

JERAMI SEBAGAI BAHAN BAKU PANEL AKUSTIK PELAPIS DINDING

Christina E. Mediastika

Prodi Arsitektur, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Jl. Babarsari 44 Yogyakarta, 55281
E-mail: utami@mail.uajy.ac.id

ABSTRAK

Kebutuhan akan panel pelapis dinding yang bersifat akustik terus meningkat seiring meningkatnya kebisingan dan kebutuhan terhadap ruang studio pribadi. Ketersediaan panel pelapis dinding dengan harga yang lebih terjangkau seperti yang terbuat dari bahan limbah sangatlah dibutuhkan. Pada penelitian awal telah diselidiki kemungkinan penggunaan jerami yang merupakan limbah sebagai bahan baku pembuatan panel akustik. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa jerami sangat potensial digunakan sebagai bahan baku panel, terutama jerami padi berjenis IR. Selanjutnya panel jerami ini perlu mendapatkan perlakuan uji desak dan lentur untuk memastikan kemampuannya menahan berat sendiri dan kekuatannya saat proses penggunaan, sebelum akhirnya mengalami pengujian berkaitan dengan kualitas akustik. Kekuatan desak dan lentur panel dimaksud, tersaji dalam tulisan ini.

Kata kunci: panel jerami, uji desak, uji lentur.

ABSTRACT

The demand of walling panels with acoustic qualification has surprisingly increased, due to the needs for home theaters and mini recording studios in the increase of environmental noise. Therefore, good supply of acoustic panels, especially those with lower price are necessary. A series of study to explore possibility in using paddy-straw as main material to construct cheap and high quality panels has been developed. Prior to this study, an earlier small research showed there was a great potency in using paddy-straw as panels, especially ones drawn from paddy in type IR. The earlier study recommends further research to examine strength of compression and tensile of the constructed panels to go for building materials, which is presented in this paper. Acoustic qualification of the panels is subject for further research.

Keywords: paddystraw-panels, compression, tensile.

PENDAHULUAN

Panel pelapis dinding untuk keperluan meredam bising dan meningkatkan kualitas bunyi dalam ruang-ruang studio pribadi kini semakin dibutuhkan. Namun, ketersediaan panel semacam ini cukup rendah, disebabkan tingginya harga jual sehingga tidak terjangkau sebagian besar masyarakat. Panel pelapis yang terbuat dari bahan baku dengan harga rendah diperkirakan dapat menurunkan harga jual barang dimaksud. Pada tahap awal telah diselidiki kemungkinan penggunaan limbah sebagai bahan baku panel. Adapun limbah yang dipilih adalah jerami padi, mengingat material ini memiliki karakteristik sebagaimana bahan-bahan untuk keperluan akustik, seperti elastisitas cukup tinggi dan mengandung rongga udara. Penelitian awal menunjukkan bahwa jerami padi jenis IR sangat potensial digunakan sebagai bahan baku panel (Mediastika, 2007). Namun demikian, penelitian lanjutan mengenai kemampuan panel dimaksud sebagai bahan bangunan, perlu dilakukan. Pengujian kekuatan yang dimaksud adalah uji kuat desak (tekan)

dan kuat lentur (tarik). Sesungguhnya pengujian kekuatan desak dan lentur hanya dibutuhkan untuk melihat kemampuan panel dalam menahan berat sendiri dan menjaga keutuhan ikatan dalam panel saat dipindah-pindahkan. Hal ini dikarenakan panel dimaksud hanya digunakan sebagai bahan pelapis (menempel pada dinding yang sudah ada) dan bukan merupakan dinding struktural. Oleh karena itu kuat desak dan lentur bahan bangunan yang tidak berfungsi secara struktural belum ditetapkan, maka acuan kuat desak struktural dinding 20 N/mm² (batako) dan 25 N/mm² (bata merah)- mengacu pada PUBI 82 akan digunakan sebagai bahan perbandingan.

PERMASALAHAN

Apakah panel akustik berbahan baku jerami mampu melewati pengujian kuat desak dan lentur untuk menahan berat sendiri dan menjaga keutuhan komponen penyusunnya dengan angka kekuatan yang signifikan?

