

PEMANFAATAN LIMBAH SERAT PLASTIK VINIL SEBAGAI BAHAN TAMBAHAN GENTENG BETON

Oleh : I Nyoman Rigsun

Abstrak

Penelitian genteng beton ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah plastik vinil yang akan dijadikan serat vinil sebagai bahan tambahan pembuatan genteng beton pres berdasarkan SII No.0447-81 tentang Mutu dan Cara Uji Genteng Beton.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang dianalisis secara diskriptif yang dilakukan dengan cara membandingkan ukuran, bentuk, pandangan luar, perembesan air, kuat lentur dan penyerapan air pada genteng beton antara kelompok kontrol atau pembanding dengan kelompok eksperimen. Benda uji berbentuk persegi panjang bergelombang dengan ukuran panjang 42 cm, lebar 34 cm dan tebal 1,2 cm, dengan variasi penambahan serat plastik vinil yang terbuat dari plastik vinil bekas yang dipotong kecil-kecil dengan ukuran lebar 2 mm dan panjang 25 mm. Komposisi campuran yang dipakai 1 Portland cement : 3 Abu batu dengan penambahan serat plastik vinil sebesar 1%, 2%, 3% dan 4% dari berat abu batu dan tanpa mengurangi campuran aslinya. Masing-masing tiap perlakuan ada 15 sampel sehingga jumlah keseluruhan sampel ada 75 buah. Penelitian dilakukan di lokasi yang berbeda, dalam penelitian bahan maupun pengujian dilakukan di Laboratorium Beton Teknik Sipil UNESA dan pembuatan benda uji dilakukan di PT Varia Usaha Beton, Waru - Sidoarjo.

Dari hasil pengamatan pandangan luar (ukuran dan bentuk) dan perembesan semuanya memenuhi syarat dan tidak terjadi adanya penyimpangan. Pada pengujian kuat lentur didapatkan tegangan lentur rata-rata tertinggi ada pada genteng dengan penambahan serat plastik vinil sebesar 2% dari berat abu batu dengan nilai kuat lenturnya sebesar 239,49 kg/cm², sedangkan nilai tegangan lentur terendah ada pada genteng dengan penambahan serat plastik vinil sebesar 4% dari berat abu batu dengan nilai kuat lentur sebesar 165,61 kg/cm² dan dari hasil uji kuat lentur yang didapat, untuk semua komposisi lolos dalam syarat yang diijinkan SII No.0447-81. Sesuai SII No.0447-81 tentang Mutu dan Cara Uji Genteng Beton bahwa daya serap air rata-rata dari 10 benda uji tidak boleh lebih dari 10% dari berat 1 benda uji dan dari hasil uji daya serap pada benda uji yang diperoleh sebesar 7,61% - 9,62 %, sehingga komposisi dengan penambahan serat plastik vinil dari masing-masing komposisi dinyatakan memenuhi syarat karena hasil daya serap rata-rata tidak lebih dari 10 %.

Kata Kunci : Genteng Beton, Serat Plastik Vinil.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Plastik vinil merupakan limbah yang tidak ramah terhadap lingkungan karena plastik vinil tidak dapat busuk terhadap tanah. Sehingga keberadaan plastik vinil sebagai limbah akan terus menumpuk jika keberadaannya tidak didaur ulang, untuk itulah sebuah terobosan tersendiri apabila kita memanfaatkan plastik vinil sebagai serat dalam bahan tambahan genteng beton.

Plastik vinil atau PP (*Polypropylene*) yang selama ini digunakan masyarakat sebagai tali packing dan bahan kerajinan. Bahan tersebut sering kita jumpai sebagai bahan dari sampah yang dipungut oleh pemulung guna dijual sebagai barang bekas. Sifat kataristik serat plastik vinil selain ringan, kedap air dan lentur, juga memiliki kekuatan tarik hingga batas – batas tertentu.

Serat tali plastik vinil memiliki berbagai ukuran, lebar 0,75 mm sampai 15 mm dan tebal 0,55 mm sampai 1,6 mm. keunggulan serat vinil adalah ketersediaan bahan cukup besar dan harga yang ekonomis baik baru ataupun bekas. Harga tali plastik vinil bekas dengan harga Rp. 2000 per Kg. (*Berdasarkan Pengamatan Dilapangan*), untuk kekuatannya tinggi dibandingkan tali plastik yang lain dengan tekstur yang tidak begitu licin. Berdasarkan judul skripsi pemanfaatan limbah serat plastik vinil sebagai bahan campuran genteng beton maka peneliti menggunakan bahan tali plastik vinil bekas. Dibawah ini adalah tabel daerah pengepul yang terdapat limbah plastik vinil.

*) Dosen Teknik Sipil
Universitas Negeri Surabaya - UNESA

Tabel 1.1 Volume limbah plastik vinil / polypropylene di Surabaya

Daerah Pengepul	Volume plastik vinil / hari	Harga / Kg
Jl. Jetis	1 – 3 Kg	Rp. 2000
Jl. Jambangan	2 – 5 Kg	Rp. 2000
Jl. Kebonsari	1 – 5 Kg	Rp. 2000
Jl. Pereng – Sepanjang	2 – 5 Kg	Rp. 2000
Jl. Jagir	2 – 5 Kg	Rp. 2000
Jl. Demak	6 – 8 Kg	Rp. 2300
Jl. Pasar Turi	5 – 7 Kg	Rp. 2500
Jl. Pasar Atom	6 – 8 Kg	Rp. 2200
Jl. Banyu Urip	1 – 5 Kg	Rp. 2300
Jl. Semarang	2 – 5 Kg	Rp. 2500

(Sumber : Pengamatan langsung dilapangan)

Genteng beton banyak digunakan oleh masyarakat untuk rumah hunian, khususnya pada penutup atap karena memiliki beberapa kelebihan, diantaranya tahan terhadap cuaca, mudah didapat dipasaran, strukturnya lebih kuat, perawatannya lebih muda serta memiliki nilai estetika yang tinggi. Genteng beton mempunyai jenis, bentuk serta kualitas yang bermacam-macam, seperti yang dapat kita jumpai di pasaran.

Genteng beton pada prinsipnya merupakan campuran dari semen portland, agregat halus dan air, dapat pula ditambah bahan penunjang yang memenuhi standart mutu (SII). Proses pembuatannya menggunakan alat yang cukup modern, bergantung pada pabrik yang memproduksi.

Syarat Bentuk Dan Ukuran Genteng Beton Dalam SII adalah

- 1) Bentuk genteng dibuat sesuai dengan persetujuan antara pembeli dan pabrik pembuat.
- 2) Ukuran Panjang dan Lebar Genteng sesuai dengan persetujuan antara pembeli dan pabrik pembuat.
- 3) Tebal Genteng tidak boleh kurang dari 8 mm, kecuali pada bagian penumpang (interlocking) tebal tidak kurang dari 6 mm.
- 4) Genteng harus mempunyai kaitan (lugs), yang akan berkait pada reng, lebar tidak kurang dari 20 mm dan tinggi tidak kurang dari 12 mm, yang teretak pada permukaan bawah dari genteng.
Jika dipandang perlu dapat dilengkapi dengan lubang untuk memakukannya pada kaso – kaso.
- 5) Genteng harus mempunyai penumpangan tapi yang lebarnya tidak kurang dari 25 mm, dan dilengkapi dengan paling sedikit sebuah alur air yang dalamnya tidak kurang dari 5 mm.

