

KUAT LENTUR LEMBARAN SERAT SEMEN YANG MENGGUNAKAN JERAMI PADI

Cut Farida Hanum, Erna Septiandini, Amos Neolaka

Abstract

The purpose of this research is to find out the influence of the straw fiber to the bending strength of the cement fiber sheet. The method of this research is experimental method with four kind of treatments wich is, group A 9% with straw fiber addition, group B with 10% straw fiber addition, group C with 11% straw fiber addition and group D with 12% straw fiber addition. There are 15 cement fiber sheets for each treatment; 5 for the bending strength experiment, 5 for the water absorption experiment and 5 cement fiber sheet for the volume weight experiment.

From the Reseach group A shows average the bending strength has 81.82 kg/cm², water absorption 9.66 % and the volume weight has 2.07 gr/cm³, Group B shows average the bending strength has 83.72 kg/cm², water absorption 10.95 % and the volume weight has 2.02 gr/cm³, Group C shows average the bending strength has 77.24 kg/cm², water absorption 11.86 % and the volume weight has 1.96 gr/cm³, Group D shows average the bending strength has 71.95 kg/cm², water absorption 12.25 % and the volume weight has 1.45 gr/cm³. Variance Analysis one tail with $\alpha = 0,01$ shows $F_{hitung} = 0.0042$ is lower than $F_{tabel} = 6.99$. So, there is no significance difference in bending strength of the cement fiber sheet due to straw fiber addition 9%, 10%, 11% and 12%.

Key words: *bending strength, cement fiber sheet, straw fiber, water absorption*

PENDAHULUAN

Meningkatnya jumlah penduduk membawa dampak positif bagi perkembangan konstruksi di Indonesia, sehingga tuntutan terhadap kebutuhan bahan bangunan pun akan semakin meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk pada masa akan datang

Cut Farida Hanum
Alumni Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Jakarta, 13220

Erna Septiandini, Ir.MT
Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Jakarta, 13220

Amos Neolaka, DR, MPd
Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Jakarta, 13220

Pemenuhan kebutuhan akan bahan bangunan dewasa ini yang diperlukan adalah bahan bangunan yang praktis dan lebih ekonomis secara keseluruhan. Salah satu bahan bangunan yang selalu menjadi unsur dari suatu bangunan rumah atau gedung adalah penutup langit-langit. Bahan penutup langit-langit pada saat ini sangat beraneka ragam, baik jenis, bentuk maupun warnanya, antara lain ; lembaran asbes semen datar, lembaran aluminium, triplek dan lembaran serat semen.

Industri eternit memiliki prospek yang baik di Indonesia karena produk ini dapat dibuat dari serat tumbuh-tumbuhan atau bahan berlignoselulosa lainnya. Karena itu, industri ini dapat memanfaatkan limbah kayu dan tumbuh-tumbuhan, baik dari industri pengolahan kayu, limbah eksploitasi, maupun limbah pertanian seperti jerami padi.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh saudara Abdul Rozak dalam pembuatan panel dinding yang menggunakan jerami padi sebagai bahan tambahan, menjelaskan bahwa jerami padi dapat meningkatkan kuat lentur panel dinding dan dapat mengadakan pengikatan dengan semen. Kemampuan daya ikat ini karena dipengaruhi oleh kemampuan jerami padi dalam menyerap air. Semakin besar kemampuan suatu serat dapat menyerap air maka akan menghasilkan kekuatan yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan serat yang tidak dapat menyerap air [Abdul Rozak, 1997, h.7]. Namun penggunaan serat perlu diperhatikan, karena semakin banyak serat yang digunakan maka akan menyebabkan banyaknya rongga-rongga udara yang terbentuk sehingga kekuatan ikat antara mill dan semen akan berkurang, hal ini akan menyebabkan penurunan kuat lentur yang dihasilkan [Kus Lesmono, 1997, h.5]. Selain dari pada itu jerami padi juga mudah didapatkan, relatif murah dan merupakan serat alam.

Berawal dari pemikiran tersebut diatas, maka penulis ingin meneliti pembuatan lembaran serat semen yang menggunakan serat jerami padi sebagai bahan baku dan untuk mengetahui kuat lentur lembaran serat semen dengan bahan baku jerami padi dengan persentase 9%, 10%, 11% dan 12% terhadap berat semen.

