

PENGARUH PENAMBAHAN BERBAGAI JENIS BAHAN SERAT TERHADAP KUALITAS ETERNIT

A. Manap dan Darmono

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY

ABSTRACT

Addition of fibres obtained from waste of projects and home industries can be performed in the fabrication of plasterboard as an effort to produce multiple benefits and to optimize its utilization. This research was an experimental research consists of 1 independent variable, which was the composition of Portland cement (SM), mill chalk (KM), and rosella (SR) mixture in 5 different compositions. Those were I(1 SM : 5 KM : 0,06 SR), II(1 SM : 5 KM : 0,08 SR), III(1 SM : 5 KM : 0,10 SR), IV(1 SM : 5 KM : 0,12 SR), and V(1 SM : 5 KM : 0,14. SR), each of the composition was repeated three times. Mixing of material and plasterboard fabrication were done manually. Type of testing were the observation of shape/visually and plasterboard weight, measurement of length, width and thickness, easiness with nails and placing, water absorption, water density, mass per volume, and flexural strength. To investigate the real effect of independent variable to each parameter, the observation was conducted as data analysis using single line anava test dan DMRT test. The result showed that (1) Composition II (1:5:0,08) was one with good result on the observation of shape/visually, measurement of length, width and thickness, easiness with nails and placing, water absorption, water density, and mass per volume of plasterboard. (2) Composition of rosella fibre mixture gave bad effect to flexural bending of plasterboard. The test result on easiness showed that composition placed well on seven days of age were the ratio 1:5:0,10; dan 1:5:0,12. (3) Comparison of physical and mechanical average value showed that composition II (1:5:0,08.) was the best ratio. There results if compared to Indonesian Standard for Industry, Standar Industri Indonesia (SII.0016-72) about cement fibre sheet were complied for observation of shape/visually, measurement of length, width and thickness, easiness with nails and placing, water absorption, water density, mass per volume, while for the flexural strength none were complied.

Keywords: fibre, plasterboard and mixture composition

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan kemajuan industri yang semakin berkembang pesat memacu peningkatan pembangunan di segala sektor kehidupan. Untuk itu perlu diimbangi dengan perkembangan industri dalam berbagai bidang produksi. Upaya peningkatan kualitas dan mutu hasil produksi baik industri besar maupun industri rumah tangga (home industri) selayaknya terus diupayakan. Seiring dengan hal tersebut maka kuantitas dan kualitas produksi yang dihasilkan senantiasa perlu ditingkatkan pula.

Hal tersebut seperti halnya kemajuan teknologi di bidang produksi bahan bangunan. Kondisi ini disebabkan karena mayoritas masyarakat lebih cenderung dalam memanfaatkan penggunaan bahan-bahan bangunan yang lebih efisien, murah dan tidak sulit dalam pengerjaannya. Sebagai contoh nyata adalah penggunaan eternit pada pembangunan rumah tinggal. Sebelum teknologi pembuatan eternit berkembang masyarakat membuat plafon dari bahan triplex, anyaman bambu, papan atau tanpa ditutup sama sekali. Saat ini bahan penutup plafon pada rumah telah banyak diganti dengan penggunaan lembaran serat semen atau yang biasa disebut dengan eternit.

Untuk memperoleh eternit yang berkualitas maka dalam komposisi campuran bahan yang digunakan harus mempunyai kualitas yang baik pula, khususnya dalam hal penambahan seratnya. Bahan serat yang digunakan dalam pembuatan eternit ada berbagai macam, mulai dari bahan sintesis (anorganik) dan bahan yang berasal dari serat-serat tumbuhan (organik). Bahan serat yang pada umumnya dipakai sebagai penguat pembuatan eternit adalah serat kain khususnya jeans.

Jika penambahan serat dapat digunakan dalam pembuatan eternit maka hal tersebut merupakan suatu usaha yang dapat menghasilkan keuntungan ganda yakni dapat mencegah pencemaran, meningkatkan hasil produksi dan menambah pendapatan dengan pemanfaatan bahan serat yang diperoleh dari hasil limbah proyek-proyek pembangunan di berbagai bidang, industri-industri rumah tangga dengan dimanfaatkan secara optimal sebagai bahan tambah dalam pembuatan eternit.

Dari latar belakang masalah di atas perlu dipikirkan bahan tambah serat yang dimanfaatkan sebagai salah satu bahan campuran eternit dengan komposisi semen, kapur mill dan serat. Serat sangat mudah diperoleh dan cukup banyak ketersediaannya dari hasil pelaksanaan proyek pengerjaan berbagai jenis kegiatan pembangunan atau industri-industri yang memproduksi dengan bahan dasar semen, home industri dan lain sebagainya. Karena itu perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan bahan tambah pada pembuatan eternit.

