pada umur 28 hari semakin meningkat. Rasio Kuat tekan batako dengan campuran serat kelapa masing-masing 5 %, 10 %, 12,5 %, 15 % dan 20 % berturut-turut adalah 8,136 %; 17,434 %; 10,460 %; 6,974 % dan 2,325 %. Dari hasil tabel 4.22 bahwa rasio kuat tekan batako dengan campuran serat kelapa pada umur 28 hari semakin meningkat. Rasio Kuat tekan batako dengan campuran serat kelapa masing-masing 5 %, 10 %, 12.5 %, 15 % dan 20 % berturut-turut adalah 5,811 %; 12,785 %; 3,487 %; 8,136 % dan 1,162 %.



Gambar 6. Grafik hubungan antara kandungan serat kelapa dengan rasio peningkatan kuat tekan batak pada umur 28 hari.

Dari gambar 4.27 didapat rasio peningkatan kuat tekan individu batak untuk masing- masing batak serat sabut kelapa terhadap batak normal. Nilai dalam rasio ini diambil dari hasil rata-rata kuat tekan optimum yang diperoleh dari hasil 28 hari, gambar 4.23 juga menunjukkan bahwa nilai kuat tekan batak yang menggunakan serat kelapa dengan panjang serat 2 cm dengan campuran serat sebanyak 10 % dari volume batak, lebih besar dibandingkan sampel batak yang lainnya dengan kuat tekan rata-rata 4,208 Mpa dengan rasio peningkatan kuat tekan maksimum sebesar 17,389 % terhadap batak normal.

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis terhadap hasil penelitian dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Batak normal tanpa campuran serat kelapa menghasilkan kuat tekan maksimum 3,858 MPa.
2. Penambahan serat kelapa dengan panjang serat 2 cm dan persentase serat 10 % dari volume batak, menghasilkan kuat tekan maksimum

sebesar 4,210 MPa di bandingkan dengan variasi lainnya.

3. Nilai peningkatan rasio kuat tekan batak di atas sebesar 17,389 % dari batak normal dan variasi lainnya.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Amri, Sjafei, ST, Sipl. E.Eng, 2005, Teknologi Beton A- Z, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Fimansyah, Willy, ST, 2007, Studi Eksperimental Karakteristik Batak Serat Sabut Kelapa Dengan Variasi Panjang Serat 1, 2 dan 3 Cm, Skripsi, Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjung Pura, Pontianak.
- Hartanto, Budi, 2005, Kajian Eksperimental Kuat Tekan Individu Dan Pasangan Batak Menggunakan Bahan Tambah Serbuk Gergajian Kayu Dengan Persentase 1%, 2% dan 4%, Skripsi, Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjung Pura, Pontianak.
- Herwani, ST, MT, 2005, Kajian Eksperimental Kuat Tekan Individu Dan Pasangan Yang Menggunakan Serbuk Gergajian Kayu Sebagai Bahan Tambah Campuran, Laporan Research Grant, Fakultas Teknik Universitas Tanjung Pura, Pontianak.
- Mulyono, Tri, Ir, MT, 2004, Teknologi Beton, Andi, Yogyakarta.
- Mungok, Chrisna Djaja, Ir.M, MSc, 2000, Panduan Praktikum Teknologi Beton, Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjung Pura, Pontianak.
- Palungkun, Rony, 1992, Aneka Produk Olahan Kelapa, PT. Penebar Swadaya, Jakarta.