METODE PENELITIAN

Penelitian mengenai penggunaan jerami padi sebagai bahan baku panel akustik ini merupakan penelitian lanjutan dari sebuah penelitian awal mengenai potensi jerami sebagai bahan baku panel akustik. Adapun penelitian lanjutan ini dirancang sebagai penelitian laboratorium. Melanjutkan penelitian awal mengenai potensi jerami, maka dalam penelitian ini, metode laminasi atau pencetakan jerami yang paling berhasil pada penelitian awal, menjadi metode laminasi yang dipilih untuk mencetak panel guna keperluan uji kuat desak dan lentur. Proses laminasi jerami diselenggarakan di Laboratorium Teknologi Arsitektur dan pengujian kuat desak dan lentur dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, keduanya di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

KAJIAN TERHADAP PENELITIAN AWAL

Kajian dari Aspek Jerami sebagai Bahan Baku

Penelitian awal mengenai potensi jerami menunjukkan bahwa sebagai bahan limbah yang mudah diperoleh, jerami sangat potensial menjadi bahan baku panel akustik. Penelitian menunjukkan bahwa karakteristik jerami yang baik untuk digunakan sebagai panel akustik adalah jerami dari limbah padi varietas persilangan (dalam hal ini IR). Hal ini dikarenakan jerami padi IR memiliki karakteristik dengan tingkat kekerasan batang sedang, sehingga mudah diolah dan dibentuk menjadi panel. Setelah dipadatkan menjadi panel, buluhnya yang berongga tidak mudah mengempis, sehingga batang jerami tetap berisi udara untuk memenuhi persyaratan akustik. Jerami berbuluh kaku menyebabkan panel tidak rapi saat dikeluarkan dari cetakan karena ujung buluh terdorong keluar cetakan. Sebaliknya, bila menggunakan jerami berbuluh lunak akan dihasilkan panel yang rapi namun terlalu pampat sehingga rongga udara di dalam buluh hilang.

Sebelum diolah, jerami perlu mengalami proses pencucian dan pengeringan. Hal ini untuk menghilangkan kotoran seperti tanah dan binatang kecil agar tidak terbawa dalam proses. Selanjutnya diperlukan pengeringan secara maksimal (pada proses manual dengan bantuan sinar matahari), agar setelah menjadi panel, jerami tidak mudah terdekomposisi (muncul jamur), yang akan mengurangi kebersihan dan keindahan panel.

Kajian dari Aspek Bahan Perekat untuk Laminasi

Jerami padi yang berpotensi menjadi bahan baku panel perlu saling merekat agar dapat dicetak

membentuk panel. Proses ini disebut dengan laminasi. Proses laminasi jerami agar menjadi panel memerlukan bahan perekat. Penelitian awal menunjukkan bahwa dari berbagai macam perekat yang beredar di pasar bahan bangunan, perekat berbentuk serbuk yang digunakan secara tabur atau semprot akan memberikan hasil panel jerami yang terbaik (merekat kuat, tidak dominan sehingga panel menjadi ringan) (Mediastika, 2007). Untuk proses perekatan, perekat serbuk ini perlu bertemu jerami dalam keadaan lembab. Dengan takaran tertentu, air disemprotkan pada permukaan jerami secara merata agar jerami dalam kondisi lembab saja. Bila jumlah air berlebihan, jerami akan mudah terdekomposisi. Segera setelahnya serbuk perekat disemprotkan/taburkan ke permukaan lembab dan dicetak. Adonan ini dibiarkan dalam cetakan selama 1-2 hari, kemudian diangin-anginkan (tidak langsung dibawah terik matahari) selama 1-2 minggu. Dengan proses fabrikasi yang lebih canggih, pengeringan dengan oven diharapkan dapat mempercepat prosesnya.

PROSES LAMINASI JERAMI

Sebagaimana dikemukakan dalam Permasalahan Penelitian, sesuai hasil penelitian awal yang menyimpulkan bahwa penggunaan jerami sebagai bahan baku panel sangatlah potensial, maka selanjutnya perlu dilakukan uji kekuatan panel untuk mendukung kesimpulan penelitian awal, bahwa jerami mampu disusun menjadi panel sehingga menjadi bahan bangunan yang siap pakai, diantaranya dengan mampu menahan beban sendiri. Baku pengujian untuk melihat kemampuan bahan untuk menahan berat sendiri sesungguhnya belum ditetapkan. Dalam hal ini kemudian digunakan baku kuat desak struktural dinding, yaitu 20 N/mm² (batako) dan 25 N/mm² (bata merah)- mengacu pada PUBI 82, sebagai bahan perbandingan.

