

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN MOTTO .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
DAFTAR ISTILAH .....	xv
INTISARI .....	xvii
I. PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan Penelitian .....	6
Manfaat Penelitian .....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	7
Kayu Sengon .....	7
Kelebihan Kayu Sengon .....	8
Penyebaran Kayu Sengon .....	8
Morfologis Kayu Sengon .....	9
Sifat Kayu Sengon .....	10
Struktur Kayu Sengon .....	11
Kegunaan Kayu Sengon .....	11
Perekatan Kayu .....	12
Perekat .....	14
Urea Formaldehida .....	17
Komposit Kayu ( <i>Wood Composite</i> ) .....	18
Produk Bentuk ( <i>Moulded Product</i> ) .....	20
Sifat-Sifat Umum Proses Pembuatan Produk Bentuk .....	22
Proses Pembuatan Produk Bentuk .....	23
Perkembangan Produk Bentuk .....	29

*Lanjutan Daftar Isi*

	Halaman
Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produk Bentukun .....	31
Jenis Kayu .....	32
Berat Jenis atau Kerapatan Kayu .....	32
Geometri Partikel .....	32
Kadar Air .....	33
Jumlah Perekat .....	34
Pengempaan .....	35
Sifat Kimia Kayu .....	37
Selulosa .....	37
Hemiselulosa .....	38
Lignin .....	38
Ekstraktif .....	39
 III. HIPOTESIS DAN RANCANGAN PENELITIAN .....	 40
Hipotesis .....	40
Hasil Penelitian Pendukung Hipotesis .....	40
Rancangan Penelitian .....	43
 IV. METODOLOGI PENELITIAN .....	 45
Bahan Penelitian .....	45
Alat Penelitian .....	45
Waktu dan Tempat Penelitian .....	46
Prosedur Penelitian .....	47
Analisis Bahan Baku .....	48
Pengujian Berat Jenis Tepung Kayu Sengon .....	48
Pengujian Kadar Air Tepung Kayu Sengon .....	48
Pembuatan Produk Bentukun .....	49
Pembuatan Tepung Kayu Sengon .....	49
Pencampuran Perekat .....	49
Pengempaan .....	50
Pengkondisian .....	50
Pengujian Produk Bentukun .....	50
Pengujian Sifat Fisik dan Mekanik Produk Bentukun .....	51
 V. HASIL DAN ANALISIS HASIL .....	 54
Tepung Kayu Sengon .....	54
Sifat Fisika Produk Bentukun Tepung Kayu Sengon .....	54
Kadar Air .....	54
Kerapatan .....	57
Penyerapan Air .....	59
Pengembangan Tebal .....	61

*Lanjutan Daftar Isi*

	Halaman
Sifat Mekanika Produk Bentukun Tepung Kayu Sengon .....	63
Kekuatan Lengkung .....	63
Modulus Elastis (MOE) .....	63
Modulus Patah (MOR) .....	65
Kekuatan Tekan .....	68
VI. PEMBAHASAN	
Sifat Fisika Produk Bentukun Tepung Kayu Sengon .....	70
Kadar Air .....	70
Kerapatan .....	72
Penyerapan Air .....	74
Pengembangan Tebal .....	76
Sifat Mekanika Produk Bentukun Tepung Kayu Sengon .....	78
Kekuatan Lengkung .....	78
Modulus Elastis (MOE) .....	78
Modulus Patah (MOR) .....	80
Kekuatan Tekan .....	82
Kesesuaian Sifat Fisika dan Mekanika Produk Bentukun .....	83
VII. KESIMPULAN DAN SARAN .....	85
Kesimpulan .....	85
Saran .....	86
DAFTAR PUSTAKA .....	87
LAMPIRAN .....	90