PERMASALAHAN

Permasalahan yang timbul jika serat digunakan dalam pembuatan eternit adalah: (1) Apakah bahan tambah serat merang, ijuk, rosela, agel dan ijuk, serta kantong semen layak digunakan sebagai bahan campuran eternit, (2) Apakah bahan pengikat berpengaruh terhadap kualitas eternit?, (3) Apakah bahan tambah serat merang, ijuk, rosela, agel, dan kantong semen dapat meningkatkan mutu dan kualitas eternit, (4) Apakah bahan pengisi berpengaruh terhadap kualitas eternit?, (5) Apakah komposisi campuran antara semen, kapur mill dan serat merang, ijuk, rosela, agel, dan kantong semen berpengaruh terhadap kualitas eternit?, (6) Apakah proses pembuatan berpengaruh terhadap kualitas eternit?, (7) Berapa perbandingan serat, semen, dan mill yang ideal untuk menghasilkan eternit yang berkualitas baik?

TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh penambahan jumlah bahan tambah serat merang, ijuk, rosela, agel, dan kertas kraf kantong semen terhadap penyerapan air eternit.
2. Mengetahui pengaruh penambahan jumlah bahan tambah serat merang, ijuk, rosela, agel, dan kertas kraf kantong semen terhadap bobot isi eternit.

3. Mengetahui pengaruh penambahan jumlah bahan tambah serat merang, ijuk, rosela, agel, dan kertas kraf kantong semen terhadap kemampuan dipaku eternit.
4. Mengetahui pengaruh penambahan jumlah bahan tambah serat merang, ijuk, rosela, agel, dan kertas kraf kantong semen terhadap kuat lentur eternit. Mengetahui pengaruh penambahan jumlah bahan tambah serat merang, ijuk, rosela, agel, dan kertas kraf kantong semen terhadap kerapatan air eternit.
5. Mengetahui pengaruh penambahan jumlah bahan tambah serat merang, ijuk, rosela, agel, dan kertas kraf kantong semen terhadap kemampuan dipasang eternit.
6. Mengetahui komposisi campuran yang memenuhi syarat mutu sesuai dengan SII.0016-72.
7. Mengetahui komposisi campuran yang terbaik dalam pembautan eternit.