Tetap mengacu pada kesimpulan yang dihasilkan pada penelitian awal, untuk keperluan uji kuat desak dan lentur, beberapa variabel pengujian ditetapkan dalam penelitian lanjutan ini. Adapun variabel-variabel dalam penelitian lanjutan adalah sbb:

1. Kondisi fisik jerami : apa adanya (kondisi seperti saat dipotong setelah panen dengan panjang kira-kira 40 cm), dipotong-potong sepanjang 20 cm, dipotong-potong sepanjang 30 cm
2. Perekat: semen, gipsum, gipsum+alcahit (alcahit adalah bahan serbuk berfungsi meningkatkan kuat rekat gipsum)
3. Rasio komposisi antara jerami: perekat: air adalah 3:1:1,5, 3:1:2, 3:1:2,5

Berdasarkan variabel yang telah ditetapkan, diperoleh 27 macam komposisi cetakan panel. Oleh

karena baku bagi kekuatan lentur belum ditetapkan secara spesifik, maka pengujian pertama yang dilakukan adalah uji kuat desak. Untuk memperoleh gambaran hasil pengujian kuat desak yang valid, maka setiap variasi komposisi dicetak sebanyak tiga buah, sehingga secara keseluruhan pengujian kuat desak dilakukan pada 81 buah benda uji. Adapun untuk pengujian kuat desak, sampel dicetak tidak dalam bentuk panel, namun berbentuk silinder (mengacu pada Standar Pengujian Kuat Tekan/Desak Beton SK SNI M-62-1990-03). Dalam hal ini dipakai dimensi diameter 10 cm dan tinggi 20 cm. Metode yang dipilih untuk melanjutkan pencetakan dari benda untuk uji kuat desak menuju benda uji kuat lentur adalah seleksi pada hasil uji kuat desak terbaik. Metode pengujian kuat desak kemudian diikuti pengujian kuat lentur yang dipilih dengan mengacu pada benda uji beton, bahwa ketika kuat desaknya baik maka kuat lenturnya juga akan baik. Oleh karenanya tidak semua benda uji desak diuji dilanjutkan pada pencetakan untuk uji kuat lentur.

Selanjutnya untuk keperluan pengujian kuat lentur, benda uji dicetak dalam bentuk sebagaimana panel yang sesungguhnya. Pencetakan panel jerami untuk uji kuat lentur direncanakan dimulai dengan ketebalan 2 cm. Ketebalan 2 cm adalah ketebalan minimal yang dicetak, dengan asumsi tebal dibawah 2 cm menyebabkan panel kehilangan kekuatan untuk memikul beban sendiri karena terlampau tipis. Selain itu ketebalan dibawah 2 cm juga dirasa kurang efektif untuk meningkatkan kemampuan insulasi dinding utama dikarenakan ketipisannya. Selain ketebalan 2 cm juga dicetak panel dengan ketebalan 3 cm. Ketebalan ini merupakan ketebalan maksimum untuk dicetak, mengingat fungsinya sebagai pelapis, sehingga bila melebihi 3 cm diasumsikan tidak efektif, karena akan mengurangi volume ruang yang dilapisi secara signifikan. Meski demikian, ketika komposisi panel terbaik telah disimpulkan, maka bila dikehendaki, pencetakan panel dengan tebal melebihi 3 cm dapat dilakukan, dengan asumsi, kuat lenturnya akan makin baik. Proses pencetakan atau laminasi jerami untuk keperluan pengujian kuat desak dan lentur dilakukan dengan cara yang sama, hanya dibedakan bentuk alat cetaknya, untuk disesuaikan dengan spesifikasi alat uji. Pembebanan proses laminasi panel untuk mendapatkan kepadatan dengan tingkat tertentu juga ditetapkan sama, yaitu 120 N.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagaimana dibahas sebelumnya, terdapat 81 buah benda uji untuk keperluan pengujian kuat desak. Adapun hasil dari pengujian kuat desak disajikan pada Tabel 1.



(a)



(b)

Gambar 1a. Benda uji berbentuk silinder untuk uji kuat desak tengah dikeluarkan dari cetakan. 1b. Benda uji silinder tengah mengikuti uji kuat desak

Dalam Tabel 1, kuat desak diperoleh dengan menghitung sebagai berikut:

$$\text{Kuat desak} = \frac{\text{Beban} \times 9,81 \text{ N}}{\text{Diameter silinder}}$$

Sebagai contoh benda uji no 1.a:

$$\text{Kuat desak} = \frac{14700 \times 9,81}{(5,25)^2 \times 3,14} = \frac{144207}{86,5 \cdot 10^2} = 16,60 \text{ N/mm}^2$$

Dari hasil pengujian kuat desak sebagaimana Tabel 1, dapat dilihat bahwa kuat desak laminasi jerami dengan perekat serbuk semen abu-abu secara umum lebih baik dari pada dengan perekat serbuk gipsum. Sedangkan bila ditinjau dari persentase airnya, dari kesemua variabel yang diuji menunjukkan bahwa pemakaian air yang paling sedikit, mempunyai kuat desak tertinggi/terbaik. Bahkan pada benda uji 1a-1c secara rerata mampu menghasilkan kuat desak hampir mencapai 15 N/mm². Melihat hasil kuat desak sebagaimana tercantum pada Tabel 1, tidak ada satupun komposisi panel jerami yang memiliki angka kuat desak mendekati baku untuk batako dan bata merah (20 N/mm² dan 25 N/mm²).