Rumusan masalah yang menjadi dasar analisa dalam penelitian ini adalah apakah ada perbedaan yang signifikan dalam hal kuat lentur lembaran serat semen yang menggunakan jerami padi antara 9%, 10%, 11% dan 12%?

Kuat Lentur

Dalam penelitian ini yang dimaksud dengan kuat lentur lembaran serat semen adalah nilai kuat lentur optimum lembaran serat semen yang didapat dari hasil pengujian benda uji berdasarkan mesin uji kuat lentur yang ditunjukkan pada jarum penunjuk ketika diberikan beban maksimal .

Menurut SNI 15-0233-1989 mengenai metode pengujian kuat lentur lembaran serat semen, kuat lentur dihitung menggunakan persamaan:

$$F_t = \frac{3 P L}{2 b h^2}$$

F_t = kuat lentur kg/cm^2

P = beban patah, kg

L = jarak tumpu, cm

b = lebar benda uji, cm

h = tebal benda uji, cm

Lembaran Serat Semen

Lembaran serat semen non asbes ialah suatu campuran serat tumbuh-tumbuhan dan semen Portland atau semen sejenis ditambah air, dengan atau tanpa bahan tambah lainnya dengan bobot isi lebih dari $1,2 \text{ gr/cm}^3$ dan dipergunakan pada bangunan SNI 15 - 023-1989 Mutu dan Cara Uji Lembaran Serat Semen, 1989, BSN, Jakarta .

Serat semen ini biasanya digunakan sebagai langit-langit rumah atau bangunan lainnya. Walaupun ada bahan bangunan selain serat semen yang juga dapat digunakan sebagai langit-langit, namun pada kenyataannya serat semen ini masih banyak digunakan oleh masyarakat. Bahan baku untuk pembuatan lembaran serat semen adalah : serat, semen portland, *Mill* tepung batu dan air. Serat yang digunakan dalam hal ini adalah serat jerami padi. Berdasarkan survey pada P.T. 57 Jl. Suka Tani, Bogor pabrik lembaran serat semen ukuran serat semen yang di pasarkan adalah $100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$, $100 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$ dan $100 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$.

Jerami Padi

Padi *Oryza sativa L.* merupakan salah satu budi daya tanaman pangan yang banyak diusahakan oleh petani di Indonesia. Limbah panen dan olahan padi adalah katul, sekam, jerami dan merang [Setyorini 1993 yang dikutip Abdul Rozak, 1997, h.6]. Menurut Lubis 1963 yang dikutip Rozak Jerami adalah sisa hijauan dari tanaman padi-padian dan kacang-kacangan setelah biji atau bulirnya dipetik untuk kepentingan manusia

Jerami padi merupakan hasil limbah tanaman padi yang merupakan salah satu tanaman pangan yang dibudidayakan dan diusahakan oleh banyak petani di Indonesia. Jerami padi sebagai limbah padi biasanya dimanfaatkan sebagai media pertumbuhan jamur, pakan ternak dan selebihnya dibakar, hal ini karena ketersediaanya cukup melimpah terutama pada saat panen raya tiba.

Jerami padi bersifat menyerap air dan dapat dibuat menjadi serat dengan cara memotongnya menjadi berukuran panjang 1 sampai 2 cm. Serat yang dapat menyerap air akan menghasilkan kekuatan yang lebih tinggi bila dibanding dengan serat yang tidak dapat menyerap air. Hal ini karena daya lekat pasta semen yang mengeras dan menempel pada permukaan serat tidak akan sempurna apabila serat itu sendiri tidak mempunyai daya serap.