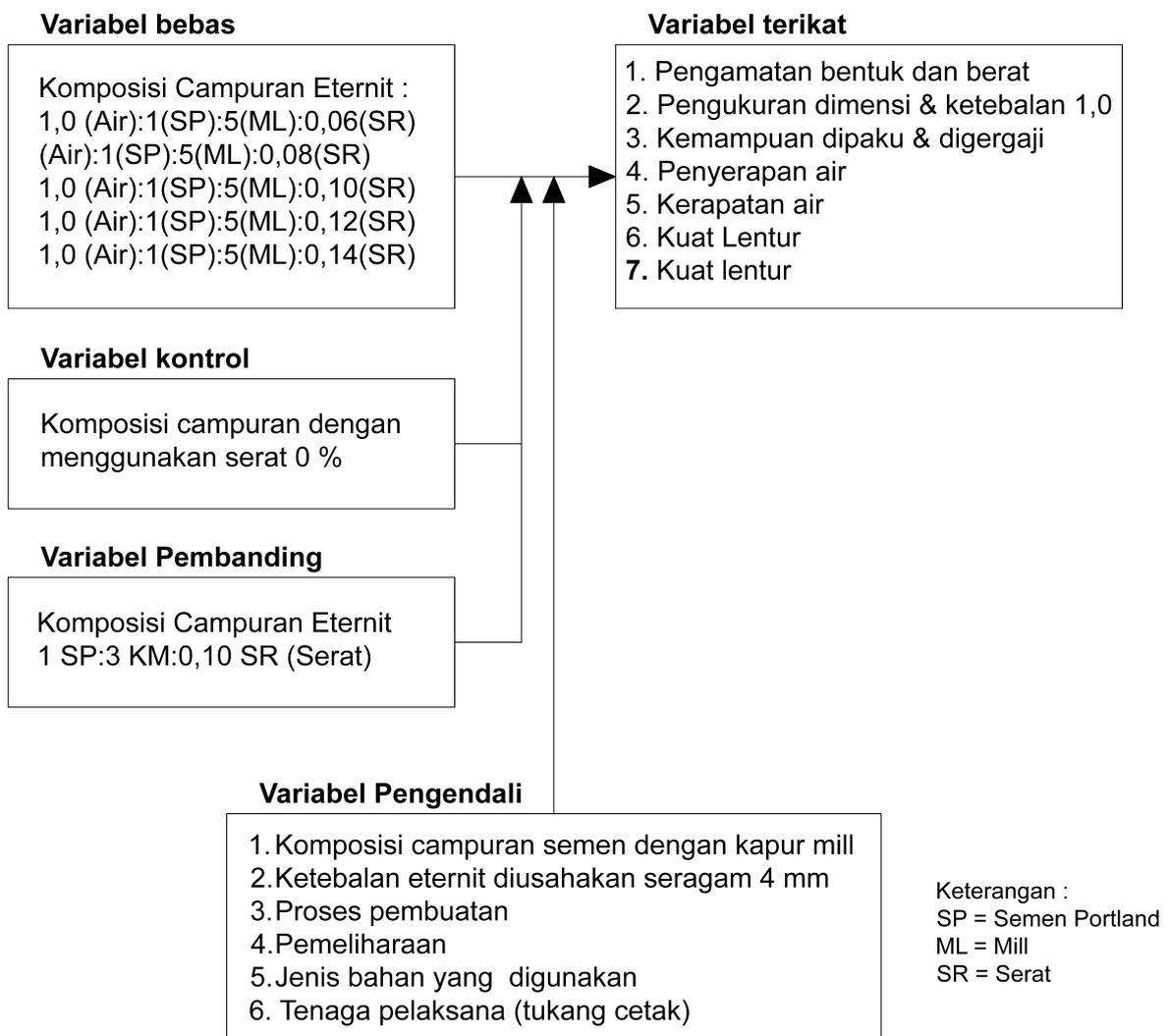
MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini akan bermanfaat bagi kalangan Mahasiswa, Perguruan Tinggi, Masyarakat, Industri, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), dan Pemerintah. Secara lebih rinci manfaat tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Bagi Mahasiswa
Hasil penelitian ini diharapkan dapat membangkitkan minat mahasiswa untuk melanjutkan penelitian tentang pemanfaatan bahan tambah serat sebagai bahan tambahan alternatif yang dapat meningkatkan kualitas bahan bangunan khususnya eternit yang sampai saat ini belum dimanfaatkan secara maksimal.
2. Bagi Perguruan Tinggi
Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan informasi pengetahuan tentang pemanfaatan bahan tambah serat sebagai bahan pembuat eternit.
3. Bagi Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)
Melalui penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan alternatif pembelajaran teknologi bahan khususnya pada pokok bahasan lembaran serat. Selain itu diharapkan dapat memotivasi para siswa untuk berpikir secara kreatif dan inovatif khususnya terhadap keanekaragaman jenis bahan bangunan demi peningkatan kualitas bahan bangunan yang dihasilkan.
4. Bagi Masyarakat
Hasil penelitian ini diharapkan dapat memotivasi tumbuhnya minat masyarakat untuk memanfaatkan limbah bahan tambah serat sebagai bahan tambah alternatif agar menjadi bahan yang bernilai ekonomi tinggi.
5. Bagi Industri
Menginformasikan kepada industri tentang kondisi eternit dari bahan bahan tambah serat terhadap kualitas eternit yang dihasilkan dibanding dengan yang sudah ada, yaitu dengan menggunakan bahan benang kain jeans.
6. Bagi Pemerintah
Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu penunjang usaha pemerintah dalam rangka pengembangan keanekaragaman bidang usaha menuju optimalisasi peningkatan mutu bahan bangunan.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen, yaitu dengan melakukan percobaan di laboratorium atas benda uji yang dibuat di industri dengan perlakuan tertentu. Penelitian eksperimen ini berusaha mencari pengaruh variabel khususnya penambahan jumlah bahan tambah serat yang berupa merang, ijuk, rosela, agel dan ijuk, serta kertas kraf kantong semen terhadap kualitas eternit yang dihasilkan. Lebih lanjut hubungan antar variabel penelitian ini dapat dijelaskan pada Gambar 1 berikut ini :



Gambar 1. Diagram Hubungan Antar Variabel

DESAIN SAMPEL

Dalam penelitian ini penambahan merang, ijuk, rosela, agel, dan kertas kraf kantong semen terhadap kualitas eternit perlakuan yang dibuat adalah dengan

menambahkan tersebut pada campuran eternit yang terdiri atas semen, mill dan air. Penambahan campuran eternit (semen, kapur mill, dan bahan serat) adalah sebagai berikut: 1(PC) : 5 (KM) : 0,06(SR); 1(PC) : 5(KM) : 0,08 (SR); 1 (PC) : 5(KM) : 0,10 (SR); 1 (PC) : 5 (KM) : 0,12 (SR);1 (PC) : 5 (KM) : 0,14(SR). Sebagai variabel kontrol dibuat eternit tanpa penambahan serat atau 0% serat dan serat kain dengan 1(PC) : 3 (KM) : 0,10(K) sebagai variabel pembanding. Masing-masing komposisi diulang 3 kali sehingga jumlah sampel untuk masing-masing jenis serat sebanyak 60 buah eternit. Jumlah sampel tersebut adalah jumlah bersih dalam arti tidak ada yang rusak maka untuk cadangan masing-masing komposisi diulang 3 kali sehingga jumlah eternit yang dibuat sebanyak 75 buah. Eternit dibuat berdasarkan cetakan pada industri dengan ketebalan 4 mm. Untuk lebih jelasnya mengenai desain penentuan jumlah sampel disajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Desain Penentuan Jumlah Sampel

No.	Komposisi Campuran Bahan Dasar (PC:KM:SR)	Jumlah sampel	Macam Pengujian
1.	1 : 5 : 0,06	3	a. Kemampuan dipaku & dipasang
2.	1 : 5 : 0,08	3	b. Penyerapan air dan bobot isi
3.	1 : 5 : 0,10	3	c. Kerapatan air
4.	1 : 5 : 0,12	3	d. Kuat lentur
5.	1 : 5 : 0,14	3	
Total		15	4