Tabel 1. Hasil Uji Kuat Desak Jerami (Berdasar Surat Lab.BKT No. 76/L.BKT/ FT UAJY/IX/2006)

No. Benda Uji	Spesifikasi Komposisi	Diame-ter (cm)	Tinggi (cm)	Beban (kgf)	Kuat Desak (N/mm ²)	Rerata (N/mm ²)
1a	Jerami tidak dipotong, perekat semen abu-abu + air.	10,5	20	14700	16,60	14,82
1b	Perbandingan volume 3:1:1,5	10,5	20	0	0,00	
1c		10,5	20	11500	13,04	
2a	Jerami tidak dipotong, perekat semen abu-abu + air.	10,4	20,3	7750	8,95	9,86
2b	Perbandingan volume 3:1:2	10,4	19,8	0	0,00	
2c		10,5	19,9	9500	10,77	
3a	Jerami tidak dipotong, perekat semen abu-abu + air.	10,5	20	8525	9,66	10,24
3b	Perbandingan volume 3:1:2,5	10,5	20,2	9125	10,34	
3c		10,5	19,3	9450	10,71	
4a	Jerami dipotong 20 cm, perekat semen abu-abu + air.	10,6	20	4870	5,42	9,48
4b	Perbandingan volume 3:1:1,5	10,7	20	8600	9,38	
4c		10,6	20	12275	13,65	
5a	Jerami dipotong 20 cm, perekat semen abu-abu + air.	10,4	19,9	4900	5,66	6,67
5b	Perbandingan volume 3:1:2	10,2	20,7	7150	8,59	
5c		10,2	20,3	4800	5,77	
6a	Jerami dipotong 20 cm, perekat semen abu-abu + air.	10,3	20,3	3100	3,65	2,91
6b	Perbandingan volume 3:1:2,5	10,6	20,6	2250	2,50	
6c		10,1	20,6	2100	2,57	
7a	Jerami dipotong 30 cm, perekat semen abu-abu + air.	10,5	20	9975	11,31	10,06
7b	Perbandingan volume 3:1:1,5	10,5	20	8350	9,29	
7c		10,6	20	8625	9,59	
8a	Jerami dipotong 30 cm, perekat semen abu-abu + air.	10,5	20,4	440	0,50	3,81
8b	Perbandingan volume 3:1:2	10,6	20,6	4620	5,14	
8c		10,7	20,6	5300	5,79	
9a	Jerami dipotong 30 cm, perekat semen abu-abu + air.	10,7	20,8	4610	5,23	5,46
9b	Perbandingan volume 3:1:2,5.	10,4	20,8	4740	5,48	
9c		10,5	20,8	5000	5,67	
10a	Jerami tidak dipotong, perekat gipsum + air (+alcasit 2,5 ml).	10,3	20,5	5050	5,95	6,96
10b	Perbandingan volume 3:1:1,5.	10,5	20,5	8050	9,12	
10c		10,4	20,5	5025	5,81	
11a	Jerami tidak dipotong, perekat gipsum + air (+alcasit 2,5 ml).	10,4	20,5	4950	5,72	5,29
11b	Perbandingan volume 3:1:2.	10,5	20,5	4900	5,55	
11c		10,5	21	4050	4,60	
12a	Jerami tidak dipotong, perekat gipsum + air (+alcasit 2,5 ml).	10,1	20,1	400	0,49	0,45
12b	Perbandingan volume 3:1:2,5.	10,1	19,8	350	0,43	
12c		10	20,1	340	0,42	
13a	Jerami dipotong 20 cm, perekat gipsum + air (+alcasit 2,5 ml).	10,3	20,7	4800	5,65	5,28
13b	Perbandingan volume 3:1:1,5.	10,6	20,5	4890	5,44	
13c		10,3	20,3	4040	4,76	
14a	Jerami dipotong 20 cm, perekat gipsum + air (+alcasit 2,5 ml).	10,2	20,4	1240	1,49	1,56
14b	Perbandingan volume 3:1:2.	10,2	19,9	1340	1,61	
14c		10,5	20,6	1400	1,59	
15a	Jerami dipotong 20 cm, perekat gipsum + air (+alcasit 2,5 ml).	10,5	20,5	320	0,36	0,30
15b	Perbandingan volume 3:1:2,5.	10,2	21	220	0,26	
15c		10	20,5	230	0,29	
16a	Jerami dipotong 30 cm, perekat gipsum + air (+alcasit 2,5 ml).	10,5	19,8	920	1,04	0,99
16b	Perbandingan volume 3:1:1,5.	10,1	20,7	940	1,15	
16c		10,6	20,5	710	0,79	

