KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan analisa data yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Mutu rol karet gilingan padi masih bervariasi, dari analisa data diperoleh hasil sebagai berikut : tebal 18,53 - 21,60 mm, tegangan putus 10,85 - 16,65 N/mm², perpanjangan putus 106,80 - 258,02 %, kekerasan sebelum pengusangan 86,82 - 95,68 Shore A, setelah pengusangan 82,10 - 92,26 Shore A dan ketahanan kikis Grasselli sebesar 0,07 - 0,79 mm³/kgm.
2. Spesifikasi teknis rol didasarkan pada faktor-faktor sesuai dengan penggunaannya.
3. Rol karet gilingan padi umumnya terdapat dalam warna selain hitam seperti abu-abu, hijau tua, coklat.
4. Ukuran rol umumnya terdapat dalam 4 tipe sesuai kapasitas mesin yang diproduksi sebagai berikut : satuan dalam mm

Tipe I , Lebar	63,22- 64,02	Dd 116,76-126,80	DI 157,0-160,0
Tipe II , Lebar	100,00-100,30	Dd 127,00-130,00	DI 169,0-171,0
Tipe III, Lebar	100,00-100,40	Dd 182,00-185,00	DI 225,0-227,0
Tipe IV, Lebar	150,00-152,00	Dd 181,00-182,00	DI 224,0-226,0

DAFTAR PUSTAKA

1. Annonimous
Buku petunjuk pemakaian II Mesin kupas gabah Rice Huller Quik. Pabrik Mesin Alat-alat Pertanian-Import dan Dealer Kubota CV. Karya Hidup Santosa Yogyakarta
2. I.S. 8427 - 1977
Specification For Rubber Roll For Paddy Dehusker. Indian Standards Institution. Manak Bhavan, 9 Bahadur Shah Zafar Marg New Delhi
3. JIS B 9124 - 1963
Rice hulling rubber rolls Japanese Industrial Standards Committee

PENELITIAN PEMBUATAN KOMPON PVC UNTUK BAHAN BANGUNAN (ENTERNIT PVC) DENGAN VARIASI FILLER SERAT BATANG PISANG DAN Ca CO₃

Oleh : Kelompok Peneliti Proses Produksi
Barang Plastik *)

ABSTRACT

This research is an experiment which use plastic material for making enternit. The plastic material is made of PVC resin 100 phr. by adding ingredients DOP 35 phr., EPO 5 phr., BaCdZn 3,5 phr., Stearic Acid 0.75 phr., CaCO₃ varied 50-90 phr., and fibre of banana stem 20-40 phr. The experiment result proved that the PVC plastic material can made enternit sheet. The optimum value of physical properties is achiven by the PVC compound which using CaCO₃ 90 phr. and banana stem 40 phr.

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang.

Enternit yang dipergunakan sebagai bahan bangunan, saat ini dibuat dari bahan campuran semen. Sesuai dengan perkembangan industri dewasa ini Indonesia telah mampu memproduksi PVC dalam jumlah yang cukup besar (84.000) MT. Untuk tahun 1985, sehingga apabila PVC ini dipergunakan sebagai bahan untuk pembuatan plafon, cukup terjamin pengadaannya.

Sampai saat ini penelitian mengenai penggunaan PVC sebagai bahan baku pembuatan enternit belum pernah dilakukan.

Sebagai bahan pembuat bahan bangunan (enternit PVC), PVC harus dicampur dengan ingredient-ingredient lain agar didapat sifat-sifat yang lebih baik. Karena enternit harus bersifat keras dan kaku maka pada pvc harus ditambahkan filler yang dapat memperbaiki kekerasan.

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian kemungkinan pembuatan kompon PVC untuk bahan bangunan enternit, dengan variasi filler serat batang pisang dan CaCO₃.

2. Tujuan Penelitian.

Untuk mengetahui kemungkinan penggunaan PVC sebagai bahan baku pembuatan enternit.

3. Sasaran Penelitian.

Mendapatkan kompon PVC untuk bahan bangunan enternit yang memenuhi persyaratan.

*)1.Ir. Siti Rochani, 2.Dra. Supraptiningsih, 3.Sofyan Karani,B Sc.,
4.Sunarso, 5.Hernadi Surip,B Sc., 6.Suyatini, 7.Nurwachid Sahadi.