Keterangan :

PC = Semen Portland,

KM = Kapur Mill,

SR = Serat

Kemampuan dipaku pada umur: 7 hari, 14 hari dan 28 hari

TEMPAT dan WAKTU PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian pembuatan eternit dilakukan industri Bahan Bangunan Tiga Roda, yang beralamat di Dusun Tajem, Desa Maguwuharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, D.I. Yogyakarta. Pengujian kuat lentur eternit dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Bahan Pusat Antar Universitas (PAU) Universitas Gadjah Mada. Pengujian untuk mengetahui besarnya penyerapan air dilakukan di Laboratorium Bahan Bangunan dan Pengujian Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Sedangkan untuk pengujian kerapatan air dan kemampuan dipaku dilakukan di lokasi perawatan eternit yaitu di Tajem, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta. Pelaksanaan penelitian berlangsung selama empat bulan.

BAHAN dan ALAT PENELITIAN

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Serat meliputi: merang, ijuk, rosela, agel, dan kertas kraf kantong semen.
2. Kapur mill super Cap Jempol yang banyak diperdagangkan di Yogyakarta.
3. Semen portland merk Nusantara tipe 1 yang banyak diperdagangkan di Yogyakarta.
4. Air sumur lokal di tempat pencetakan eternit di Dusun Tajem, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta.
5. Minyak pelumas cetakan eternit.
6. Malam.
7. Kayu usuk berukuran 5/7 cm².
8. Paku plafond.

TINJAUAN PUSTAKA

Eternit atau lembaran semen (non asbes) ialah suatu campuran serat tumbuhan dan semen portland atau sejenis ditambah air, tanpa atau dengan bahan tambah lain dengan bobot isi lebih dari 1,2 gram/cm³ dan dipergunakan pada bangunan (SII.0016-72), eternit adalah serat semen.

Semen berserat adalah bahan campuran yang terdiri dari semen portland (perekat), pasir (agregat halus), serat alam atau serat buatan (bahan tambah) serta air. Keuntungan semen berserat terletak pada: (a) Sifat melentur dan kekuatan meningkat, (b) Bahaya retak-retak dikurangi, dan (c) Menghemat banyaknya atau memungkinkan ketiadaan tulangan. Lembaran semen berserat biasanya terdiri dari serat buatan dan semen portland. Lembaran semen berserat tahan terhadap gaya tarik yang tinggi. Cara pembuatan berdasarkan pembuatan asbes semen yang ditemukan oleh Ludwig Hatschek, yang berasal dari Austria pada tahun 1900, dengan diberi nama eternit yang berasal dari kata dasar *aeternum* (bahasa latin = *abadi*). Proses pembuatan eternit dapat diperbaharui (serat asbes diganti dengan serat buatan) pada tahun 1980-an atas dasar kesadaran bahwa serat asbes mengakibatkan penyakit kanker (Nursaptono, 2001: 7)

Azari Iga Noor (1998:24) dalam Nursaptono (2001:10), menerangkan bahwa lembaran semen berserat dengan serat kain jean's banyak dijumpai di pasaran bebas, kegunaan lembaran serat semen sebagai penutup langit-langit adalah sebagai berikut :

- a. Memisahkan bagian ruangan yang dipakai dari ruangan rongga atap agar suhu udara yang terdapat di rongga atap tidak mempengaruhi ruangan yang dipakai.
- b. Menyaring debu atau benda yang menerobos atap, misalnya air hujan.
- c. Memperindah ruangan agar kayu kuda-kuda, gording, usuk dan reng yang saling melintang serta kabel-kabel listrik dapat disembunyikan. Ruangan yang tanpa langit-langit akan menjadi lebih mahal disebabkan pekerjaan rangka atap baik kuda-kuda, gording maupun usuk lebih rapi.

Siwi Tri Murtanti (2002: 43-44) yang meneliti kualitas eternit dengan bahan tambah serat agel (*chorypha elata*) mengemukakan bahwa semakin banyak serat yang digunakan dalam pembuatan eternit, akan semakin berpengaruh pada penyerapan air. Hal ini disebabkan karena pertambahan serat tersebut dapat memperbesar jumlah pori sehingga penyerapan air meningkat. Berdasarkan penjelasan tersebut maka dapat

diduga bahwa penambahan jumlah bahan tambah serat merang, ijuk, rosela, agel dan ijuk, dan kertas kraf kantong semen akan berpengaruh terhadap penyerapan air eternit

Bahan-bahan Eternit

Semen Portland

Semen portland adalah semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klingker yang terutama terdiri dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidrolis bersama dengan bahan tambah yang biasa digunakan gips, sedangkan semen portland berfungsi sebagai bahan perekat hidrolis yang dapat mengeras apabila bersenyawa dengan air dan akan membentuk benda padat yang tidak larut dalam air (PUBI-1982). Susunan unsur kimia semen biasa merupakan oksida-oksida yang berinteraksi satu sama lain untuk membentuk serangkaian produk yang lebih kompleks selama proses peleburan, susunannya dalam tabel berikut:

Tabel 1. Susunan unsur semen biasa (PUBI-1982)

Oksida		Persentase
Kapur	(CaO)	60 - 65
Silika	(SiO ₂)	17 - 25
Alumina	(Al ₂ O ₃)	3 - 8
Besi	(Fe ₂ O ₃)	0,5 - 6
Magnesia	(MgO)	0,5 - 4
Sulfur	(SO ₃)	1 - 2
Soda/Potash	(Na ₂ O + K ₂ O)	0,5 - 1

Kapur Mill

Pangat (1991: 9) mengatakan bahwa kapur mill adalah kapur yang diolah tanpa melalui proses pembakaran (proses kimiawi), melainkan batu kapur (CaCO₃) yang digiling melalui proses mekanik sehingga menjadi tepung. Dalam pembuatannya selain dihasilkan kapur tohor dan kapur padam juga dihasilkan kapur mill yang saat ini banyak kita jumpai di pasaran. Kapur yang telah menjadi tepung dengan cara digiling atau cara mekanik ini sebenarnya tidak merubah struktur kimianya

Menurut Kardiyono (1995;6) kapur mempunyai sifat-sifat dan pemakaian sebagai bahan bangunan. Sifat-sifat kapur sebagai bahan bangunan adalah sebagai berikut: (1) Mempunyai sifat plastis yang baik (tidak getas), (2) Sebagai mortar, memberi kekuatan pada tembok, (3) Dapat mengeras dengan mudah, (4) Mudah dikerjakan dan (5) Mempunyai ikatan yang baik dengan batu atau bata. Kapur dapat dipakai untuk keperluan sebagai berikut :

1. Sebagai bahan ikat pada mortar
2. Sebagai bahan ikat pada beton. Bila dipakai bersama-sama semen portland, sifatnya menjadi lebih baik dan dapat mengurangi kebutuhan semen portland
3. Sebagai batuan jika terbentuk batu kapur
4. Sebagai bahan pemutih.

Air

Kelebihan air dalam campuran akan mengakibatkan perpanjangan waktu pengerasan perekat, juga membuat pori-pori. Pada umumnya perekat semen memerlukan air 25 %, perekat gips memerlukan 17 % dan perekat magnesit memerlukan 20-30 %. Perekat campuran perlu diteliti perbandingan air dengan perekat sewaktu pemrosesan cara cetakan (Prayitno, 1994;10) dalam Susantolani (2002;15)

Serat

Herlison Enie dan Koestini Karmayu (1989:12) menerangkan bahwa menurut asal seratnya, maka serat dapat digolongkan menjadi : (1) Serat alam, ialah serat yang tersedia di alam, dan (2) Serat buatan, ialah serat yang dibuat oleh manusia. Bagaimanapun ragamnya sifat-sifat serat, namun ada sifat umum dari semua serat yaitu semuanya mempunyai dimensi panjang yang jauh lebih besar dibandingkan dimensi lebarnya. Moncrieff (1983: 29-31), mengungkapkan bahwa perbandingan yang tinggi atas panjang: lebar, adalah juga suatu karakteristik bagi serat-serat buatan. Diameter yang dibuat untuk serat-serat tersebut adalah diameter yang mempunyai besaran yang sama seperti diameter serat-serat alami. Sifat universal yang dimiliki oleh serat-serat dengan perbandingan yang besar atas panjang : lebar dapat dilihat dengan angka berikut ini dari beberapa serat alami :

Tabel 4. Perbandingan Panjang dan Diameter Berbagai Jenis Serat
(R.W. Moncrieff, 1983: 29-31)

Serat	Panjang yang lazim (inchi)	Diameter yang lazim (inchi)	Panjang : diameter
Katun	1	0,0007	1.400
Wol	3	0,001	3.000
Flax (tertinggi)	1	0,0008	1.200

Pengertian Pengujian Eternit Berdasarkan SII NO.0016-72

Penyerapan Air

Penyerapan air dapat dihitung dengan menggunakan rumus di bawah ini :

$$\text{Penyerapan air} = \frac{B - A}{A} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

A = Berat Kering oven

B = Berat benda uji setelah direndam air/berat jenuh air

Bobot Isi.

Bobot isi adalah berat suatu bahan dalam keadaan di alam termasuk juga rongga-rongga dan pori. Bagi setiap bahan bangunan berbeda-beda bobot isinya. Bobot isi ini juga menggunakan satuan gram / cm³.

Untuk mengetahui besarnya bobot isi digunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Bobot Isi} = \frac{A}{B - C} \text{ gram/cm}^3 \dots\dots\dots(2)$$

A= Berat kering oven

B= Berat benda uji setelah direndam dalam air/ berat jenuh air

C= Benda uji yang basah ditimbang dalam suhu ruang.