6) Pabrik pembuat genteng harus menyediakan keterangan tertulis mengenai detail bentuk dan ukuran serta petunjuk cara pemasangan.

Penambahan serat plastik vinil pada genteng beton diharapkan dapat menambah kuat lentur genteng beton, karena sifat serat yang ringan dan mampu seolah-olah menjadi tulangan dalam genteng beton.

Karena limbah serat plastik vinil mempunyai sifat yang ringan, kuat dan tahan lama, peneliti termotivasi untuk malakukan penelitian yang ada kaitannya dengan limbah serat plastik vinil, terutama pemanfaatan limbah serat plastik vinil sebagai bahan tambahan pada pembuatan genteng beton pres. Dibawah ini adalah gambar limbah plastik vinil.



Gambar 1.1 Limbah tali plastik vinil (Polypropylene)

Rumusan Masalah

Sesuai dengan uraian latar belakang, maka peneliti merumuskan masalah sebagai berikut

Sejauh mana limbah serat plastik vinil layak dijadikan sebagai bahan tambahan pada pembuatan genteng beton berdasarkan Standart Industri Indonesia (SII) No. 0447-81 ?

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui sejauh nama limbah plastik vinil dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pada pembuatan genteng beton berdasarkan Standart Industri Indonesia (SII) No. 0447-81.

Batasan Masalah

Batasan masalah merupakan upaya untuk menetapkan batasan-batasan dengan jelas dalam lingkup permasalahan sehingga tidak timbul perluasan masalah. Batasan masalah yang peneliti lakukan adalah sebagai berikut

1. Standar industri yang digunakan adalah SII No. 0447-81.
2. Tidak dilakukan uji kimia terhadap limbah serat plastik vinil.
3. Penelitian dilakukan untuk mengetahui beban lentur, ketepatan ukuran, bentuk/pandangan luar, daya serap air dan rembesan.
4. Semen yang dipakai Semen Gresik type I.
5. Komposisi yang digunakan sebagai berikut, Komposisinya antara lain
 - a. 1 PC : 3 Ps (Kontrol)
 - b. 1 PC : 3 Ps : 1 SV
 - c. 1 PC : 3 Ps : 2 SV
 - d. 1 PC : 3 Ps : 3 SV
 - e. 1 PC : 3 Ps : 4 SV

Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari peneliti ini adalah :

1. Limbah serat plastik vinil diharapkan dapat digunakan sebagai bahan tambahan pada pembuatan genteng beton sehingga didapat produk genteng beton yang bermutu baik, dan mempunyai daya hantar yang baik.
2. Diharapkan memberi alternatif penggunaan serat plastik vinil sebagai bahan tambahan pembuatan genteng beton.
3. Mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya pengetahuan mengenai teknologi bahan.
4. Memberikan nilai tambah pada limbah serat plastik vinil.
5. Bisa digunakan sebagai bahan acuan untuk penelitian lebih lanjut, khususnya yang berhubungan dengan limbah.

METODE PENELITIAN

Maksud metode penelitian kegiatan penelitian didasarkan pada ciri – ciri keilmuan yaitu rasional, empiris, dan sistematis. Rasional berarti kegiatan yang dilakukan dengan cara-cara yang masuk akal, sehingga terjangkau oleh penalaran manusia, empiris berarti cara – cara yang dilakukan dapat diamati oleh indra manusia, sehingga orang lain dapat mengamati dan mengetahui cara – cara yang digunakan.

Sistematis maksudnya semua kegiatan tersusun secara berurutan.

Metode penelitian merupakan salah satu unsur yang berharga karena dari metode penelitian pemanfaatan limbah serat plastik vinil sebagai bahan tambahan genteng beton menghasilkan eksperimen yang kebenarannya dapat dipertanggung jawabkan oleh si peneliti.

Rancangan penelitian

Jenis penelitian pemanfaatan limbah serat plastik vinil sebagai bahan tambahan genteng beton adalah penelitian eksperimen, penelitian menggunakan limbah serat plastik vinil untuk sebagai bahan tambahan genteng beton.

Proses eksperimen adalah dengan membuat komposisi campuran genteng beton tanpa limbah serat plastik vinil yang dianggap sebagai kelompok kontrol dengan komposisi campuran genteng beton dengan menambah limbah serat plastik vinil dianggap sebagai kelompok eksperimen atau perbandingan. Komposisi yang digunakan dalam penelitian eksperimen adalah :

- 1) 1 Pc : 3 Ps (Kontrol)
- 2) 1 Pc : 3 Ps : 1 Sv
- 3) 1 Pc : 3 Ps : 2 Sv
- 4) 1 Pc : 3 Ps : 3 Sv
- 5) 1 Pc : 3 Ps : 4 Sv

Keterangan : Pc (Portland semen), Ps (Pasir buatan / abu batu), Sv (Serat vinil),

Variabel Penelitian

Berdasarkan masalah penelitian dan hipotesis penelitian, maka variabel–variabel yang diteliti adalah variabel yang menentukan beban lentur rata–rata, fisik genteng dan perembesan genteng beton dari pemeriksaan sejumlah benda uji.

Adapun variabel–variabel tersebut adalah

1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang hendak diuji pengaruhnya terhadap tingkah laku yang terjadi. Jadi variabel bebas dari penelitian pemanfaatan limbah serat plastik vinil sebagai bahan tambahan genteng beton adalah genteng beton Alabama dengan campuran yang berbeda–beda, yang mempunyai panjang 42 cm, lebar 34 cm dan tebal genteng 1,2 cm.

Komposisi yang digunakan dalam penelitian eksperimen adalah :

- 1) 1 Pc : 3 Ps (Kontrol)
 - 2) 1 Pc : 3 Ps : 1 Sv
 - 3) 1 Pc : 3 Ps : 2 Sv
 - 4) 1 Pc : 3 Ps : 3 Sv
 - 5) 1 Pc : 3 Ps : 4 Sv
2. Variabel terikat / tergantung
Variabel terikat adalah variabel yang terjadi akibat variabel bebas yang telah ditentukan. Variabel terikat dari penelitian pemanfaatan limbah serat plastik vinil sebagai bahan tambahan genteng beton adalah hasil pemeriksaan yang dihasilkan oleh benda uji..
3. Variabel kontrol
Variabel kontrol mencakup dari semua variabel yang disamakan, baik untuk kelompok eksperimen maupun kelompok pembandingan. Adapun variabel yang dikontrol dan disamakan dalam penelitian ini yaitu :
- a. Bahan pasir, semen diambil dari jenis dan lokasi yang sama.
 - b. Alat yang digunakan untuk memproses genteng beton sama.
 - c. Proses pencampuran komposisi sama.
 - d. Tempat pembuatan genteng beton sama.
 - e. Peralatan laboratorium yang digunakan sama.
 - f. Mesin yang digunakan untuk mencetak sama.
 - g. Perawatan benda uji sama.
 - h. Umur yang dilakukan kontrol sama.

Tempat penelitian

Pembuatan genteng beton dilaksanakan di PT. Varia Usaha Beton, Waru Sidoarjo. Pengujian benda uji dilaksanakan dilaboratorium beton dan bahan Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Surabaya.