## DAFTAR TABEL

Tabel No.	Teks	Halaman
1.	Sifat fisika dan mekanika produk bentukan dengan berbagai variasi kehalusan partikel kayu .....	41
2.	Sifat fisika dan mekanika produk bentukan dengan berbagai variasi jumlah perekat .....	42
3.	Rancangan acak lengkap dengan percobaan faktorial 3 x 3 .....	43
4.	Analisis varians (ANOVA) .....	44
5.	Nilai rata-rata kadar air dan berat jenis tepung kayu sengon .....	54
6.	Rata-rata kadar air produk bentukan (%) .....	55
7.	Analisis varians kadar air produk bentukan .....	55
8.	Uji HSD pengaruh faktor kehalusan tepung kayu terhadap kadar air produk bentukan .....	55
9.	Uji HSD pengaruh faktor rasio tepung kayu-perekat terhadap kadar air produk bentukan .....	56
10.	Rata-rata kerapatan produk bentukan ( $\text{g/cm}^3$ ) .....	57
11.	Analisis varians kerapatan produk bentukan .....	57
12.	Uji HSD pengaruh faktor kehalusan tepung kayu, rasio tepung kayu-perekat dan interaksi faktor kehalusan tepung kayu dengan rasio tepung kayu-perekat terhadap kerapatan produk bentukan .....	58
13.	Rata-rata penyerapan air produk bentukan (%) .....	59
14.	Analisis varians penyerapan air produk bentukan .....	59
15.	Uji HSD pengaruh faktor kehalusan tepung kayu, rasio tepung kayu-perekat dan interaksi faktor kehalusan tepung kayu dengan rasio tepung kayu-perekat terhadap penyerapan air produk bentukan .....	60
16.	Rata-rata pengembangan tebal produk bentukan (%) .....	61
17.	Analisis varians pengembangan tebal produk bentukan .....	61
18.	Uji HSD pengaruh faktor kehalusan tepung kayu, rasio tepung kayu-perekat dan interaksi faktor kehalusan tepung kayu dengan rasio tepung kayu-perekat terhadap pengembangan tebal produk bentukan .....	62
19.	Rata-rata modulus elastis (MOE) produk bentukan ( $1000 \text{ kg/cm}^2$ ) .....	64
20.	Analisis varians modulus elastis (MOE) produk bentukan .....	64
21.	Uji HSD pengaruh faktor rasio tepung kayu-perekat terhadap modulus elastis (MOE) produk bentukan .....	64
22.	Rata-rata modulus patah (MOR) produk bentukan ( $\text{kg/cm}^2$ ) ...	65
23.	Analisis varians modulus patah (MOR) produk bentukan .....	66
24.	Uji HSD pengaruh faktor kehalusan tepung kayu terhadap modulus patah (MOR) produk bentukan .....	66

*Lanjutan Daftar Tabel*

Tabel No.	Teks	Halaman
25.	Uji HSD pengaruh faktor rasio tepung kayu-perekat terhadap modulus patah (MOR) produk bentukan .....	67
26.	Rata-rata kekuatan tekan produk bentukan ( $\text{kg/cm}^2$ ) .....	68
27.	Analisis varians kekuatan tekan produk bentukan .....	68
28.	Uji HSD pengaruh faktor rasio tepung kayu-perekat terhadap kekuatan tekan produk bentukan .....	69
29.	Perbandingan sifat fisika dan mekanika produk bentukan .....	84