Lanjutan table 1

No. Benda Uji	Spesifikasi Komposisi	Diame-ter (cm)	Tinggi (cm)	Beban (kgf)	Kuat Desak (N/mm ²)	Rerata (N/mm ²)
17a	Jerami dipotong 30 cm, perekat gipsum + air (+alcasit 2,5 ml).	10,4	21,4	310	0,36	0,44
17b	Perbandingan volume 3:1:2.	10,2	21,1	520	0,62	
17c		10,6	21,6	300	0,33	
18a	Jerami dipotong 30 cm, perekat gipsum + air (+alcasit 2,5 ml).	10,3	21,5	300	0,35	0,28
18b	Perbandingan volume 3:1:2,5.	10,3	20,7	310	0,36	
18c		10,2	21,7	120	0,14	
19a	Jerami tidak dipotong, perekat gipsum + air (+alcasit 5 ml).	10,5	19,5	4600	5,21	5,99
19b	Perbandingan volume 3:1:1,5.	10,5	19,7	4950	5,61	
19c		9,9	20,5	5600	7,14	
20a	Jerami tidak dipotong, perekat gipsum + air (+alcasit 5 ml).	10,4	20,5	4560	5,27	5,18
20b	Perbandingan volume 3:1:2.	10,3	20,3	4720	5,56	
20c		10,4	20,2	4060	4,70	
21a	Jerami tidak dipotong, perekat gipsum + air (+alcasit 5 ml).	10,3	20,3	4620	5,44	5,60
21b	Perbandingan volume 3:1:2,5.	10,4	21,2	4940	5,71	
21c		10,1	21,1	4600	5,64	
22a	Jerami dipotong 20 cm, perekat gipsum + air (+alcasit 5 ml).	10,2	20,4	4600	5,53	5,20
22b	Perbandingan volume 3:1:1,5.	10,4	20,5	4150	4,80	
22c		10,4	20,5	4560	5,27	
23a	Jerami dipotong 20 cm, perekat gipsum + air (+alcasit 5 ml).	10,5	20,6	1170	1,33	1,36
23b	Perbandingan volume 3:1:2.	10,6	20,5	1230	1,37	
23c		10,5	20,2	1120	1,38	
24a	Jerami dipotong 20 cm, perekat gipsum + air (+alcasit 5 ml).	10,6	20,8	430	0,48	0,46
24b	Perbandingan volume 3:1:2,5.	10,3	20,5	300	0,35	
24c		10	20,7	440	0,55	
25a	Jerami dipotong 30 cm, perekat gipsum + air (+alcasit 5 ml).	10,4	21,4	4100	4,74	4,73
25b	Perbandingan volume 3:1:1,5.	10,4	21,4	4210	4,86	
25c		10,3	21,8	3900	4,59	
26a	Jerami dipotong 30 cm, perekat gipsum + air (+alcasit 5 ml).	10,5	21,4	120	0,14	0,18
26b	Perbandingan volume 3:1:2.	10,5	20,9	210	0,24	
26c		10,7	21	150	0,16	
27a	Jerami dipotong 30 cm, perekat gipsum + air (+alcasit 5 ml).	10,2	20,9	90	0,11	0,12
27b	Perbandingan volume 3:1:2,5.	10,4	20,5	120	0,14	
27c		10,7	20,2	100	0,11	