Metode pengumpulan informasi eksperimen

Langkah-langkah yang akan dilakukan untuk pengumpulan data adalah sewaktu industri melakukan aktivitasnya untuk pencetakan genteng beton dan pengujian genteng beton dilakukan pada hari yang tidak mengganggu aktivitas industri.

Adapun metode yang dilakukan untuk penelitian adalah :

1. Metode dokumentasi
Yaitu dengan melampirkan berupa gambar-gambar kerja, hasil pengamatan, penjelasan-penjelasan, dan lain-lain.

Pelaksanaan eksperimen

1. Bahan yang digunakan dalam penelitian

- a. Semen portland kualitas I Produksi Semen Gresik
- b. Pasir buatan (abu batu) dari PT VARIA USAHA BETON
- c. Limbah serat plastik vinil dari Kecamatan Gayungan
- d. Air yang digunakan adalah air bersih dari PDAM Surabaya.

2. Alat yang digunakan dalam penelitian genteng beton adalah:

- a. Satu set saringan untuk menganalisa ayakan
 - 1) Neraca kapasitas 20 KG dengan ketelitian 0,1 gram
 - 2) Satu ayakan No.4 (4,76mm), No.8 (2,36mm), No.16 (1,19mm), No.30 (0,59mm), No.50 (0,279mm), No.100 (0,149mm) dan Nampan.
 - 3) Oven dengan pengatur suhu
 - 4) Mesin pengguncang saringan
 - 5) Kuas, sikat baja, cetok
 - 6) Neraca analitis
- b. Satu set alat untuk menguji kotoran organik
 - 1) Gelas ukur kapasitas 500ml
 - 2) Botol bening 2bh yang punya tutup
 - 3) Bahan larutan NaOH 3%
 - 4) Sendok
- c. Pengujian berat jenis
 - 1) Neraca analitis
 - 2) Oven dengan pengatur suhu
 - 3) Picnometer
 - 4) Perangkat uji SSD (Saturated Surface Dry)
 - 5) Cetok
- d. Pengujian kadar lumpur
 - 1) Nampan tempat mencuci pasir
 - 2) Saringan no.200 dengan lubang 0.063mm
 - 3) Neraca analitis
 - 4) Oven
 - 5) Cetok
- e. Satu unit pencampur bahan
 - 1) Mesin pencampur kering (molen)
 - 2) Mesin pencampur basah (molen)
 - 3) Timba
 - 4) Sekop

3. Komposisi campuran

Proses eksperimen adalah dengan membuat komposisi campuran genteng beton tanpa limbah plastik vinil yang dianggap sebagai kelompok kontrol dengan komposisi campuran genteng

beton dengan menambah limbah plastik vinil yang dianggap sebagai kelompok eksperimen atau perbandingan, dengan penambahan 0%, 1%, 2%, 3%, 4%.

Komposisi yang digunakan dalam penelitian eksperimen adalah:

- 1) 1 Pc : 3 ps : 0 sv
- 2) 1 Pc : 3 ps : 1 sv
- 3) 1 Pc : 3 ps : 2 sv
- 4) 1 Pc : 3 ps : 3 sv
- 5) 1 Pc : 3 ps : 4 sv

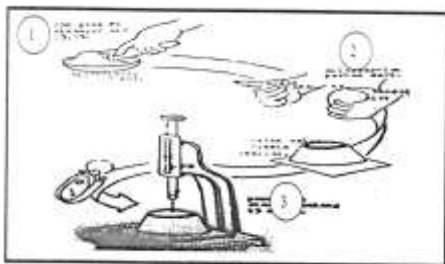
Keterangan: Pc (Portland cement), ps (pasir buatan / abu batu), sv (Serat Vinil)

4. Pengujian bahan penyusunan genteng beton

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan benda uji. Pengujian bahan ini dilakukan dilaboraturim beton dan bahan jurusan teknik sipil Universitas Negeri Surabaya, antara lain meliputi pengujian :

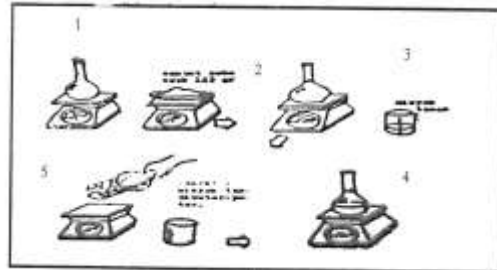
a. Pengujian semen

- 1) Uji konsistensi normal Portland cement, pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan kadar air yang diperlukan oleh Portland cement untuk proses pengikatan dan pengerasan.
- 2) Uji waktu pengikatan awal dan akhir Portland cement, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui lamanya waktu pengikatan awal serta untuk mengetahui lamanya pengikatan akhir dari Portland cement PT. Varia Usaha Beton.
- 3) Uji berat jenis Portland cement, pengujian ini bertujuan untuk menentukan berat jenis Portland cement guna perencanaan.
 - 1a).Set up pengujian ij konsistensi normal Portland cement.



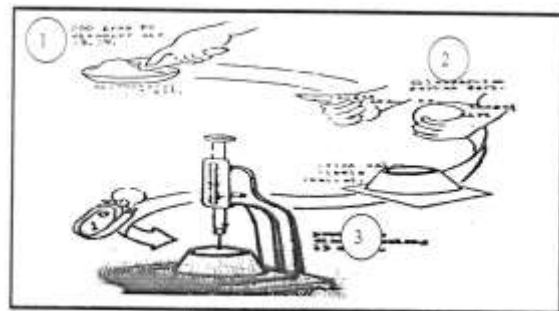
Gambar 3.1. set up pengujian konsistensi normal pc

1. 250 gr semen diaduk dengan air suling.
2. Dilempar-lempar 6 kali lalu dimasukkan kedalam cincin conical
3. Amati penetrasinya selama 30 detik.
 - 2a). Set up pengujian mengikat dan mengerasnya semen.



Gambar 3.2. set up pengujian pengikatan dan pengerasan pc

1. 250 gr semen dicampur 35,6%
2. Dilempar-lemparkan dari tangan kanan ke tangan kiri lalu dimasukkan dalam cincin conical
3. Penurunan diamati selang waktu 15 menit
 - 3a).Set up pengujian berat jenis Portland cement



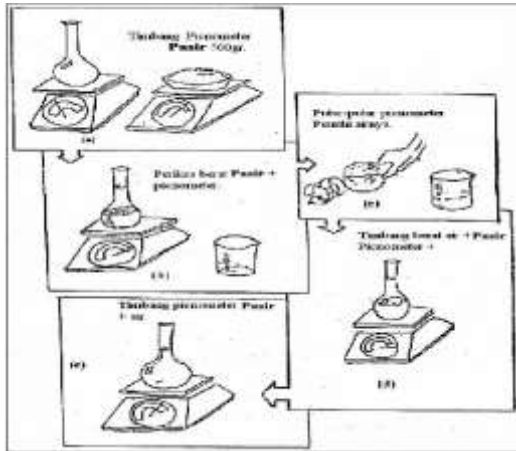
Gambar 3.3. set up pengujian berat jenis pc

1. Labu takar kosong ditimbang, lalu semen ditimbang sebanyak 125 gr.
2. Labu takar + minyak tanah ditimbang
3. Semen + minyak tanah diputar-putar
4. Labu takar + minyak + pc ditimbang.

b. Pengujian pasir

- 1) Uji berat jenis pasir buatan, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berat jenis agregat buatan (abu batu) dalam kondisi kering.
- 2) Uji kotoran organik pasir buatan, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan organik dalam pasir.
- 3) Uji kadar lumpur pasir buatan, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kadar lumpur dalam pasir.