## DAFTAR GAMBAR

Gambar No.	Teks	Halaman
1.	Perekatan kayu menurut teori lima rantai garis perekat .....	13
2.	Diagram proses pembuatan produk bentukuan dengan penggunaan partikel kayu (Pagel, 1967 : 410) .....	24
3.	Proses <i>compression molding</i> (DuBois dalam DuBois dan Pribble, 1978 : 3) .....	28
4.	Bagan pelaksanaan penelitian .....	47
5.	Pemotongan contoh uji produk bentukuan ( <i>moulded product</i> ) ..	51
6.	Grafik pengaruh faktor kehalusan tepung kayu terhadap kadar air produk bentukuan .....	56
7.	Grafik pengaruh faktor rasio tepung kayu-perekat terhadap kadar air produk bentukuan .....	57
8.	Grafik pengaruh interaksi faktor kehalusan tepung kayu dan rasio tepung kayu-perekat terhadap kerapatan produk bentukuan .....	59
9.	Grafik pengaruh interaksi faktor kehalusan tepung kayu dan rasio tepung kayu-perekat terhadap penyerapan air produk bentukuan .....	61
10.	Grafik pengaruh interaksi faktor kehalusan tepung kayu dan rasio tepung kayu-perekat terhadap pengembangan tebal produk bentukuan .....	63
11.	Grafik pengaruh faktor rasio tepung kayu-perekat terhadap modulus elastis (MOE) produk bentukuan .....	65
12.	Grafik pengaruh faktor kehalusan tepung kayu terhadap modulus patah (MOR) produk bentukuan .....	67
13.	Grafik pengaruh faktor rasio tepung kayu-perekat terhadap modulus patah (MOR) produk bentukuan .....	68
14.	Grafik pengaruh faktor rasio tepung kayu-perekat terhadap kekuatan tekan produk bentukuan .....	69

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran No.	Teks	Halaman
1.	Penentuan suhu kempa panas .....	90
2.	Pembuatan produk bentukan ( <i>moulded product</i> ) .....	91
3.	Nilai kadar air dan berat jenis tepung kayu sengon .....	92
4.	Hasil perhitungan kadar air produk bentukan (%) .....	93
5.	Hasil perhitungan kerapatan produk bentukan ( $\text{g/cm}^3$ ) .....	94
6.	Hasil perhitungan penyerapan air dan pengembangan tebal produk bentukan .....	95
7.	Hasil perhitungan MOE produk bentukan ( $1000 \text{ kg/cm}^2$ ) .....	96
8.	Hasil perhitungan MOR produk bentukan ( $\text{kg/cm}^2$ ) .....	97
9.	Hasil perhitungan kekuatan tekan produk bentukan ( $\text{kg/cm}^2$ ) ..	98
10.	<i>Glue catalog</i> perekat UF tipe UA-125 .....	99
11.	Foto Dokumentasi I	
	Foto 1. Tepung kayu sengon -100 mesh, -60/+100 mesh dan -40/+60 mesh .....	100
	Foto 2. Tepung kayu sengon -40/+60 mesh, -60/+100 mesh dan -100 mesh .....	100
	Foto 3. Alat penghancur ( <i>disk mill</i> ) model FFG 15 .....	100
12.	Foto Dokumentasi II	
	Foto 4. Mesin penggetar ( <i>shaker</i> ) dan pengayak .....	101
	Foto 5. Mesin kempa hidrolis <i>Carver Laboratory Press</i> untuk proses pengempaan panas .....	101
	Foto 6. Produk bentukan yang baru dikempa .....	101
13.	Foto Dokumentasi III	
	Foto 6. Perendaman sampel produk bentukan selama 24 jam .....	102
	Foto 7. Pengukuran pengembangan tebal sampel produk bentukan dan mikrometer <i>Mitutoyo</i> ....	102
	Foto 8. Contoh uji produk bentukan (dari kiri ke kanan): contoh uji penyerapan air dan pengembangan tebal, contoh uji kadar air dan kerapatan, contoh uji kekuatan tekan dan contoh uji kekuatan lengkung .....	102
14.	Foto Dokumentasi IV	
	Foto 9. Pengovenan sampel produk bentukan dengan oven <i>Memmert</i> dan pendinginan dengan desikator .....	103
	Foto 10. Pengujian kekuatan tekan dengan alat penguji mekanis <i>Universal Testing Machine</i> di Pusat Antar Universitas (PAU) UGM .....	103

*Lanjutan Daftar Lampiran*

Lampiran No.	Teks	Halaman
	Foto 11. Pengujian kekuatan lengkung dengan alat penguji mekanis <i>Universal Testing Machine</i> di Pusat Antar Universitas (PAU) UGM .....	103

## DAFTAR ISTILAH

Defleksi: adalah besarnya pelengkungan pada titik tengah contoh uji pada batas proporsi (Haygreen dan Bowyer, 1996 : 313).