TINJAUAN PUSTAKA

Proses komponding merupakan proses pencampuran antara bahan baku plastik dengan bahan penyusun lain yang bertujuan untuk mendapatkan kompon plastik homogen yang mempunyai sifat-sifat sesuai dengan yang dikehendaki. (5)

Plastik mempunyai sifat-sifat yang baik, sehingga dari sifat-sifat tersebut plastik dapat digunakan dalam berbagai bidang, misalnya bidang industri, bangunan, makanan, pakaian dan lain-lain. (5)

Untuk memperoleh sifat-sifat yang diinginkan pada produk akhir maka pada resin plastik harus ditambahkan zat additive. Zat-zat additive harus mempunyai persyaratan antara lain : harga rendah, mudah didapat, mudah dicampur dengan resin (stabil), daya tahan terhadap panas cukup baik, sifat listrik yang baik dan tidak menyebabkan korosi pada cetakan. (5)

Untuk bahan bangunan, produk akhir yang dikehendaki harus bersifat tahan terhadap bahan kimia, tahan banting, memperbaiki kekuatan, kekerasan serta menurunkan harga. Beberapa filler yang mempengaruhi sifat-sifat tersebut antara lain : sisal, ohopped, rayon, asbestos, serat pohon buah-buahan, fiber glass, quartz. (1).

Filler organik telah lama digunakan sebagai additive plastik untuk tujuan tertentu. Beberapa material yang telah dicoba untuk bahan bangunan adalah wood flour, cotton fiber, serat buah-buahan yang terdiri banyak selulosa dengan beberapa prosen lignin didalamnya. (1)

Filler organik syntetis yang telah digunakan sebagai additive plastik, banyak yang berbentuk fiber dan digunakan untuk penguat barang jadinya. (1)

Dalam industri bangunan dikenal lembaran serat semen (non asbes) ialah suatu campuran serat tumbuh-tumbuhan dan semen ditambah air, tanpa atau dengan bahan tambahan lain. (2)

Sifat-sifat lembaran serat semen yang sesuai dengan standard (2). Yaitu :

- penyerapan air maksimum 35%
- bobot isi lebih besar dari 1,2
- kerapatan air harus baik (tidak terjadi tetesan)
- kemampuan dipaku harus baik (setiap lembaran tidak lebih dari 20% pemakuan yang menimbulkan cacat).

MATERI DAN METHODE PENELITIAN

A. Materi

a. Bahan-bahan

Poly Vinyl Chlorida suspension EH 1000

Dioktyl Phtalat

Epoxy Plasticizer Oil (E P O)

BaCdZn

Asam stearat

Serat batang pisang

CaCO₃

b. Peralatan : Timbangan kasar, Timbangan analitis, Mixer, Thermometer, Gelas arloji, Krus porselin, Two rollmill, Cetakan slab, Hydroulic press, stop watch.

B. Prosedur Penelitian

Bahan-bahan ditimbang dengan timbangan analitis, kemudian dicampur dalam mixer sampai merata (waktu $\pm$ 15 menit). Campuran tersebut dihomogenizer dalam two-roll mill pada suhu 50°C dengan 5 kali ulangan. Kompon yang dihasilkan dicetak menjadi bentuk slab dengan menggunakan hydroulic press dengan ukuran 20x25 cm dan 3 mm.

C. Rancangan Percobaan

Pada pembuatan kompon PVC untuk bahan bangunan (enternit PVC), formasi yang dipakai sebagai berikut :

PVC	: 100%
E P O	: 5%
Dioktyl Phtalat (DOP)	: 35%
Ba Cd Zn	: 3,5%
Asam Stearat	: 0,75%
CaCO ₃ bervariasi	: 50, 60, 70, 80, 90%
Serat Batang Pisang	: 20, 25, 30, 35, 40%
(bervariasi)	

D. Pengujian

Pengujian hasil penelitian dilakukan terhadap beberapa sifat fisika yang penting antara lain : berat per satuan luas, kemampuan dipaku, bobot isi, penyerapan air, kerapatan air, kekuatan tarik, kekerasan, uji titik nyala.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil penelitian Berat per satuan luas.

Hasil uji berat per satuan luas dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1 Data hasil perhitungan berat per satuan luas (kg/m²).