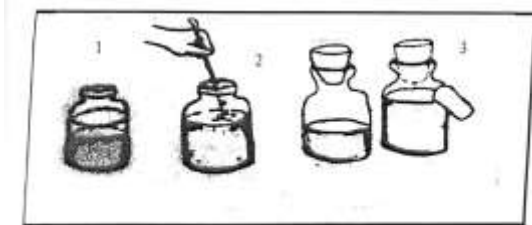
1b).Set up pengujian uji berat jenis pasir buatan.



Gambar 3.4. set up pengujian berat jenis pasir

1. Timbangan picnometer pasir SSD (saturated surface Dry) 500 gr.
2. Cek berat pasir + picnometer
3. Putar-putar picnometer penuh airnya
4. Timbang picnometer + air
5. Timbang berat air + Picnometer

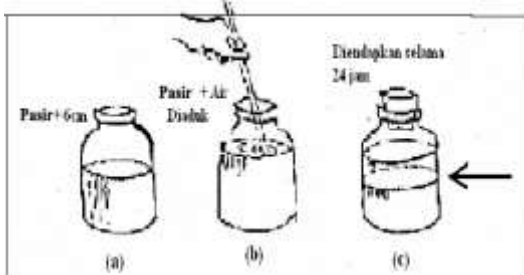
2b).Set up pengujian uji kotor organis pasir buatan.



Gambar 3.5. set up pengujian kotoran organis pasir buatan

1. Pasir + NaoH 3%
2. Diaduk-aduk
3. Diamkan sampai 24 jam lalu dibandingkan dengan warna standart.

3b). Set up pengujian kadar lumpur pasir buatan.



Gambar 3.6. set up pengujian kadar lumpur pasir buatan

1. Pasir ± 6 cm (tingginya)
2. Pasir diaduk + air suling
3. Diendapkan 24 jam

c. Pengujian Air

1) Uji Ph, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kadar keasaman dalam air.

Setelah pengujian in berhasil maka dilanjutkan dengan langkah kerja pembuatan genteng beton.

5. Proses pencampuran bahan-bahan genteng beton

a. Pembuatan benda uji

- 1) Membuat rencana eksperimen
- 2) Mengayak abu batu pada ayakan no. 0.475 mm, dan menimbanginya sesuai dengan kebutuhan pada tiap komposisi
- 3) Portland cement (semen curah), pasir buatan (abu batu), serat plastik vinil ditimbang sesuai komposisi yang dibutuhkan, penimbangan dilakukan oleh peneliti.
- 4) Setelah semua bahan genteng beton dalam keadaan kering tercampur diletakkan dalam lubang conveyer lalu diaduk sampai homogen tanpa air
- 5) Kemudian campuran kering tersebut dipindahkan ke mixer basah yang telah diisi air 30 liter dan dicampur sampai homogen
- 6) Setelah campuran dalam mixer basah maka dapat dipindahkan ke storage mixer yang berfungsi menjaga stabilitas suplai ke mesin pengepres genteng beton. Kemudian siap dituang ke mesin pengepres yang berkekuatan 4Kg/Detik.
- 7) Setelah dipres, campuran yang sudah membentuk genteng ikut naik kemesin cetak yang kemudian pekerja meletakkan cetakan genteng dibawahnya. Sehingga genteng yang diangkat bersama cetakan apabila diturunkan bisa pas dicetakan yang ada dibawahnya. Setelah genteng itu turun maka oleh pekerja diletakkan dilemari penyimpanan. Hal ini berfungsi untuk mengangin-anginkan dalam waktu 24 jam.

b. Perawatan benda uji

Setelah genteng diangin-anginkan selama 24 jam, kemudian dilakukan perawatan dengan langkah kerja sebagai berikut :

1. Memasukkan genteng secara perlahan-lahan kedalam bak perendaman yang kosong, penyusunan genteng beton diberdirikan secara vertikal.
2. Setelah semua genteng beton dalam lemari penyimpanan selesai ditaruh bak perendaman, maka bak rendam yang kosong itu diisi air secara perlahan-lahan hingga bak perendaman penuh air.
3. Setelah direndam selama 3x24 jam maka kolam dikeringkan dan genteng diambil dari bak perendaman dan ditaruh digerobak kemudian dibawa dan dijemur selama 7x24 jam (sesuai perlakuan PT. Varia Usaha Beton) tetapi saya menggunakan 28 hari setelah perendaman berpedoman pada SII No. 0447-81.

c. Pengujian benda uji

Menurut SII No. 0447-81, unruk pengujian genteng beton paling sedikit 10 buah contoh genteng, pengujian yang dilakukan antara lain :

1. Uji fisik genteng

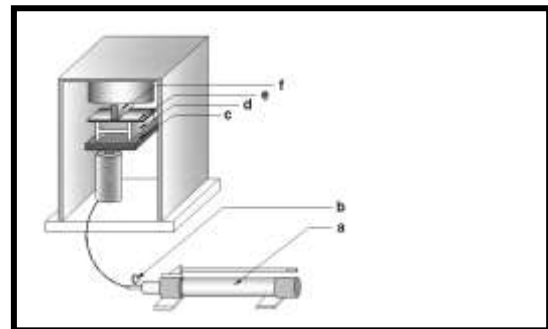
Dalam pengujian fisik genteng, yang diamati adalah permukaan genteng beton, terhadap keretakan atau tidak, seragam atau tidak, apakah dimensi genteng beton sesuai dengan brosur.

Menurut SII No. 0447-81, pada tepinya tidak mudah dirapikan dengan tangan, panjang dan lebar genteng diukur dengan meteran/penggaris yang panjangnya 50 cm, ketebalan genteng beton diukur menggunakan sketmat (jangka sorong) dengan ketelitian 0,1 mm.
2. Uji lentur genteng beton

Menurut SII No. 0447-81, pengujian lentur genteng dilakukan dengan langkah berikut:

 - a) Menentukan jarak tumpuan untuk pembuatan tumpuan ditentukan dengan memperhatikan jarak reng pada

pemasangan genteng beton alabama dilapangan, pembebanan lentur diberikan pada permukaan atas genteng melalui pembebanan yang diletakan diantara dua penunpu yang terbuat dari kayu yang tebalnya tidak kurang dari 20 mm atau 2 cm, dengan kecepatan 2kg/sekon, sampai genteng patah. Kekuatan lentur dinyatakan sebagai beban lentur dalam kilogram (kg).