Garis perekat: (*bondline, glueline*) adalah lapisan perekat yang menggabungkan dua bahan direkat.

Kaliper: (*caliper*) adalah suatu alat pengukur ketebalan. Istilah ini bisa dipakai untuk referensi atau acuan ketebalan panel, misalnya panel dengan kaliper 0,375 inchi.

Komposit: (*Composit*) adalah kombinasi dari dua atau lebih bahan yang direkat bersama dan berperilaku sebagai satu bahan secara utuh.

MOE: (*Modulus of Elasticity* atau modulus kenyal) adalah rasio antara tegangan (*stress*) dengan hasil regangan (*corresponding strain*) sebelum batas proporsi dengan satuan psi, atau  $\text{kg/cm}^2$ , serta GPa. Nilai MOE menunjukkan kekakuan bahan.

MOR: (*Modulus of Rupture* atau tegangan lengkung) adalah tegangan tarik atau tekan maksimum (yang menyebabkan pecahnya atau kerusakan bahan) pada pengujian lengkung dengan satuan psi,  $\text{kg/cm}^2$  dan MPa. Nilai MOR menunjukkan kekuatan lengkung maksimum.

Modulus Young: (*Modulus of Young*) adalah modulus elastis sejajar serat pada pengujian tarik atau tekan dengan satuan psi, atau  $\text{kg/cm}^2$ , serta GPa. Nilai modulus Young menunjukkan ukuran ketahanan terhadap pemanjangan atau pemendekan suatu contoh uji dibawah tarikan maupun tekanan (Haygreen dan Bowyer, 1996 : 309).

Partikel: (*Particle*) adalah istilah umum untuk membedakan dimensi kayu atau bahan berlignoselulosa lainnya yang dihasilkan oleh proses mekanis.

Pengempaan panas: (*Hot Press*) adalah proses perekatan dimana suatu gabungan bahan perekatan ditekan dengan penambahan panas.

Pengkondisian: (*Conditioning* atau penyesuaian) adalah pemajanan (*exposure*) dari suatu bahan terhadap pengaruh suatu kondisi udara dalam waktu yang ditetapkan atau sampai persyaratan hubungan bahan dengan udara tertentu dicapai.

Produk bentukan: (*Moulded product*) adalah benda dengan bentuk yang sederhana yang dibentuk dari pencampuran antara partikel kayu dan perekat sintetis dengan menggunakan tekanan (Patterson dan Snodgrass, 1959 : 330).

Rasio tepung kayu-perekat: adalah perbandingan antara tepung kayu dan perekat dalam 100% bahan untuk membuat satu contoh uji produk bentukan.

Resin content: istilah yang dipakai dalam perekatan atau pembuatan produk perekatan kayu untuk menunjukkan jumlah padatan resin kering yang ada dengan satuan persen terhadap berat kering tanur kayunya.

Tepung kayu: (*Wood flour*) adalah partikel kecil yang sangat lembut yang dihasilkan dari kayu yang dikecilkan dengan *ball mill* atau alat sejenis sampai menyerupai tepung gandum, biasanya lolos kehalusan 40 mesh.

Tepung -40/+60 mesh: (tepung lolos 40 mesh dan tertahan 60 mesh) adalah ukuran untuk kehalusan tepung kayu dengan diameter 0,375 – 0,25 mm.

Tepung -60/+100 mesh: (tepung lolos 60 mesh dan tertahan 100 mesh) adalah ukuran untuk kehalusan tepung kayu dengan diameter 0,25 – 0,15 mm (Saptaria, 2003 : 83).

Tepung -100 mesh: (tepung lolos 100 mesh) adalah ukuran untuk kehalusan tepung kayu dengan diameter lebih kecil atau sama dengan 0,15 mm (Saptaria, 2003 : 82).