Uji Kuat Lentur

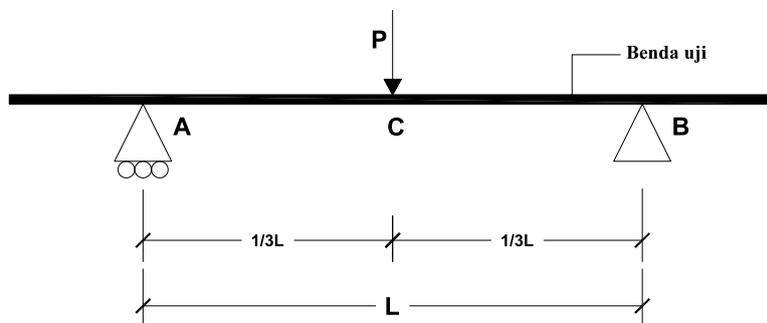
Salah satu uji kuat lentur diperlukan untuk mengetahui seberapa besar kekuatan eternit untuk menahan gaya tegak lurus yang berusaha melengkungkannya atau muatan-muatan mati dan hidup selain beban pukulan

Pengujian kuat geser lentur menurut Tjoa Pwee Hong dan F.H Djoko Wahyono (1996: 11-12), menyatakan bahwa pada balok yang dibebani momen. Lentur harus dipenuhi syarat batas tegangan lentur dan lendutan. Tegangan lentur yang terjadi tidak boleh melampaui tegangan lentur yang diijinkan adapun rumus kuat lentur dan gambar kuat lentur untuk beban tidak ditengah-tengah bentangan adalah :

$$\sigma_{lt} : \frac{M_{mak}}{W} < \delta \Rightarrow M_{mak} = \frac{1}{6} PL \dots\dots\dots (3)$$

$$W = \frac{I}{Y} = \frac{1/12b.h^3}{1/2h} = \frac{1}{6}bh^2 \dots\dots\dots (4)$$

$$\sigma_{lt} = \frac{1/6pl}{1/6bh^2} = \frac{PL}{b.h^2} \dots\dots\dots (5)$$



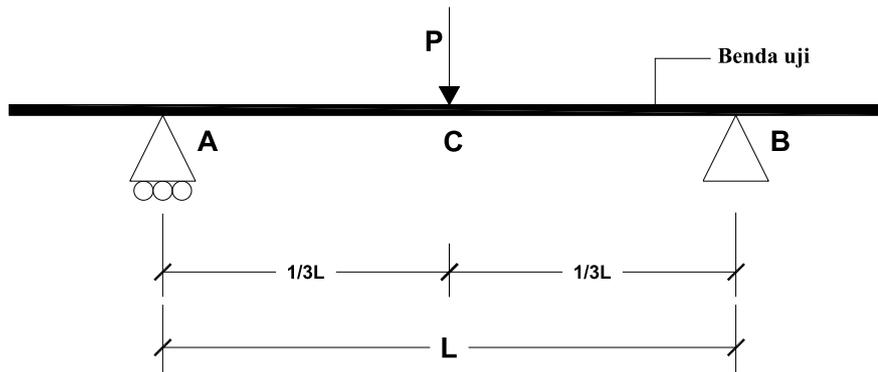
Gambar 2. Kuat Lentur Eternit dengan Beban Pada Daerah C-D

Rumus tegangan lentur dan gambar untuk beban ditengah-tengah bentang adalah

$$\sigma_{lt} : \frac{\bar{M}_{mak}}{W} < \delta \Rightarrow M_{mak} = \frac{1}{2} P \cdot \frac{1}{2} L = \frac{1}{4} PL \dots\dots\dots (6)$$

$$W = \frac{I}{Y} = \frac{1/12b.h^3}{1/2h} = \frac{1}{6}bh^2 \dots\dots\dots (7)$$

$$\sigma_{lt} = \frac{1/4pl}{1/6bh^2} = \frac{3PL}{2b.h^2} \dots\dots\dots (8)$$



Gambar 3. Kuat Lentur Eternit Dengan Beban di tengah bentang

Dimana σ_l = tegangan lentur, M_{maks} = Momen maksimum, W = momem tahanan, P = beban, b = tebal eternit, h = tinggi papan, y = titik yang ditinjau sejajar serat, X jarak yang ditinjau dari tumpuan dan I = momen inersia.

Kemampuan Dipaku

Kemampuan dipaku adalah yang menunjukkan bentuk eternit dengan lembaran utuh bila diletakkan di atas kayu yang datar jika dipaku menunjukkan tepinya betul-betul melekat pada papan kayu, kemudian sepanjang tepinya dengan jarak kurang lebih 1,5 cm (dari tepi), dipaku dengan paku diameter 1 cm sampai tembus, jarak pemakuan satu dengan lainnya kurang lebih 15 cm

Kerapatan Air

Biasanya makin tinggi kerapatan eternit semakin baik pula sifat-sifat eternit, kecuali stabilitas dimensi pada perendaman dalam air dan terhadap kelembaban yang tinggi (kollman, 1975).