Gambar 3.7 Set up uji lentur genteng beton

b) Uji penyerapan air

Menurut SII No. 0447-81 pengujian penyerapan air alat-alat yang digunakan adalah timbangan, kipas angin, oven dengan pengatur suhu dan dilengkapi dengan ventilator, setelah semua alat tersedia maka yang dilakukan adalah

1. Masing – masing 10 buah benda uji ditimbang untuk mengetahui berat awal (A) kemudian direndam dalam air selama 3 jam
2. Kemudian dalam keadaan jenuh air diangin-anginkan dengan bantuan kipas angin
3. Setelah genteng kering permukaan dimasukan dalam oven dengan termperatur 110° selama 1x24 jam, kemudian timbang berat genteng beton (B)
4. Kemudian analisis dengan rumus :

$$\text{Penyerapan Air (PA)} = \frac{B - A}{A} \times 100\%$$

Dimana: B = berat kering oven genteng beton

A = berat jenuh genteng yang direndam 3 jam

Daya serap air masing-masing contoh in dicatat, lalu dihitung harga rata-rata dari semua genteng beton yang diuji. Setelah dihitung diberi kesimpulan

$$= \frac{(PA)1+(PA)2+.....(PN)N}{N}$$

Resapan rata-rata = persen

Dimana : (PA)1 : Komposisi yang pertama

(PA)2 : Komposisi yang kedua

(PA)N : Komposisi yang Ke berapa

c) Uji perembesan air

Menurut SII No. 0447-81 pengujian perembesan air alat-alat yang digunakan adalah timbangan, sendok spasi dengan cetakannya, setelah semua ala dan bahan tersedia maka yang dilakukan adalah:

i. Membuat adukan dengan perbandingan 1semen : 2 pasir : air secukupnya

ii. Pasang adukan pada keliling genteng beton sehingga tampak seperti bejana

iii. Pada pemasangan spesi ini diharapkan tidak mengotori bagaian dari tengah genteng dan kepad air

iv. Kemudian setelah kering isi dengan air sampai penuh. Kemudian amatilah bagian bawah genteng sampai menetes, kurang lebih 3 jam dengan melakukan pengukuran perubahan tinggi air setiap 15 menit.

v. Menurut SII No. 0447-81 tinggi permukaan air ini dijaga tetap dengan penambahan air bila tingginya kurang 50 mm. pengujian ini dilakukan 24 jam, dan bagian bawah genteng diamati apakah terjadi tetesan air. Apabila terjadi tetesan air pada salah satu genteng yang diuji, maka dinyatakan bahwa contoh genteng tidak tahan terhadap perembesan air.

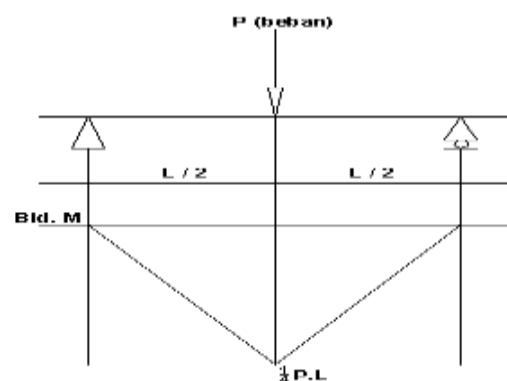
vi. Dalam hal genteng menjadi basah tetapi tidak terjadi tetesan air, maka dinyatakan

bahwa genteng tahan terhadap perembesan air.

A. Teknik analisi data

Analisis data menggunakan analisis deskriptif dengan menggunakan grafik dan tabel. Analisis ini dilaksanakan dengan

1. Keadaan fisik genteng yang di dapat adalah dimensi ukuran baik panjang, lebar maupun tebal genteng beton serta kehalusan dan kerataan harus sesuai dengan SII No. 0447-81.
2. Beban lentur genteng beton apakah memenuhi syarat SII No, 0447-81, Kuat lentur



dihitung dengan rumus :

$$M = \frac{1}{2} p \cdot \frac{1}{2} L = \frac{1}{4} pL = \frac{pL}{4}$$

$$W = \frac{1}{6} b \cdot h^2 \text{ (rumus balok)}$$

$$\sigma_t = \frac{Mx}{I} = \frac{P.L}{4} \div \frac{b.h^2}{6}$$

$$= \frac{P.L}{4} \times \frac{6}{b.h^2} = \frac{6.P.L}{4} \times \frac{3}{b.h^2}$$

$$\text{Jadi, } \sigma_t = \frac{3.P.L}{2.b.h^2}$$

Dimana : σ_t = Tegangan lentur
 b = Lebar genteng
 P = Gaya tekan
 h = Tebal genteng
 L = Bentang efektif tumpuan

3. Penyerapan genteng beton apakah memenuhi syarat SII No. 0447-81, untuk menghitung daya serap air digunakan rumus dari syarat SII No. 0447-81 yaitu

Penyerapan Air (PA) = $\frac{B - A}{A} \times 100\%$

Tabel 4.6. Hasil Pengamatan Bentuk / Pandangan Luar (1% Serat Vinil)

Bentuk	Kode Benda Uji (1% Serat Vinil)															Hasil Pengamatan (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Mulus	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100
Tidak Mulus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Berbentuk Persegi	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100
Tidak Persegi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Retak-retak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tidak Retak	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100
Siku	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100
Tidak Siku	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Uji Bahan UNESA

Dari tabel 4.6. pada pengujian bentuk/ pandangan luar genteng beton dengan komposisi 1 semen portland : 3 abu batu : 1% serat vinil menunjukkan bentuk permukaan yang sama yaitu permukaan yang mulus dan tidak adanya guratan atau retak- retak.

Tabel 4.7. Hasil Pengamatan Bentuk / Pandangan Luar (2% Serat Vinil)

Bentuk	Kode Benda Uji (2% Serat Vinil)															Hasil Pengamatan (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Mulus	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100
Tidak Mulus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Berbentuk Persegi	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100
Tidak Persegi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Retak-retak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tidak Retak	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100
Siku	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100
Tidak Siku	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Uji Bahan UNESA

Dari tabel 4.7. pada pengujian bentuk/ pandangan luar genteng beton dengan komposisi 1 semen portland : 3 abu batu : 2% serat vinil menunjukkan bentuk permukaan yang sama yaitu permukaan yang mulus dan tidak adanya guratan atau retak- retak.

Tabel 4.8. Hasil Pengamatan Bentuk / Pandangan Luar (3% Serat Vinil)

Bentuk	Kode Benda Uji (3% Serat Vinil)															Hasil Pengamatan (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Mulus	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100
Tidak Mulus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Berbentuk Persegi	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100
Tidak Persegi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Retak-retak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tidak Retak	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100
Siku	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100
Tidak Siku	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Uji Bahan UNESA, oleh Peneliti

Dari tabel 4.8. pada pengujian bentuk/ pandangan luar genteng beton dengan komposisi 1 semen portland : 3 abu batu : 3% serat vinil menunjukkan bentuk permukaan yang sama yaitu permukaan yang mulus dan tidak adanya guratan atau retak- retak.

Tabel 4.9. Hasil Pengamatan Bentuk / Pandangan Luar (4% Serat Vinil)

Bentuk	Kode Benda Uji (4% Serat Vinil)															Hasil Pengamatan (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Mulus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tidak Mulus	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100
Berbentuk Persegi	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100
Tidak Persegi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Retak-retak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tidak Retak	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100
Siku	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	100
Tidak Siku	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Uji Bahan UNESA

Dari tabel 4.9. pada pengujian bentuk/ pandangan luar genteng beton dengan komposisi 1 semen portland : 3 abu batu : 4% serat vinil menunjukkan bentuk permukaan yang tidak mulus dan tidak adanya guratan atau retak- retak.