Serat BP Ca CO ₃	50	60	70	80	90
20	4,75	5,05	5,19	4,80	5,28
25	4,60	4,89	5,29	5,05	5,25
30	4,70	4,68	4,86	5,24	5,39
35	4,93	4,90	5,01	5,06	5,40
40	5,17	5,25	5,07	4,82	5,95

Dari tabel di atas didapat nilai rata-rata ($\bar{X}$) = 5,0632 kg/m². Standard Deviasi (SD) = 0,2879 kg/m², Standard Error (Sx) = 0,0576 kg/m² dan Koefisien keragaman (CV) = 5,68 %.

2. Hasil penelitian Kemampuan dipaku.

Hasil uji kemampuan dipaku dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2 Data hasil uji kemampuan dipaku.

Serat BP Ca CO ₃	50	60	70	80	90
20	baik	baik	baik	baik	baik
25	baik	baik	baik	baik	baik
30	baik	baik	baik	baik	baik
35	baik	baik	baik	baik	baik
40	baik	baik	baik	baik	baik

Hasil uji kemampuan dipaku seluruh komponen hasil penelitian menunjukkan baik, tidak menunjukkan tanda-tanda retak/pecah sewaktu dipaku.

3. Hasil penelitian Bobot Isi.

Hasil uji bobot isi dapat dilihat dalam tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3 Data hasil uji Bobot Isi (gram/cm³).

Serat BP Ca CO ₃	50	60	70	80	90
20	1,836	1,713	1,788	1,712	1,917
25	1,923	1,822	1,771	1,922	1,927
30	1,675	1,783	1,732	1,714	1,697
35	1,572	1,544	1,646	1,599	1,657
40	1,524	1,629	2,009	1,514	1,734

Dari tabel di atas didapatkan nilai rata-rata ($\bar{X}$) = 1,7344 gram/cm³, Standart Deviasi (Sd) = 0,1356 gram/cm³, Standard Error (Sx) = 0,0267 gram/cm³ dan Koefisien Keragaman (CV) = 7,7 %. Sedangkan perhitungan statistik secara faktorial, menghasilkan ANOVA seperti di bawah :

Tabel ANOVA disain faktorial.

Sumber variasi	dk	JK	RJK	F hitung	F 5%	tabel 1%
Rata-rata	1	150,4661	150,4661	-	-	-
Faktor CaCO ₃	4	0,0963	0,0241	7,7742**	2,76	4,18
Faktor Serat BP	4	0,4271	0,1068	34,4516**	2,76	4,18
Interaksi CaCO ₃ vs Serat BP	16	0,3691	0,0231	7,4516**	2,06	2,81
Kekeliruan	25	0,0767	0,0031	-	-	-

Nilai F hitung pada ANOVA menunjukkan berbeda nyata, dan dengan LSD 5 % = 0,0513 serta MDRS = 0,0394. Dari keduanya diperoleh nilai yang tertinggi (2,009 gram/cm³) pada perbandingan serat batang pisang : Ca CO₃ = 40 : 70.

4. Hasil penelitian Penyerapan Air.

Hasil uji penyerapan air dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4 Data hasil uji penyerapan air (%).

Serat BP Ca CO ₃	50	60	70	80	90
20	1,011	1,357	0,896	1,381	1,667
25	1,715	1,600	1,340	1,540	1,890
30	2,354	2,744	2,055	1,600	1,979
35	2,579	2,417	3,333	1,917	2,169
40	3,061	2,418	3,722	3,400	2,706

Dari tabel di atas didapatkan nilai rata-rata ($\bar{X}$) = 2,1116%
Standard Diviasi (Sd) = 0,7382 %; Standard Error (Sx) = 0,1476%
dan Koefisien Keragaman (CV) = 36,5 %.

Tabel ANOVA Disain faktorial.

Sumber variasi	dk	JK	RJK	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Rata-rata	1	223,5005	223,5005	-	-	-
Faktor CaCO ₃	4	0,4672	0,1168	0,5610	2,76	4,18
Faktor Serat BP	4	20,0730	5,0183	24,1033**	2,76	4,18
Interaksi Ca CO ₃ vs Serat BP	16	6,5879	0,4117	1,9774	2,06	2,81
Kekeliruan	25	5,2051	0,2082	-	-	-

Pada prosentase serat batang pisang 40 %, menunjukkan angka prosen penyerapan air yang tertinggi dan berbeda nyata.