Bentuk/ Pandangan Luar dan Berat

Pengujian bentuk/ pandangan luar adalah pemeriksaan yang dilakukan secara visual meliputi tepi potongan, permukaan lembaran dan bidang potong.

Pengukuran Panjang, Lebar dan Ketebalan

Pengujian pengukuran panjang, lebar yaitu pengukuran yang dilakukan untuk mengetahui penyimpangan-penyimpangan ukuran dari contoh benda uji. Penyimpangan panjang dan lebar maksimum 1 % dan penyimpangan ketebalan 10 %.

Susantolani (2002: 53-54) meneliti tentang kualitas eternit dengan bahan tambah kertas koran mengemukakan bahwa, semakin banyak kertas koran yang digunakan sebagai bahan tambah pada pembuatan eternit dengan bahan pengikat semen dan pengisi kapur mill, maka akan semakin besar penyerapan air eternit yang terjadi. Hal ini karena pertambahan kertas koran memperbesar jumlah pori sehingga penyerapan air meningkat. Penambahan jumlah campuran kertas koran berpengaruh jelek terhadap kerapatan air eternit, hal tersebut dikarenakan adanya gumpalan-gumpalan kertas yang tidak tercampur homogen pada semua komposisi. Penambahan jumlah campuran kertas koran berpengaruh baik terhadap kemampuan dipaku dan dipasang eternit. Semakin banyak kertas koran yang digunakan akan menghasilkan kuat lentur

yang kecil. Pertambahan jumlah kertas koran memperkecil kekuatan ikat antar bahan pengikat, sehingga kuat lentur eternit menjadi kecil.

Teknik Analisis Data

Hipotesis statistik yang diajukan dalam penelitian ini dianalisis dengan teknik Statistik Anova satu jalur dan *Duncon's Multiple Range Test (DMRT)* namun sebelum melakukan analisis terlebih dahulu harus dipenehui beberapa asumsi yaitu data berdistribusi normal dan varian antar sampel homogen.

Untuk menguji normalitas data dalam penelitian ini digunakan analisis Seri Program Statistik Edisi Sutrisno Hadi dan Seno Pamardiyanto, Universitas Gadjah Mada, 1999. Uji normalitas data yang menggunakan Seri Program Statistik ini menggunakan rumus baku Kai-kuadrat sebagai berikut :

$$X^2 = \frac{\sum(f_o - f_h)^2}{f_h} \dots\dots\dots(9)$$

dimana X^2 = kai kuadrat.

f_o = frekuensi yang diperoleh.

f_h = frekuensi yang diharapkan.

Rumus tersebut mempunyai ketentuan bahwa apabilakoefisien kai kuadrat dihitung (X^2 hitung) < kai kuadrat tabe I (X^2 tabel), maka dapat disimpulkan bahwa data-data yang didapat berdistribusi normal.

Selanjutnya setelah melakukan uji normalitas dilakukan pengujian homogenitas. Uji homogenitas yang digunakan adalah Uji Homogenitas Bartlet. Adapun pada uji homogenitas ini menggunakan rumus-rumus sebagai berikut :

1. $s^2 = \{\sum(n_i - 1) s_i^2 / (\sum(n_i - 1))\}$,

dimana : s^2 = varians gabungan.

s_i^2 = varians gabungan untuk $i = 1,2,3,\dots,n$.

n_i = jumlah data untuk $i = 1,2,3,\dots,n$.

2. $B = (\log s^2) \sum(n_i - 1)$, dimana : B = harga satuan

3. $X^2 = (\ln 10) (B - \sum(n_i - 1) \log s_i^2)$, dimana : X^2 = kai kuadrat.

$\ln 10 = 2,3026$.

Pada rumus ketiga tersebut mempunyai ketentuan bahwa apabila koefisien kai kuadrat hitung (X^2 hitung) < kai kuadrat tabel (X^2 tabel) dengan taraf nyata 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa data-data yang didapat mempunyai sifat yang homogen kondisinya.

HASIL PENELITIAN

Bobot Isi

Untuk membuktikan hipotesis yang mengatakan bahwa komposisi campuran serat agel dan ijuk berpengaruh terhadap bobot isi, penyerapan air dan kuat lentur eternit, data yang telah diketahui normalitas dan homogenitasnya, selanjutnya dianalisis dengan Analisis Varians Satu Jalur. Pada analisis varians berlaku ketentuan bahwa jika F hitung lebih besar dari F tabel, maka terdapat pengaruh yang signifikan. Dengan demikian penambahan komposisi campuran serat berpengaruh terhadap bobot isi eternit, dan ada pengaruh dengan penambahan serat terhadap bobot isi eternit. Hasil selengkapnya untuk diuji analisis varians satu jalur dapat dilihat pada lampiran.

Untuk mengetahui perbedaan pengaruh antara rata-rata tiap perlakuan, maka perlu dilakukan analisis lanjutan terhadap hasil olahan anava satu jalur dengan menggunakan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*). Dari rata-rata hasil pengujian bobot isi menunjukkan bahwa dengan penambahan serat berpengaruh terhadap bobot isi eternit.