3. Pengujian Rembesan Air

Dari pengujian rembesan genteng beton didapatkan data seperti berikut :

Tabel 4.10. Hasil Penelitian Uji Rembesan

Komposisi 1 Portland cement : 3 Abu batu : 0% Serat Vinil		
No. Benda Uji	Hasil Rembesan selama 24 jam	
	Meneteskan Air	Tidak Meneteskan Air
1	-	√
2	-	√
3	-	√

Komposisi 1 Portland cement : 3 Abu batu : 1% Serat Vinil		
No. Benda Uji	Hasil Rembesan selama 24 jam	
	Meneteskan Air	Tidak Meneteskan Air
1	-	√
2	-	√
3	-	√

Komposisi 1 Portland cement : 3 Abu batu : 2% Serat Vinil		
No. Benda Uji	Hasil Rembesan selama 24 jam	
	Meneteskan Air	Tidak Meneteskan Air
1	-	√
2	-	√
3	-	√

Komposisi 1 Portland cement : 3 Abu batu : 3% Serat Vinil		
No. Benda Uji	Hasil Rembesan selama 24 jam	
	Meneteskan Air	Tidak Meneteskan Air
1	-	√
2	-	√
3	-	√

Komposisi 1 Portland cement : 3 Abu batu : 4% Serat Vinil		
No. Benda Uji	Hasil Rembesan selama 24 jam	
	Meneteskan Air	Tidak Meneteskan Air
1	-	√
2	-	√
3	-	√

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Uji Bahan UNESA

Dari tabel 4.10. menceritakan tentang pengujian rembesan air pada genteng beton selama 24 jam yang diawasi dan dijaga ketinggian airnya setinggi 5 cm. Kemudian didapatkan hasil pada tiap-tiap komposisi pada genteng beton tidak mengalami tetesan air pada bagian bawah genteng, sehingga dinyatakan bahwa seluruh variasi komposisi benda uji lolos uji test rembesan yang terdapat pada SII No. 0447-81

4. Pengujian Kuat Lentur

Dari pengujian kuat lentur genteng beton didapatkan data seperti berikut :

Tabel 4.11. Hasil Uji Kuat Lentur Genteng Beton (0% Serat Vinil)

Perlakuan	Komposisi 1 Portland cement : 3 Abu batu : 0% Serat Vinil									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jarak Tumpu(cm)	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Lebar Genteng (cm)	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Tebal Genteng (cm)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Panjang Genteng (cm)	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Beban Patah (kg)	148.5	148.5	198	99	148.5	148.5	148.5	148.5	99	99
Rata-rata Beban Lentur (kg)	139.60									
Teg. Lentur (kg/cm ²)	191.08	191.08	254.78	127.39	191.08	191.08	191.08	191.08	27.39	127.39
Rata-rata Teg. Lentur (kg/cm²)	178.35									

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Uji Bahan UNESA

Dari tabel 4.11. menunjukkan bahwa rata-rata dari beban lentur genteng beton kontrol sebesar 139.60 kg, sedangkan untuk rata-rata kuat tegangan lentur sebesar 178.35 kg/cm². Genteng beton komposisi 0% untuk kuat lentur masuk mutu II (SII no. 0447-81).

Tabel 4.12. Hasil Uji Kuat Lentur Genteng Beton (1% serat vinil)

Perlakuan	Komposisi 1 Portland cement : 3 Abu batu : 1% Serat Vinil									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jarak Tumpu (cm)	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Lebar Genteng (cm)	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Tebal Genteng (cm)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Panjang Genteng (cm)	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Beban Patah (kg)	138.6	148.5	138.6	158.4	148.5	148.5	198	148.5	198	148.5
Rata-rata Beban Lentur (kg)	157.41									
Teg. Lentur (kg/cm ²)	173.35	191.08	173.35	203.82	191.08	191.08	254.78	190.63	254.78	191.08
Rata-rata Teg. Lentur (kg/cm²)	202.50									

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Uji Bahan UNESA

Dari tabel 4.12. menunjukkan bahwa rata-rata dari beban lentur genteng beton komposisi 1% serat vinil sebesar 157.41 kg, sedangkan untuk rata-rata kuat tegangan lentur sebesar 202.50 kg/cm². Genteng beton komposisi 1% untuk kuat lentur masuk mutu I (SII no. 0447-81)

Tabel 4.13. Hasil Uji Kuat Lentur Genteng Beton (2% serat vinil)

Perlakuan	Komposisi 1 Portland cement : 3 Abu batu : 2% Serat Vinil									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jarak Tumpu (cm)	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Lebar Genteng (cm)	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Tebal Genteng (cm)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Panjang Genteng (cm)	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Beban Patah (kg)	198	198	198	148.5	198	178.2	198	198	148.5	198
Rata-rata Beban Lentur (kg)	186.12									
Teg. Lentur (kg/cm ²)	254.78	254.78	254.78	191.08	254.78	229.30	254.78	254.78	191.08	254.78
Rata-rata Teg. Lentur (kg/cm²)	239.49									

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Uji Bahan UNESA

Dari tabel 4.13. menunjukkan bahwa rata-rata dari beban lentur genteng beton komposisi 2% serat vinil sebesar 186.12 kg, sedangkan untuk rata-rata kuat tegangan lentur sebesar 239.49 kg/cm². Genteng beton komposisi 2% untuk kuat lentur masuk mutu I (SII no. 0447-81)

Tabel 4.14. Hasil Uji Kuat Lentur Genteng Beton (3% serat vinil)

Perlakuan	Komposisi 1 Portland cement : 3 Abu batu : 3% Serat Vinil									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jarak Tumpu (cm)	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Lebar Genteng (cm)	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Tebal Genteng (cm)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Panjang Genteng (cm)	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Beban Patah (kg)	148.5	128.7	128.7	148.5	148.5	148.5	138.6	148.5	148.5	148.5
Rata-rata Beban Lentur (kg)	143.55									
Teg. Lentur (kg/cm ²)	191.08	165.61	165.61	191.08	191.08	191.08	178.35	19.08	191.08	191.08
Rata-rata Teg. Lentur (kg/cm²)	184.72									

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Uji Bahan UNESA, oleh Peneliti

Dari tabel 4.14. menunjukkan bahwa rata-rata dari beban lentur genteng beton komposisi 3% serat vinil sebesar 143.55 kg, sedangkan untuk rata-rata kuat tegangan lentur sebesar 184.72 kg/cm². Genteng beton komposisi 3% untuk kuat lentur masuk mutu II (SII no. 0447-81).

Tabel 4.15. Hasil Uji Kuat Lentur Genteng Beton (4% serat vinil)

Perlakuan	Komposisi 1 Portland cement : 3 Abu batu : 4% Serat Vinil									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jarak Tumpu (cm)	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Lebar Genteng (cm)	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Tebal Genteng (cm)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Panjang Genteng (cm)	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Beban Patah (kg)	148.5	148.5	99	99	99	99	148.5	148.5	148.5	148.5
Rata-rata Beban Lentur (kg)	128.70									
Teg. Lentur (kg/cm ²)	191.08	191.08	127.39	127.39	127.39	127.39	191.08	191.08	191.08	191.08
Rata-rata Teg. Lentur (kg/cm²)	165.61									

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Uji Bahan UNESA, oleh Peneliti

Dari tabel 4.15. menunjukkan bahwa rata-rata dari beban lentur genteng beton komposisi 4% serat vinil sebesar 128.70 kg, sedangkan untuk rata-rata kuat tegangan lentur sebesar 165.61 kg/cm². Genteng beton komposisi 4% untuk kuat lentur masuk mutu II (SII no. 0447-81).