Tabel 1 menunjukkan bahwa secara umum, panel dengan perekat semen abu-abu memiliki kuat desak yang lebih baik daripada dengan perekat gipsum. Kuat desak terbaik terjadi pada panel dengan komposisi jerami tidak dipotong-potong (apa adanya), perekat semen abu-abu dan volume air minimal yaitu $\approx 15 \text{ N/mm}^2$. Sementara itu pada kelompok perekat gipsum, hasil kuat desaknya rerata rendah. Meski demikian, dengan perekat gipsum, kuat

desak terbaik juga terjadi pada panel dengan komposisi jerami tidak dipotong-potong dan volume air minimal. Mengacu bahwa baku kuat lentur belum ditetapkan, dan agar pengujian kuat lentur dapat lebih fokus pada panel dengan komposisi tertentu, maka tidak semua benda uji pada kuat desak mengikuti uji kuat lentur. Hanya benda uji yang memiliki kuat desak cukup baik, dipilih untuk juga mengikuti uji kuat lentur. Hal ini didasarkan pada fakta material

beton, bahwa ketika kuat desaknya baik maka kuat lenturnya baik pula. Adapun komposisi panel pada benda uji kuat desak yang dipilih untuk mengikuti uji kuat lentur adalah pada benda uji no. 1, 4, 7 (berperkat seme abu-abu) dan no. 19, 22, 25 (berperkat gipsum). Keenam benda uji ini dianggap memiliki kemampuan desak terbaik mewakili kelompok perekat tertentu. Untuk tambahan perekat alcasit pada serbuk gipsum digunakan 5 ml, karena memberikan hasil kuat desak yang lebih baik. Lebih dari 5 ml tidak diujikan karena secara harga menjadi tidak efisien untuk menekan harga panel. Keenam benda uji ini masing-masing dicetak 3 kali, sehingga total terdapat 18 benda uji. Adapun matriks komposisi dan hasil pengujian kuat lentur disajikan dalam Tabel 2.



(a)



(b)

Gambar 2a. Benda uji berbentuk lembaran 30 cm x 60 cm x 2 cm. **2b.** Benda uji lembaran tengah mengikuti uji kuat lentur.

Dalam Tabel 2, kuat lentur benda uji dihitung sebagai berikut:

$$\text{Kuat lentur} = \frac{m \cdot y}{l}$$

Dengan, $m = \frac{1}{4} PL$

$$P = \text{beban} \times 9,81 \text{ N}$$

$$L = \text{jarak antar tumpuan saat pengujian (dalam hal ini 380 mm)}$$

$$y = \frac{1}{2} \text{ tebal panel}$$

$$I = \frac{1}{12} bh^3$$

$$b = \text{lebar panel}$$

Sebagai contoh penghitungan kuat lentur untuk benda uji 1a, sbb.:

$$P = 3,89 \text{ kgf} \times 9,81 \text{ N} = 38,161$$

$$L = 40 \text{ cm}$$

$$Y = 10 \text{ mm}$$

$$I = \frac{1}{12} \cdot 300 \cdot 20^3 = 200.000$$

$$M = \frac{1}{4} \cdot 38,161 \cdot 380 = 3625,295$$

$$\text{Kuat lentur} = \frac{3625,295 \times 10}{200.000} = 0,181 \text{ N/mm}^2$$

Tabel 2 menunjukkan bahwa dari rerata 18 benda uji kuat lentur, muncul kecenderungan bahwa panel dengan perekat serbuk semen abu-abu memiliki kekuatan lentur yang lebih tinggi. Diantaranya, pada komposisi jerami tidak dipotong dan jerami dipotong 30 cm. Kondisi jerami ini bersama perekat air dan semen abu-abu menunjukkan hasil kuat lentur tertinggi. Sementara itu pada perekat serbuk gipsum, panel dengan jerami dipotong 20 cm memiliki kekuatan lentur cukup baik. Namun mengingat secara umum kuat lentur panel dengan perekat serbuk semen abu-abu lebih baik, demikian pula kuat desaknya (saat pengujian kuat desak), dengan sekaligus mempertimbangkan faktor harga, maka diambil kesimpulan bahwa panel dengan perekat serbuk semen abu-abu lebih diutamakan untuk dicetak dengan ketebalan selain 2 cm (dalam hal ini 3 cm). Pada pengujian kuat lentur pertama, panel dicetak dengan ketebalan 2 cm saja, pada pengujian kuat lentur ke dua, panel dicetak dengan ketebalan 3 cm.