5. Korelasi dan regresi antara bobot isi dengan penyerapan air.

Tabel 5 Data hasil uji Bobot Isi dan Penyerapan Air.

No.	Bobot Isi (Y)	Penyerapan Air (X)	No.	Bobot Isi (Y)	Penyerapan Air (X)
1.	1,836	1,011	14	1,714	1,600
2.	1,713	1,407	15	1,697	1,979
3.	1,788	0,896	16	1,572	2,579
4.	1,712	1,381	17	1,544	2,419
5.	1,927	1,667	18	1,646	3,333
6.	1,923	1,715	19	1,599	1,917
7.	1,822	1,603	20	1,524	2,169
8.	1,771	1,340	21	1,629	3,031
9.	1,922	1,890	22	1,657	2,418
10.	1,917	1,890	23	2,009	3,722
11.	1,675	2,354	24	1,514	3,400
12.	1,783	2,744	25	1,734	2,706
13.	2,055	2,055	-	-	-

Dari tabel di atas didapatkan persamaan regresi yang menggunakan metode Power Regretion dengan A = 1,81729788; B = - 0,07568579 sedangkan nilai r = - 0,34555. Dari hasil hitung % pada P = 90 % didapat t hitung > t tabel, berarti ada korelasi antara Bobot Isi dengan Penyerapan Air.

Persamaan regresi = $Y = 1,817 X - 0,075$

Grafik : Penyerapan air vs Bobot isi

6. Kerapatan Air

Hasil uji kerapatan air dapat dilihat dalam tabel di bawah.

Tabel 6 Data hasil uji Kerapatan Air.

Serat BP	Ca CO ₃	50	60	70	80	90
20		baik	baik	baik	baik	baik
25		baik	baik	baik	baik	baik
30		baik	baik	baik	baik	baik
35		baik	baik	baik	baik	baik
40		baik	baik	baik	baik	baik

7. Hasil penelitian Kekuatan Tarik

Hasil uji Kekuatan Tarik dapat dilihat dalam tabel di bawah ini.

Tabel 7 Data hasil Uji Kekuatan Tarik (kg/cm²).

Serat BP	Ca CO ₃	50	60	70	80	90
20		67,86	68,02	72,47	74,77	71,79
25		71,86	69,61	73,65	76,52	74,17
30		72,08	72,13	73,93	75,95	73,63
35		73,14	73,36	76,26	77,87	77,22
40		75,22	76,46	75,03	74,06	79,15

Dari tabel di atas didapat nilai rata-rata ($\bar{X}$) = 73,8384 kg/cm², Standard Deviasi (Sd) = 2,7710 kg/cm², Standard Error (Sx) = 0,5542 kg/cm², dan Koefisien Keragaman (CV) = 3,75 %.

8. Hasil perhitungan statistik secara Factorial menghasilkan analisis of carian sebagai berikut.

Tabel ANOVA Disain Factorial

Sumber variasi	dk	JK	RJK	F hitung	F 5%	tabel 1%
Rata-rata	1	408908,1985	408908,1985	-	-	-
Faktor CaCO_3	4	197,4111	49,3528	3,2184**	2,56	3,72
Faktor Serat BP	4	248,8407	62,2212	4,0576**	2,56	3,72
Interaksi CaCO_3 vs Serat BP	16	129,9957	8,1247	0,5298	1,85	2,39
Kekeliruan	50	766,7264	15,3345	-	-	-

Faktor CaCO_3 dan faktor serat batang pisang mempunyai pengaruh yang nyata terhadap kekuatan tarik. Dan setelah dihitung dengan menggunakan LSD 5 % ternyata untuk variasi CaCO_3 terbaik adalah pada prosentase 80 %, sedangkan untuk serat batang pisang yang terbaik 40 %.