Dari hasil perhitungan rata-rata uji lentur diatas dapat ditabelkan dan digrafikan sebagai berikut :

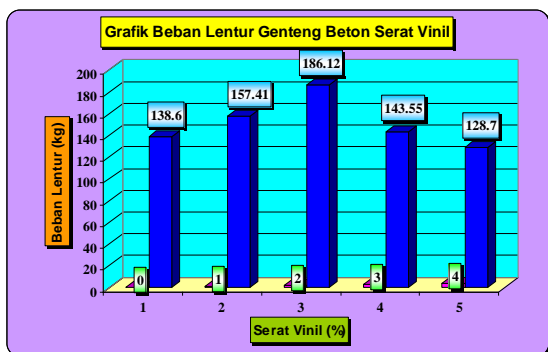
Tabel 4.16. Hasil Perhitungan Rata-rata Uji Kuat Lentur

Komposisi Campuran	Beban Lentur Rata-rata (Kg)	Tegangan Lentur Rata-rata (Kg/ cm ²)
1 Pc : 3 Ab : 0% Sv	138.60	178.35
1 Pc : 3 Ab : 1% Sv	157.41	202.50
1 Pc : 3 Ab : 2% Sv	186.12	239.49
1 Pc : 3 Ab : 3% Sv	143.55	184.72
1 Pc : 3 Ab : 4% Sv	128.70	165.61

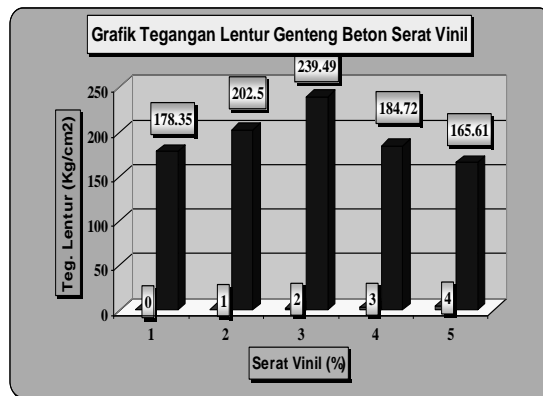
Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Uji Bahan UNESA

Berdasar tabel 4.16 . Hasil rata – rata kuat lentur yang dihasilkan oleh benda uji dapat digambar dengan grafik sebagai berikut :

Grafik 4.1. Hasil Uji Beban Lentur Rata-rata.



Grafik 4.2. Hasil Uji Tegangan Lentur Rata-rata.



Sedangkan data dari tegangan lentur rata-rata yang dihasilkan oleh benda uji dapat digambar dengan grafik sebagai berikut :

Berdasarkan tabel 4.18 dan grafik 4.5. dan 4.6. menunjukkan bahwa kuat lentur dan tegangan lentur rata-rata genteng tanpa penambahan serat vinil adalah 138.60 kg dan 178.35 kg/cm², setelah ditambahkan serat vinil secara bertahap sebesar 1% dari berat abu batu kuat lentur dan tegangan lentur rata-rata meningkat sebesar 157.41 kg dan 202.50 kg/cm², pada komposisi berikutnya dengan penambahan serat vinil 2% dari berat abu batu meningkat sebesar 186.12 kg dan 239.49 kg/cm² (yang merupakan kuat lentur maksimal yang dihasilkan oleh benda uji).

Namun pada komposisi berikutnya yaitu penambahan serat vinil 3% dan 4% dari berat abu batu, kuat lentur dan tegangan lentur yang dihasilkan menurun sebesar 143.55 kg, 184.72 kg/cm² dan 128.70 kg, 165.61kg/cm².

Tabel 4.17. Hasil Uji Daya Serap Air (0% Serat Vinil)

Perlakuan	Komposisi 1 Portland cement : 3 Abu batu : 0% Serat Vinil									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Berat Genteng Awal gram (C)	732	740	929	550	505	605	895	925	831	451
Berat Genteng Jenuh Air gram (A)	784	775	985	584	537	641	961	986	871	476
Berat Genteng Kering Oven gram (B)	715	708	901	536	495	591	887	931	816	447
Penyerapan Air $\frac{A-B}{B} \times 100\% = \dots\dots\%$	9.65	9.46	9.32	8.96	8.48	8.46	8.34	5.91	6.74	6.49
Rata-rata	8.18									

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Uji Bahan UNESA

Dari Tabel 4.17. diketahui bahwa penyerapan air pada genteng beton dengan komposisi 1 semen portland : 3 abu batu : 0% serat vinil memiliki daya serap air dengan nilai rata-rata 8.18 %.

Untuk campuran genteng dengan komposisi penambahan serat vinil 1%, 2% dari berat abu batu, masuk kedalam tingkat mutu I sesuai dengan syarat yang diijinkan oleh SII no. 0447-81, sedangkan pada komposisi penambahan serat vinil 0%, 3% dan 4% masuk kedalam tingkat mutu II sesuai dengan syarat yang diijinkan oleh SII no. 0447-81.

5. Pengujian Daya Serap Air

Dari pengujian daya serap air pada genteng beton didapatkan data seperti berikut :

Tabel 4.18. Hasil Uji Daya Serap Air (1% Serat Vinil)

Perlakuan	Komposisi 1 Portland cement : 3 Abu batu : 1% Serat Vinil									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Berat Genteng Awal gram (C)	600	704	532	680	821	910	725	625	565	700
Berat Genteng Jenuh Air gram (A)	632	743	563	718	883	999	787	662	597	752
Berat Genteng Kering Oven gram (B)	610	702	530	665	812	918	722	607	545	685
Penyerapan Air $\frac{A-B}{B} \times 100\% = \dots\dots\%$	3.61	5.84	6.23	7.97	8.74	8.82	9.00	9.06	9.54	9.78
Rata-rata	7.86									

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Uji Bahan UNESA

Dari Tabel 4.18. diketahui bahwa penyerapan air pada genteng beton dengan komposisi 1 semen portland : 3 abu batu : 1% serat vinil memiliki daya serap air dengan nilai rata-rata 7.86 %.

Tabel 4.19. Hasil Uji Daya Serap Air (2% Serat Vinil)

Perlakuan	Komposisi 1 Portland cement : 3 Abu batu : 2% Serat Vinil									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Berat Genteng Awal gram (C)	570	493	702	593	790	895	422	912	510	773
Berat Genteng Jenuh Air gram (A)	614	528	755	638	845	954	453	1015	535	833
Berat Genteng Kering Oven gram (B)	583	498	725	595	798	865	418	928	490	755
Penyerapan Air $\frac{A-B}{B} \times 100\% = \dots\dots\%$	5.32	6.02	4.14	7.23	5.89	10.29	8.37	9.38	9.18	10.33
Rata-rata	7.61									

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Uji Bahan UNESA

Dari Tabel 4.19. diketahui bahwa penyerapan air pada genteng beton dengan komposisi 1 semen portland : 3 abu batu : 2% serat vinil memiliki daya serap air dengan nilai rata-rata 7.61 %.