Penyerapan Air

Menurut Standar Industri Indonesia (SII.0016-72) bahwa penyerapan air eternit yang baik adalah tidak lebih dari 35%. Dari hasil rata-rata pengujian penyerapan air menunjukkan bahwa dengan penambahan serat berpengaruh terhadap penyerapan air eternit. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Kuat Lentur

Berdasarkan hasil analisis diperoleh hasil penambahan komposisi serat tidak memiliki pengaruh terhadap kuat lentur eternit. Untuk pengujian kuat lentur tidak dilakukan uji lanjutan DMRT, karena sudah tampak dengan jelas bahwa antara komposisi yang satu dengan komposisi yang lain tidak ada perbedaan yang signifikan.

Kerapatan Air

Menurut Standar Industri Indonesia (SII.0016-72) kerapatan air eternit yang baik adalah tidak terjadi tetesan lebih dari 30% dari semua benda uji. Dari hasil penelitian, ternyata diperoleh hasil tidak seluruh komposisi memiliki kemampuan kerapatan air yang merata. Beberapa komposisi bahkan sampai mencapai tingkat tetesan 50%.

Kemampuan Dipaku

Penambahan komposisi serat berakibat terhadap kemampuan dipaku eternit. Menurut Standar Industri Indonesia (SII.0016-72) bahwa kemampuan dipaku eternit yang baik adalah apabila persentase rusak akibat dipaku tidak lebih dari 20%. Dari hasil pengujian membuktikan bahwa penambahan komposisi serat berakibat pada kemampuan dipaku, semakin banyak serat yang digunakan akan semakin baik kemampuan dipaku eternitnya.

Kemampuan Dipasang

Untuk membuktikan bahwa penambahan komposisi campuran serat agel dan ijuk berakibat pada kemampuan dipasang eternit, maka dapat dilihat dari hasil pengujian kemampuan dipasang yang didapat perbedaan pada umur 7 hari dan 14 hari. Dari

hasil pengujian membuktikan bahwa penambahan komposisi serat berakibat pada kemampuan dipasang eternit. Kemampuan dipasang pada umur 14 dan 21 hari menunjukkan peningkatan kekuatan untuk menahan berat sendiri pada tiap-tiap komposisi.

Bentuk dan Pandangan Luar

Berdasarkan hasil penelitian, untuk bentuk dan pandangan luar dari masing-masing komposisi dan bahan serat yang digunakan, pada komposisi I ternyata mengalami pecah, sedangkan komposisi II – V tidak mengalami pecah. Untuk seluruh komposisi ternyata memiliki permukaan yang lurus dan rata.

Ukuran

Dari hasil pengujian ukuran (panjang atau lebar dan tebal) dapat dilihat bahwa pada semua komposisi ada penyimpangan dari ukuran eternit baik itu ukuran panjang atau lebar maupun ukuran tebal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Th. Loebis. (1970). *Pengantar Bercocok Tanam Rosella*. Jakarta: Yasaguna.
- [2] Budi Mulyanto. (2002). *Pengaruh Komposisi Campuran Serabut Kelapa dan Ijuk Terhadap Kualitas Eternit*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- [3] DepDikBud. (1978). *Pengolahan Bahan Hasil Pertanian 2*. Jakarta.
- [4] Iga Noor Azhari. *Pengaruh Penambahan Konsentrasi Serabut Kelapa Dan FAS Terhadap Kualitas Lembaran Serat Semen*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
- [5] Kardiyono. (1990). *Bahan Konstruksi Teknik*. Yogyakarta: Tim Penerbit Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil UGM.
- [6] L. J Murdock dan K. M Brook. (1991). *Bahan dan Praktek Beton*. Jakarta: Erlangga.
- [7] Nursaptono. (2001). *Pengaruh Komposisi Campuran Siratan Bambu Terhadap Kualitas Eternit*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- [8] PUBI. (1982). *Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan*. Cetakan Kedua. Bandung.
- [9] R. W. Moncrieff. (1983). *Struktur dan Sifat Serat-Serat*. Jakarta: Djambatan.
- [10] Rianto Hadi Santoso. (2001). *Pengaruh Komposisi Campuran Serabut Kelapa Terhadap Kualitas Eternit*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- [11] Standar Industri Indonesia (SII.0016-72) Tentang: *Mutu dan Cara Uji Lembaran Serat Semen*. Departemen Perindustrian.

- [12] Susantolani. (2002). *Pengaruh Komposisi Kertas Koran Terhadap Kualitas Eternit*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- [13] Sudjana, (1996). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- [14] Sugiono. (1999). *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung: Alfabeta.
- [15] Sutrisno Hadi.(1994). *Statistik 2*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [16] Sumardjito. 1992. Survei Mutu Kapur Di Daerah Istimewa Yogyakarta Dan Sekitarnya. Laporan Penelitian. Yogyakarta : Lemlit IKIP Yogyakarta.
- [17] [www. Google.com//karung goni//produktifitas](http://www.Google.com//karunggoni//produktifitas).