9. Korelasi dan regresi Kekuatan Tarik vs prosentase CaCO_3

Perhitungan korelasi dan regresi kekuatan tarik (Y) vs prosentase CaCO_3 (X) untuk tiap-tiap prosen serat batang pisang adalah sebagai berikut :

% Serat BP	Persamaan regresi	Faktor Korelasi (r)	r tabel 95% 90%	Keterangan
20 %	$Y = 60,34 + 0,1513 X$	0,63	0,497 0,426	ada korelasi
25 %	$Y = 40,10 + 7,821 \ln X$	0,39	0,497 0,426	Tidak ada korelasi.
30 %	$Y = 52,886 + 4,887 \ln X$	0,35	0,497 0,426	Tidak ada korelasi.
35 %	$Y = 66,69 + 0,127 X$	0,70	0,497 0,426	ada korelasi
40 %	$Y = 0,022 X^{1,87}$	0,35	0,497 0,426	Tidak ada korelasi.

Grafik : Kekuatan Tarik vs Prosentase Ca CO_3

10. Kekerasan.

Hasil uji Kekerasan dapat dilihat dalam tabel di bawah ini.

Tabel 10 Data hasil uji Kekerasan (Shore D).

Serat BP CaCO_3	50	60	70	80	90
20	55,33	56,33	57,33	58,67	60,00
25	56,00	57,00	58,33	60,00	65,33
30	58,67	60,00	63,00	63,67	64,00
35	61,33	63,67	63,00	64,00	64,33
40	62,00	63,67	64,00	65,00	66,33

Dari tabel di atas didapatkan nilai rata-rata ($\bar{X}$) = 65,0796, Standard Deviasi (Sd) = 3,1125, Standard Error (Sx) = 0,6227 dan Koefisien Keragaman (CV) = 5,0970 %.

Tabel ANOVA disain Faktorial.

Sumber variasi	dk	JK	RJK	F hitung	F tabel 5% 1%
Rata-rata	1	279807,4800	279807,4800	-	- -
Faktor CaCO_3	4	189,3866	47,3467	82,5833**	2,56 3,72
Faktor serat BP	4	512,9866	128,2467	223,6991**	2,56 3,72
Interaksi CaCO_3 vs Serat BP	16	24,4801	1,5300	2,6688**	1,85 2,39
Kekeliruan	50	28,6667	0,5733	-	- -

Setelah dihitung dengan menggunakan statistik memakai LSD dan MDRS ternyata berbeda nyata dan prosentase CaCO_3 90 % Serat Batang pisang 40 %.

11. Uji Titik Nyala

Hasil uji titik nyala kompon PVC hasil penelitian adalah : 0,03125 inc/detik.

Pembahasan

1. Perhitungan berat/satuan luas, yang dinyatakan dalam kg/m^2 menunjukkan semakin tinggi prosentase CaCO_3 , ternyata berat/satuan luas cenderung semakin naik. Hal ini disebabkan karena berat jenis CaCO_3 lebih besar dibandingkan dengan berat jenis PVC ataupun ingredient lain, sehingga makin bertambahnya CaCO_3 akan mengakibatkan naiknya nilai berat/satuan luas.
2. Bobot isi kompon dipengaruhi oleh faktor CaCO_3 , faktor serat batang pisang serta interaksi antara keduanya. Untuk faktor CaCO_3 prosentase 70% dan 90% mempunyai angka bobot isi yang lebih besar dan berbeda nyata dibandingkan dengan 50%, 60%, 80% sedangkan faktor serat batang pisang ada kecenderungan turunnya bobot isi dengan makin bertambahnya prosen serat batang pisang. Interaksi antara keduanya memberikan nilai tertinggi (2,009) pada perbandingan serat batang pisang : CaCO_3 = 40:70.
3. Prosentase penyerapan air tidak dipengaruhi oleh CaCO_3 tetapi sangat dipengaruhi oleh faktor serat batang pisang. Semakin tinggi prosentase serat batang pisang, prosentase penyerapan air semakin tinggi pula. Ini dikarenakan sifat serat batang pisang itu sendiri yang mudah menyerap air.
4. Kerapatan air dari pada kompon berhubungan erat dengan prosentase penyerapan air. Jadi semakin tinggi prosentase serat batang pisang kemungkinan terjadinya tetesan air (bocor) semakin besar.
5. Kekuatan tarik kompon dipengaruhi oleh CaCO_3 dan serat batang pisang semakin tinggi prosentase CaCO_3 maupun serat batang pisang menghasilkan kekuatan tarik yang cenderung semakin tinggi. Pada variasi CaCO_3 , angka kekuatan tarik tertinggi dicapai pada 80%, sedangkan pada 90% justru menurun, tetapi penurunan ini tidak berbeda nyata secara statistik.
7. Kekerasan kompon sangat dipengaruhi oleh filler baik CaCO_3 ataupun komposisi serat batang pisang, dan juga kombinasi antara keduanya. Jumlah filler yang semakin banyak mengakibatkan kekerasan yang semakin tinggi pula. Hal ini sesuai dengan sifat filler yang menambah kekerasan barang jadinya.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