Berdasarkan hasil penelitian serat jerami padi umumnya mengandung kadar silika yang tinggi yaitu 12-16%, kadar lignin 17-19%, dan kadar selulosa 33-38%. Kandungan serat yang terbentuk pada serat jerami padi merupakan fungsi yang utama di dalam pembuatan serat semen sebagai penutup langit-langit yaitu untuk memperkuat pengikatan dari pada semen dan tepung batu, sehingga apabila serat semen tersebut mengalami patah pada saat pemakaian maka lembaran serat semen tidak akan hancur berjatuhan.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan saudara Abdul Rozak dalam pembuatan panel dinding yang menggunakan jerami padi sebagai bahan tambahan, menjelaskan bahwa jerami padi dapat meningkatkan kuat lentur panel dinding dan dapat mengadakan ikatan dengan semen. Semakin besar kemampuan serat dapat menyerap air maka akan menghasilkan kekuatan yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan serat yang tidak dapat menyerap air. Namun penggunaan serat perlu diperhatikan, karena semakin banyak serat yang digunakan maka akan menyebabkan banyaknya rongga-rongga udara yang

terbentuk sehingga kekuatan ikat antara mill dan semen akan berkurang, hal ini akan menyebabkan penurunan kuat lentur yang dihasilkan. Penelitian tersebut menghasilkan kesimpulan bahwa penggunaan jerami padi 10% dapat meningkatkan kuat lentur panel dinding dibandingkan dengan panel dinding tanpa menggunakan jerami padi dan dapat memenuhi kuat lentur standar. Berdasarkan hal ini diperkirakan jerami padi dapat digunakan sebagai bahan baku serat dalam pembuatan lembaran serat semen.

METODA

Metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi eksperimen di Laboratorium dengan benda uji lembaran serat semen .

Prosedur kerja laboratorium meliputi : pekerjaan persiapan, pemeriksaan bahan, pekerjaan pembuatan benda uji, pembuatan benda uji dan pengujian lembaran serat semen yang meliputi pengujian kuat lentur, berat isi dan daya serap air.

Pekerjaan persiapan

Pekerjaan persiapan meliputi pekerjaan persiapan peralatan dan pengadaan bahan-bahan yang akan digunakan untuk pengujian. Persiapan bahan untuk pembuatan benda uji yaitu pengadaan semen, mill, jerami padi dan air.

Pekerjaan Pemeriksaan Bahan.

Pemeriksaan bahan dilakukan terhadap masing-masing bahan agar diketahui sifat-sifat dari bahan tersebut, seperti di bawah ini :

– Semen

Untuk semen tidak lagi diuji karena sudah memenuhi syarat semen portland, SII No. 0013-81. Pada penelitian ini menggunakan semen type I cap Tiga Roda

– Mill

Untuk mill hanya dilakukan pemeriksaan kekerasan, pemeriksaan ini merupakan faktor penting. Pemeriksaan dilakukan dengan meletakkan mill di atas kaca jika kaca tergores maka mill cukup keras dan dapat digunakan.

- Serat jerami Padi
Untuk serat jerami padi dilakukan pemeriksaan daya serap air. Sebelum dilakukan pemeriksaan daya serap air, serat dibersihkan dari merang dan katul. Jerami padi dipotong-potong dengan panjang \pm 1- 2 cm kemudian direndam selama 24 jam di air kapur kemudian dijemur di panas matahari, di ukur daya serapnya.
- Air
Air tidak dilakukan pemeriksaan karena air yang digunakan adalah air tanah yang telah memenuhi persyaratan pembuatan serat semen.

Pembuatan Benda Uji

Pembuatan lembaran serat semen dilakukan sesuai dengan Petunjuk Teknis Proses Pembuatan Serat Semen dari Balai Penelitian Bahan. Proses yang pertama dilakukan adalah pencampuran semen dan mill terlebih dahulu, setelah tercampur rata dimasukkan jerami padi dan disemprotkan air sedikit demi sedikit. Setelah didapat campuran yang homogen kemudian dicetak dan dipress dengan mesin kempa selama 5 menit. Setelah adukan dicetak dan dilepaskan dari cetakan kemudian dikeringkan selama 24 jam. Setelah 24 jam lembaran serat semen direndam selama 1 minggu. Perawatan dilanjutkan dengan menyiramkan air hingga berumur 28 hari.