Meski demikian karena pada uji kuat lentur pertama, kekuatan antara panel jerami tidak dipotong dan dipotong 30 cm tidaklah signifikan, maka bersamaan dengan pencetakan panel dengan tebal 3 cm diputuskan untuk sekaligus mencetak ulang panel tebal 2 cm guna pengujian kuat lentur tahap II. Pengujian ketebalan 3 cm dimaksudkan untuk melihat kekuatan lentur bila ketebalan panel mengalami peningkatan. Ketebalan lebih dari 3 cm tidak mengalami pengujian berdasar alasan efektifitas fungsinya sebagai pelapis dinding utama. Meski demikian, secara umum dapat dilihat bahwa pada uji kuat desak dan kuat lentur tahap I, panel dengan kondisi jerami yang tidak dipotong (panjang kira-kira 40 cm) dan dipotong 30 cm, memiliki kuat desak dan lentur yang lebih baik daripada yang dipotong 20 cm. Hal ini diperkirakan karena dengan panjang yang mencukupi, jerami dapat saling membelit sempurna

Tabel 2. Hasil Uji Kuat Lentur Panil Jerami Tahap I (Berdasar Surat Lab.BKT No. 76/L.BKT/FT UAJY/IX/2006 – terlampir)

No. Benda Uji	Spesifikasi Komposisi	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tebal (cm)	Beban (kgf)	Kuat lentur (N/mm ²)	Rerata (N/mm ²)
1a	Jerami tidak dipotong, perekat semen abu-abu + air.	60	30	2	3,89	0,181	0,18
1b	Perbandingan 3:1:1,5.	60	30	2	3,63	0,169	
1c		60	30	2	0	0,000	
2a	Jerami tidak dipotong, perekat gipsum + air (+ alcasit 5 ml).	60	30	2	2,3	0,107	0,11
2b	Perbandingan 3:1:1,5.	60	30	2	2,12	0,099	
2c		60	30	2	2,88	0,134	
3a	Jerami dipotong 30 cm, perekat semen abu-abu + air.	60	30	2	8,63	0,402	0,33
3b	Perbandingan 3:1:1,5.	60	30	2	5,4	0,252	
3c		60	30	2	6,99	0,326	
4a	Jerami dipotong 30 cm, perekat gipsum + air (+ alcasit 5 ml).	60	30	2	2,12	0,099	0,11
4b	Perbandingan 3:1:1,5.	60	30	2	2,43	0,113	
4c		60	30	2	2,39	0,111	
5a	Jerami dipotong 20 cm, perekat semen abu-abu + air.	60	30	2	1,15	0,054	0,05
5b	Perbandingan 3:1:1,5.	60	30	2	0,97	0,045	
5c		60	30	2	0,97	0,045	
6a	Jerami dipotong 20 cm, perekat gipsum + air (+ alcasit 5 ml).	60	30	2	3,41	0,159	0,21
6b	Perbandingan 3:1:1,5.	60	30	2	3,32	0,155	
6c		60	30	2	6,95	0,324	

Tabel 3. Hasil Uji Kuat Lentur Panil Jerami Tahap II (Berdasar Surat Lab.BKT No. 76/L.BKT/ FT UAJY/IX/2006 – terlampir)

No. Benda Uji	Spesifikasi Komposisi	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tebal (cm)	Beban (kgf)	Kuat lentur (N/mm ²)	Rerata
1a	Jerami tidak dipotong, perekat semen abu-abu + air.	60	30	3	7,3	0,340	0,56
1b	Perbandingan 3:1:1,5.	60	30	3	10,4	0,485	
1c		60	30	3	18,38	0,857	
2a	Jerami dipotong 30 cm, perekat semen abu-abu + air.	60	30	3	12,35	0,576	0,78
2b	Perbandingan 3:1:1,5.	60	30	3	22,33	1,041	
2c		60	30	3	15,67	0,730	
3a	Jerami tidak dipotong, perekat semen abu-abu + air.	60	30	2	8,19	0,382	0,47
3b	Perbandingan 3:1:1,5.	60	30	2	10,58	0,493	
3c		60	30	2	11,64	0,543	
4a	Jerami dipotong 30 cm, perekat semen abu-abu + air.	60	30	2	11,73	0,547	0,43
4b	Perbandingan 3:1:1,5.	60	30	2	7,61	0,355	
4c		60	30	2	8,23	0,384	

sehingga memiliki kekuatan yang baik bila dibandingkan jerami yang dipotong pendek yang tidak saling membelit sempurna. Oleh karenanya, pada pengujian dengan ketebalan 3 cm, hanya kondisi jerami apa adanya dan dipotong 30 cm yang diuji. Melihat hasil pengujian kuat lentur tahap I yang

menunjukkan bahwa perekat gipsum memberikan kekuatan yang kurang memadai, maka pada pengujian tahap II, hanya perekat semen abu-abu yang digunakan.