- 1.1. Kompon PVC hasil penelitian mempunyai sifat fisika yang jika dibandingkan dengan lembaran serat semen (SII 0016-72) adalah sebagai berikut :

No.	Jenis Pengujian	Kompon PVC hasil penelitian	Lembaran serat semen(SII 0016-72)
1.	Berat/satuan luas (kg/m ²)	4,60 - 5,95	-
2.	Kemampuan dipaku	baik	baik*
3.	Bobot Isi (gram/cm ²)	1,514 - 2,009	min. 1,20
4.	Penyerapan Air (%)	0,896 - 3,400	Maks. 35
5.	Kerapatan air	baik	Baik**
6.	Kekuatan tarik (kg/cm ²)	67,6 - 79,15	-
7.	Kekerasan (Shore D)	55,33 - 66,33	-
8.	Titik nyala (Inc/det)	0,03125 -	-

- 1.2. Kompon PVC untuk bahan bangunan (lembaran eternit) hasil penelitian mempunyai sifat fisika yang memenuhi persyaratan SII untuk digunakan sebagai bahan bangunan (lembaran eternit)

- 1.3. Sifat fisika yang optimal dari kompon PVC hasil penelitian dicapai pada pemakaian CaCO₃ dan serat batang pisang dengan prosentase 90% dan 40%.

- 1.4. Mengingat sifat fisika hasil penelitian memenuhi persyaratan SII, (SII 0016-72) maka penelitian ini perlu dikembangkan, sehingga didapatkan harga yang cukup bisa bersaing, namun mutunya tetap lebih baik.

2. Prospek Industri eternit dari PVC

Beberapa faktor yang dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk membahas masalah prospek industri eternit dari PVC, ditinjau dari aspek sifat kegunaannya adalah sebagai berikut :

1. Sifat mekanis dan fisis

Faktor-faktor sifat mekanis dan fisis terdapat kelebihan jika dibandingkan dengan eternit semen, yang dapat memberikan manfaat dalam pemakaian yang memerlukan spesifikasi bahan yang lebih baik misalnya penyerapan air yang kecil, Sifat plastik yang elastis juga dapat memecahkan masalah pengangkutan dan pemasangan eternit, karena sifat mudah pecah/retak tidak terdapat pada eternit PVC.

2. Kesehatan lingkungan

Eternit PVC didalam penggunaannya cukup aman ditinjau dari segi kesehatan lingkungan, karena eternit PVC tidak membawa akibat akan terjadinya kelapukan yang memungkinkan partikel-partikel PVC ataupun VCM bertebaran di udara karena kadar VCM didalam PVC sudah dipersyaratkan seminimal mungkin.

3. Pemasaran

Faktor pemasaran sangat berpengaruh pada prospek eternit PVC, karena harga jual eternit PVC lebih tinggi dari pada eternit asbes semen. Tetapi mengingat sifat-sifat eternit PVC yang lebih baik untuk pemasarannya bisa diproduksi "dekoratif eternit", eternit untuk keperluan khusus seperti untuk keperluan rumah sakit dan lain-lain.

Berdasarkan faktor-faktor diatas prospek industri eternit dari PVC cukup baik maka perlu dilakukan penelitian-penelitian yang lebih mendalam dan juga "feasibility study" untuk mendukung prospek industri eternit PVC.

DAFTAR PUSTAKA

1. Harry S Kartz, John V Hilewati; "Handbook of Filler and Reinforcement for Plastics", Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1978.
2. Standard Industri Indonesia No.0016 tahun 1972; "Lembaran serat Semen".
3. Sudjana MA, M Sc, "Disain dan Analisis Eksperimen", Tarsito, Bandung 1982.
4. Sudjana MA, M Sc, "Teknik Analisis Regresi dan Korelasi" Tarsito, Bandung.
5. Terry A Richardson; "Modern Industrial Plastics", Howard Sains and Co. Inc. Indiana Polis - Kansas City - New York, 1974.