Dari lembaran serat semen dibuat benda uji dibuat berukuran 5 cm x 5 cm x 25 cm untuk pengujian lentur sebanyak 5 buah untuk tiap kelompok, berukuran 5 cm x 5 cm x 10 cm sebanyak 5 buah untuk pengujian bobot isi untuk tiap kelompok, berukuran 5 cm x 5 cm x 10 cm sebanyak 5 buah untuk pengujian daya serap untuk tiap kelompok. Pembuatan benda uji lembaran serat semen menggunakan perbandingan berat semen terhadap mill yaitu 1: 3 dan faktor air semen 1.

Pengujian Lembaran Serat Semen

Pengujian yang dilakukan terhadap lembaran serat semen adalah : kuat lentur, bobot isi dan daya serap air yang tata caranya sersuai dengan SNI 03 – 0233 – 1989, Mutu Dan Cara Uji Lembaran Serat Semen.

Teknik Analisa Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah uji Analisis Varians A nava satu arah dan Uji t satu pihak. Sebelum dilakukan uji Analisis varians dan Uji t dilakukan uji persyaratan analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

Pada penelitian ini dirumuskan hipotesis statistik sebagai berikut :

$$H_0 : \mu_A = \mu_B = \mu_C = \mu_D$$

Tidak ada perbedaan dalam hal kuat lentur lembaran serat semen yang menggunakan jerami padi

$$H_a : \mu_A \neq \mu_B \neq \mu_C \neq \mu_D$$

Ada perbedaan dalam hal kuat lentur lembaran serat semen yang menggunakan jerami padi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari pengujian-pengujian kuat lentur, daya serap dan bobot isi didapat hasil yang dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut :

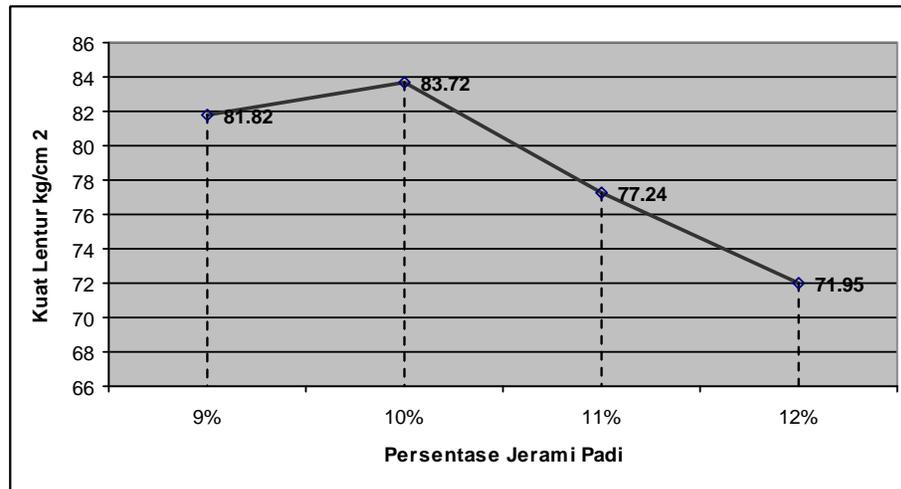
Tabel 1. Pengujian Lembaran Serat Semen

Kelompok	Ukuran Lembaran Serat Semen				Kuat lentur rata-rata	Daya Serap %	Bobot Isi gr/cm ³
	Berat gr	Panjang mm	Lebar mm	Tebal mm			
A 9%	54.9	24.958	5,068	0.494	81,82	9.66	2.07
B 10%	54.2	25.004	5,03	0.496	83,72	10.95	2.02
C 11%	53.1	24.982	5,034	0.501	77,24	11.86	1.96
D 12%	50.6	25.028	5,044	0.503	71,95	12.25	1.45