Hasil pengujian kuat lentur tahap II yang disajikan dalam Tabel 3 menunjukkan kembali bahwa

perbedaan kuat lentur antara panel dengan jerami tidak dipotong dengan jerami dipotong 30 cm tidaklah berbeda signifikan. Hal ini berlaku, baik bagi ketebalan cetak 2 cm maupun 3 cm. Oleh karena itu tidak ada kesimpulan valid yang dapat diambil.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Serangkaian proses identifikasi bahan baku, pra-cetak, cetak (Mediastika, 2007) dan pengujian kekuatan desak dan lentur panel berbahan baku jerami telah dilaksanakan. Rangkaian penelitian ini menunjukkan bahwa jerami sebagai bahan limbah memiliki potensi yang sangat besar untuk diolah sebagai bahan baku pembuatan panel. Proses laminasi secara manual beserta perekat dan beberapa bahan tambahan juga telah diamati untuk mendapatkan komposisi panel jerami yang terbaik. Meski panel ditujukan untuk tidak difungsikan secara struktural, namun serangkaian proses pengujian untuk memeriksa kekuatannya juga telah dilaksanakan. Pengujian ini lebih ditujukan untuk melihat kemampuan panel dalam menahan beban sendiri dan pada saat pemasangan, sebab panel ditujukan untuk digunakan sebagai bahan pelapis atau finishing dinding untuk memperbaiki kualitas akustik ruangan sekaligus meningkatkan kemampuan dinding dalam meredam bunyi. Adapun secara umum penelitian yang telah dilaksanakan menghasilkan kesimpulan yang menunjukkan komposisi jerami tertentu untuk direkomendasikan pada penelitian lanjutan. Kesimpulan tersebut didasarkan pada komposisi panel yang menghasilkan kuat uji baik desak maupun lentur yang tertinggi, oleh karena belum ada baku kekuatan yang dapat diacu oleh material yang tidak berfungsi secara struktural. Komposisi panel yang direkomendasikan tersebut disajikan pada Tabel 4.

Selanjutnya, karena sejak awal panel ini ditujukan untuk spesifikasi akustik, maka penelitian

lanjutan guna memastikan kemampuan atau kualitas panel secara akustik kini tengah dilaksanakan. Selain itu, penelitian untuk memeriksa beberapa bahan tambahan yang sekiranya diperlukan untuk menjaga keawetan panel juga direkomendasikan untuk diteliti pada penelitian lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Egan, M. David, 1976, *Concepts in Architectural Acoustic*, Prentice-Hall Inc., New-Jersey, 91-93.
- Freeborn and SW. Turner, 1988/1989, "Environmental Noise Vibration", *Noise Control in the Built Environment*, edited by John Roberts and Diane Fairhall, Gower Technical, US, hal. 54, 60.
- Lacinski, Paul dan Michael Bergeron, 2000, *Serious Straw Bale: a Home Construction Guide for All Climates*, Chelsea Green Publishing Company, England.
- Mediastika CE, 2003, Faktor-faktor yang Mempengaruhi Efektifitas Pemakaian Barrier Akustik, Laporan Penelitian didanai Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Mediastika CE, Juli 2004, *Barrier Design Strategies to Control Noise Ingress Into Domestic Buildings*, Dimensi Teknik Arsitektur, Universitas Kristen Petra Surabaya.
- Mediastika CE, Desember 2007, *Potensi Jerami Padi sebagai Bahan Baku Panel Akustik*, Dimensi Teknik Arsitektur, Universitas Kristen Petra Surabaya.
- Rettinger, Michael, 1977, *Acoustic Design and Noise Control*, Volume 1 (Acoustic Design), Chemical Publishing Co., New York..

Tabel 4. Spesifikasi Panel Jerami yang Direkomendasikan

No	Komposisi panel	Dimensi	Berat	Kuat desak	Kuat lentur
1.	Jerami tidak dipotong, semen abu-abu, air	30 cm x 60 cm x 2 cm	6,3 kg/m ²	≈ 15 N/mm ²	0,47 N/mm ²
2.	Jerami tidak dipotong, semen abu-abu, air	30 cm x 60 cm x 3 cm	8,5 kg/m ²	≈ 15 N/mm ²	0,56 N/mm ²
3.	Jerami dipotong 30 cm, semen abu-abu, air	30 cm x 60 cm x 2 cm	6,9 kg/m ²	≈ 10N/mm ²	0,43 N/mm ²
4.	Jerami dipotong 30 cm, semen abu-abu, air	30 cm x 60 cm x 3 cm	8,6 kg/m ²	≈ 10 N/mm ²	0,78 N/mm ²