Tabel 4.20. Hasil Uji Daya Serap Air (3% Serat Vinil)

Perlakuan	Komposisi 1 Portland cement : 3 Abu batu : 3% Serat Vinil									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Berat Genteng Awal gram (C)	447	522	345	206	400	720	200	727	781	860
Berat Genteng Jenuh Air gram (A)	487	562	392	234	455	779	219	786	843	949
Berat Genteng Kering Oven gram (B)	443	524	368	215	426	732	209	719	764	860
Penyerapan Air $\frac{A-B}{B} \times 100\% = \dots\dots\%$	9.93	7.25	6.52	8.84	6.81	6.42	4.78	9.32	10.34	10.35
Rata-rata	8.06									

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Uji Bahan UNESA

Dari Tabel 4.20. diketahui bahwa penyerapan air pada genteng beton dengan komposisi 1 semen portland : 3 abu batu : 3% serat vinil memiliki daya serap air dengan nilai rata-rata 8.06 %.

Tabel 4.21. Hasil Uji Daya Serap Air (4% Serat Vinil)

Perlakuan	Komposisi 1 Portland cement : 3 Abu batu : 4% Serat Vinil									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Berat Genteng Awal gram (C)	925	740	536	756	520	562	500	222	932	652
Berat Genteng Jenuh Air gram (A)	1029	805	584	829	577	712	549	248	984	713
Berat Genteng Kering Oven gram (B)	965	732	535	752	526	643	495	235	886	635
Penyerapan Air $\frac{A-B}{B} \times 100\% = \dots\dots\%$	6.63	9.97	9.16	10.24	9.70	10.73	10.91	5.53	11.06	12.28
Rata-rata	9.62									

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Uji Bahan UNESA

Dari Tabel 4.21. diketahui bahwa penyerapan air pada genteng beton dengan komposisi 1 semen portland : 3 abu batu : 4% serat vinil memiliki daya serap air dengan nilai rata-rata 9.62 %.

Dari tabel perhitungan rata-rata daya serap diatas dapat ditabelkan dan digrafikkan sebagai berikut :

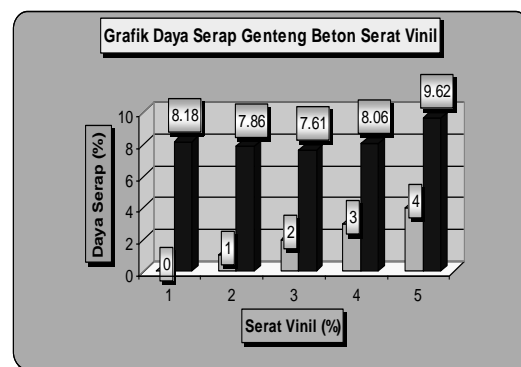
Tabel 4.22. Hasil Perhitungan Rata-rata Uji Penyerapan

Komposisi Campuran	Penyerapan Rata-rata (%)
1 Pc : 3 Ab : 0% Sv	8.18
1 Pc : 3 Ab : 1% Sv	7.86
1 Pc : 3 Ab : 2% Sv	7.61
1 Pc : 3 Ab : 3% Sv	8.06
1 Pc : 3 Ab : 4% Sv	9.62

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium Uji Bahan UNESA

Berdasar tabel 4.22. Hasil rata-rata uji penyerapan yang dihasilkan oleh benda uji dapat digambar dengan grafik sebagai berikut :

Grafik 4.3. Hasil Uji Penyerapan Rata-rata



Dari Tabel 4.22. dan grafik 4.5. Diketahui bahwa campuran dengan komposisi 1Pc : 3Ab : 0%Sv mempunyai penyerapan air sebesar 8,18 %, pada komposisi 1Pc : 3Ab : 1%Sv mempunyai penyerapan air sebesar 7,86 %, pada komposisi 1Pc : 3Ab : 2% Sv mempunyai penyerapan air sebesar 7,61 %, pada komposisi 1Pc : 3Ab : 3%Sv mempunyai penyerapan air sebesar 8,06 %, pada komposisi 1 Pc ; 3 Ab : 4% Sv mempunyai penyerapan air sebesar 9,62 %.

Dari data yang ada, penyerapan air tertinggi ada pada genteng beton dengan

penambahan serat vinil sebesar 4% dari berat abu batu dengan komposisi 1Pc : 3Ab : 4%Sv yaitu sebesar 9,62% dan hasil penyerapan terendah terdapat pada genteng beton dengan penambahan serat vinil sebesar 2% dari berat abu batu dengan komposisi 1 Pc : 3 Ab : 4% Sv sebesar 7,61 %.

KESIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari data dan hasil analisa yang didapat maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Limbah serat plastik vinil layak dijadikan sebagai bahan tambahan pembuatan genteng beton
2. Dengan penambahan serat plastik vinil sebesar 2%, kuat lentur genteng beton mengalami peningkatan terbesar yaitu 44,61% dari kuat lentur genteng beton kontrol
3. Dengan penambahan serat plastik vinil sebesar 2%, penyerapan air genteng beton mengalami penurunan terbesar yaitu 6,96 % dari penyerapan air genteng beton kontrol.

Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas maka penulis dapat memberikan saran sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penelitian pemanfaatan limbah serat plastik vinil sebagai bahan tambahan sebaiknya penambahan serat vinil untuk pembuatan genteng beton tidak melebihi 2%.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang :
 - a. Tingkat ketahanan serat plastik vinil dalam campuran genteng beton bilamana terpengaruh cuaca.
 - b. Jumlah persentase penambahan serat.
 - c. Dimensi serat.
 - d. Perbandingan bahan genteng beton.
 - e. Daya lekat serat plastik vinil/polypropylene pada beton.
 - f. Mengurangi ketebalan genteng.
 - g. Menghitung biaya apakah lebih murah dari pada genteng di pabrik.
3. Alternatif lain pemanfaatan limbah serat plastik vinil sebagai bahan bangunan.

DAFTAR PUSTAK

- Anomius. Standart Industri Indonesia No. 0447 – 81. **Mutu dan Cara Uji Genteng Beton**. Jakarta : Departemen Perindustrian
- Anomius. Standart Nasional Indonesia No. 03-0096-1987. **Mutu dan Cara Uji Genteng Beton**. Dewan Standarisasi Nasional – DSN.
- Ringsun Nyoman I. 2004. **Ilmu Bahan**. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Universitas Negeri Surabaya.
- Suprpto. 2005. **Panduan Uji Bahan Bangunan**. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Universitas Negeri Surabaya.
- Sutikno. 2003. **Panduan Praktik Beton**. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Universitas Negeri Surabaya.
- Tim Penyusun. 2006. **Panduan Penulisan dan Penilaian Skripsi Universitas Negeri Surabaya**. Surabaya. Universitas Negeri Surabaya.
- Wahyudi, Ahmad Farhan. 2004. **Pemanfaatan Limbah Serat Rotan Sebagai Bahan Campuran Genteng Beton**. Skripsi ini Diterbitkan. Surabaya : JTS UNESA.
- Yulianto, Afian Kristiyo. 2003. **Pengaruh Penambahan Serat Vinil Terhadap Kekuatan Beton**. Skripsi Ini Diterbitkan. Surabaya : JTS UNESA.