Hasil Pengujian Kuat Lentur Lembaran Serat Semen

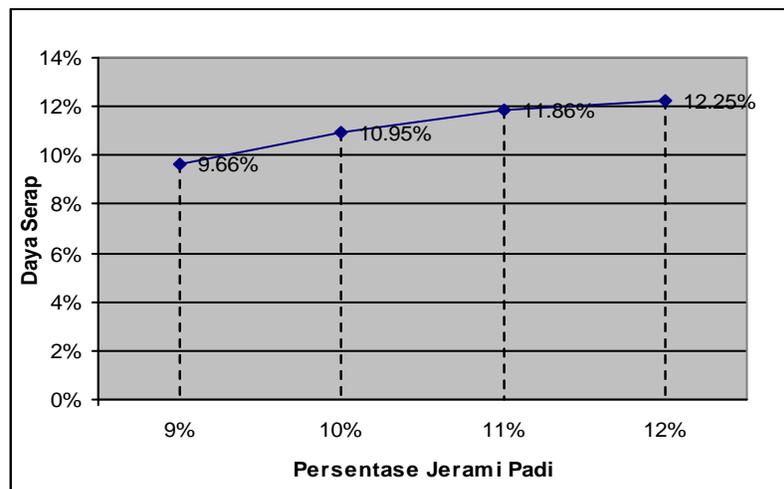
Dari grafik hasil pengujian kuat lentur grafik 1 terlihat adanya peningkatan kuat lentur serat semen seiring dengan pemakaian jerami padi hingga 10 %. Tetapi pemakaian persentase serat jerami padi di atas 10% nilai kuat lentur semakin menurun. Hal ini dikarenakan semakin banyak serat yang digunakan maka akan menyebabkan banyaknya rongga-rongga udara yang terbentuk sehingga kekuatan ikat antara mill dan semen akan

berkurang, sehingga menyebabkan penurunan kuat lentur yang dihasilkan. Nilai tertinggi kuat lentur yang dihasilkan adalah 83,72 kg/cm². Berikut ini adalah grafik nilai kuat lentur lembaran serat semen.



Gambar 1. Grafik Kuat lentur Lembaran Serat Semen Terhadap Persentase Jerami Padi

Hasil Daya Serap Air Lembaran Serat Semen

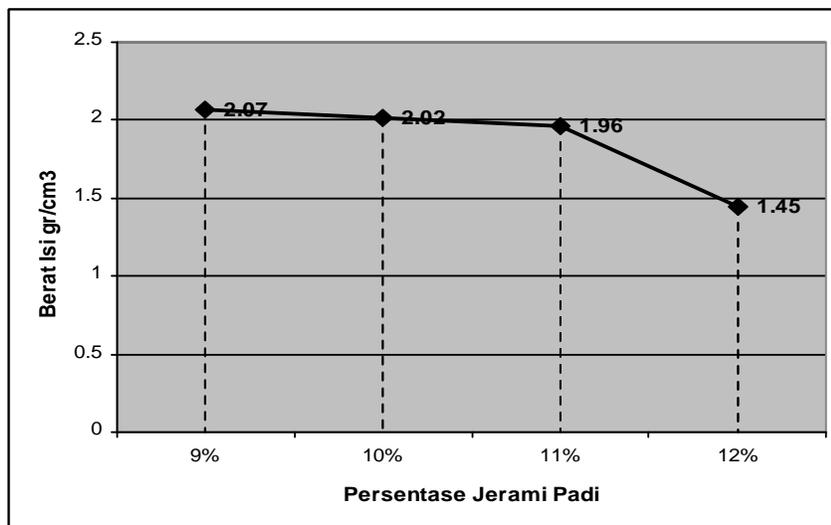


Grafik 2. Daya Serap Air Lembaran Serat Semen Terhadap Persentase Jerami Padi

Dari grafik hasil pengujian daya serap air dari setiap perlakuan grafik 2 dapat diketahui adanya peningkatan nilai daya serap air seiring dengan bertambahnya persentase jerami padi yang digunakan. Nilai tertinggi daya serap air lembaran serat semen adalah 12,25% untuk pemakaian jerami padi 12%, sedangkan nilai terendah adalah 9,66% untuk pemakaian jerami padi 9%. Menurut SNI 15-0233-1989 daya serap air untuk setiap lembaran serat semen tidak lebih dari 35% yang berarti bahwa nilai daya serap air dengan penggunaan serat jerami padi memenuhi SNI.

Hasil Pengujian Bobot Isi

Dari hasil pengujian bobot isi diketahui bahwa semakin tinggi persentase jerami padi yang digunakan semakin kecil bobot isi yang dihasilkan. Bobot isi yang terendah dihasilkan oleh lembaran serat semen dengan perlakuan 12% yaitu sebesar 1.45 gr/cm³ yang berarti memenuhi standar SNI 15 - 0233 – 1989, dimana bobot isi yang disyaratkan adalah lebih dari 1,2 gram/cm³. Berikut ini adalah grafik nilai bobot isi lembaran serat semen :



Grafik 3. Bobot Isi Lembaran Serat Semen Terhadap Persentase Jerami Padi

Hasil Pengujian Normalitas

Analisa statistik yang digunakan untuk menguji homogenitas adalah Uji Liliefors. Dari empat kelompok perlakuan dengan taraf signifikansi $\alpha=0,01$ diperoleh $L_{hitung} < L_{tabel}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa populasi kelompok berdistribusi normal.

Hasil Pengujian Homogenitas

Analisa statistik yang digunakan untuk menguji homogenitas adalah Uji Bartlet. Data yang diuji adalah data kuat lentur dari masing-masing kelompok sampel. Dari perhitungan diperoleh $X^2_{hitung} = 10,87$, jika taraf nyata $\alpha = 0,01$ dari daftar Chi -Kuadrat dengan dk = 4 di dapat $X^2_{tabel} = 11,3$ sehingga $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, maka dapat disimpulkan varians dari ketiga kelompok homogen.

Hasil Pengujian Hipotesis

Untuk mendapatkan hasil pengujian maka data penelitian dianalisa dengan menggunakan uji Analisis Varians ANAVA satu arah dengan taraf signifikan $\alpha = 0,01$, dimana $F_{hitung} = 0,0042$ dan $F_{tabel} = 6,99$ jadi $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima. Sehingga terbukti tidak ada perbedaan yang signifikan dalam hal nilai kuat lentur lembaran serat semen yang menggunakan serat jerami padi dengan persentase penambahan 9%, 10%, 11% dan 12%.

KESIMPULAN

Hasil yang disimpulkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Serat semen yang menggunakan bahan campuran serat jerami padi dengan persentase 9%, 10%, 11% dan 12% secara signifikan tidak berbeda dalam hal nilai kuat lentur rata-ratanya. Namun dari grafik dapat dijelaskan adanya perbedaan nilai kuat lentur dengan perlakuan yang berbeda dan cenderung adanya peningkatan nilai kuat lentur dengan persentase perlakuan yang lebih kecil yaitu pada perlakuan 10%.
2. Penambahan serat jerami padi di atas 10% pada pembuatan lembaran serat semen kuat lentur rata-rata lembaran serat semen yang dihasilkan semakin rendah.
3. Nilai kuat lentur rata-rata yang optimum adalah $83,71 \text{ kg/cm}^2$ terdapat pada kelompok B ternyata di bawah standar SNI 100 kg/cm^2 .

4. Semakin banyak penggunaan serat maka penyerapan air akan bertambah. Hal ini disebabkan dari sifat serat yang digunakan dapat menyerap air.
5. Semakin banyak serat yang digunakan maka bobot isi akan semakin ringan walaupun penurunan bobot isinya sangat kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Bahan, *Petunjuk Teknis Proses Pembuatan Serat Semen*, Dinas Perindustrian DKI, Jakarta
- Koesoerno Henry, 1998, *Pengamatan Sifat Mekanik Beton Pumice Akibat Penambahan Serat Alam*, Skripsi FT-UI, Jakarta.
- Lesmono Kus, 1987, *Studi Analisis Pembuatan Serat Semen Yang menggunakan Campuran Sabut Kelapa Dan Ijuk Terhadap Kuat Lentur Serat Semen Standar*, Skripsi FT-UNJ, Jakarta
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman, 1986, *Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia*, Badan Penelitian dan Pengembangan P.U, Bandung.
- Rozak Abdul, 1997, *Pemanfaatan Jerami Padi Sebagai Bahan Substitusi Pada Pembuatan Panel Dinding*, Skripsi FTP-IPB, Bogor.
- SNI 03 – 0233 – 1989, *Mutu Dan Cara Uji Lembaran Serat Semen*, Dewan Standardisasi Nasional Indonesia, Jakarta