

## SIFAT FISIKA DAN NILAI KETEGUHAN REKAT KAYU KECAPI (*Sandoricum koetjape* Merr)

*The Physical Properties and Value Bonding Strength of Kecapi Wood  
(Sandoricum koetjape Merr)*

**Violet Burhanuddin, Diana Ulfah, dan Rika Emelya**  
Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru

**ABSTRACT.** *The research aim was to determine the physical properties and bonding strenght value of Kecapi wood, and the relationship between the above both parameters, as well. The above knowledge will be implemented in producing wood products. The ASTM D 143-52 dan ASTM D 1759-64 standard (1975) were used in order to test the physical properties and the bonding strength value. The research result showed as followed average value of density based on the volume of dried air was 0,42; density based on the volume of dried kiln 0,43; wood moisture content 15,90%; radial shrinkage 2,75%; tangential shrinkage 4,22% and longitudinal shrinkage 0,13%; anisotropy value was 2,37%; bonding strength value 64,11 kg/cm<sup>2</sup> and timber damage 2,0%. The strenght of the wood is III – IV, and durability class as IV-V. The wood has a high level of defect free and different shrinkage on the three-way cross-section. Also, the research result showed that the bonding strenght complied with standard and timber damage was low. So, koetjape wood may be recommended to be products by using glue-bond technology. Meanwhile the relationships between physical properties and the bonding strength showed that only moisture content which had strong relation with bonding strength, namely  $r = 0,916$ .*

**Keywords:** *Kecapi wood; physical properties; density; moisture content; shrinkage of wood; Bonding strength*

**ABSTRAK.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisika dan nilai keteguhan rekat kayu Kecapi (*Sandoricum koetjape* Merr) serta mengetahui hubungan antara sifat fisika dengan nilai keteguhan rekat kayu. Sifat fisika dan keteguhan rekat ini akan diaplikasikan untuk pemanfaatan produk kayu yang cocok berdasarkan sifat dasar dan besarnya kekuatan kayu tersebut. Pengujian sifat fisika dan nilai keteguhan rekat ini menggunakan standar ASTM D 143-52 dan ASTM D 1759-64 (1975). Hasil penelitian menunjukkan rata-rata nilai berat jenis berdasarkan volume kering udara 0,42, berat jenis berdasarkan volume kering tanur 0,43, nilai kadar air 15,90%, penyusutan radial 2,75%, penyusutan tangensial 4,22% dan penyusutan longitudinal 0,13%, nilai anisotropi 2,37%. Rata-rata nilai keteguhan rekat 64,11 kg/cm<sup>2</sup> dan rata-rata kerusakan kayu 2,00%. Berdasarkan nilai berat jenis, kayu ini termasuk kategori berat sedang yang memiliki kelas kuat (III-IV) dan kelas awet (IV-V). Kayu kecapi memiliki tingkat bebas cacat yang tinggi dengan nilai penyusutan kayu pada tiga arah penampang memiliki penyusutan yang berbeda-beda. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa keteguhan rekat memenuhi standar dengan nilai kerusakan kayunya rendah, jadi kayu Kecapi dapat digunakan sebagai kayu yang memiliki kekuatan rekat yang baik untuk dijadikan produk dengan menggunakan teknologi perekatan. Berdasarkan hasil analisis regresi linear hubungan sifat fisika (berat jenis, kadar air dan penyusutan kayu) dengan keteguhan rekat kayu menunjukkan hanya kadar air yang berpengaruh nyata terhadap nilai keteguhan rekat ( $r = 0,916$ ). Hal tersebut diduga adanya perlakuan terhadap posisi kayu dalam batang yang tidak sama.

**Kata kunci:** kayu Kecapi; berat jenis; kadar air; penyusutan kayu; keteguhan rekat; kerusakan kayu

**Penulis untuk korespondensi, surel:** rikasamaneasaman@gmail.com

## PENDAHULUAN

Penggunaan produk kayu berbanding lurus dengan pertambahan penduduk. Terlihat dari tahun ke tahun semakin meningkat jumlah penduduk semakin meningkat pula penggunaan produk kayu. Badan Pusat Statistik (BPS, 2014) jumlah penduduk dari tahun 1971 sampai tahun 2010 mengalami peningkatan dari 119.208.229 jiwa menjadi 237.641.326 jiwa. Menurut data dari Kementerian Kehutanan penggunaan kayu untuk industri primer antara tahun 1978 dan 2014 meningkat dari 20,1 juta m<sup>2</sup> menjadi 60,3 juta m<sup>3</sup> sedangkan ketersediaan bahan baku kayu yang ada di hutan alam semakin berkurang potensinya. Dikatakan Margono (2014) bahwa sepanjang tahun 2000 hingga 2012 tercatat bahwa 6 juta hektar hutan alam primer di Indonesia mengalami deforestasi. Pemanfaatan kayu yang semakin bertambah mendorong manusia mengembangkan kreativitas dalam menciptakan produk hasil hutan kayu. Kayu merupakan hasil hutan yang mudah diproses untuk dijadikan barang sesuai dengan kemajuan teknologi. Akibat degradasi dan deforestasi yang terjadi beberapa dekade terakhir membuat pasokan kayuyang berkualitas menjadi menurun.

Setiap jenis kayu memiliki sifat dasar yang dapat mempengaruhi kualitas kayu. Salah satu sifat dasar kayu yang penting diketahui adalah sifat fisika kayu. Apabila sifat kayu diketahui maka dapat mempermudah dalam menentukan kemungkinan penggunaan kayu yang cocok dan sesuai dengan kriteria/indikator persyaratan yang diinginkan.

Hasil produk kayu dapat terbuat dari kayu berbentuk balok atau papan. Salah satu cara untuk mengoptimalkan fungsi kayu yang memiliki kelas kuat rendah adalah menyambungkan beberapa balok kayu dengan menggunakan perekat menjadi satu kesatuan dalam ukuran tertentu, sejalan dengan pernyataan Syafii (1999) bahwa usaha peningkatan efisiensi pemanfaatan bahan baku kayu dapat dilakukan dengan jalan penerapan teknologi pada kegiatan pengolahan yaitu dengan teknologi perekatan. Cara yang dapat digunakan adalah mengolah kayu tersebut menjadi papan

lamiasi dengan menggunakan perekat tertentu. Perekat PVAc (*polivinil asetat*) adalah perekat termoplastik apabila dipanaskan akan melunak dan apabila didinginkan akan mengeras, perekat ini juga mudah didapat di pasaran dan garis perekat baik, bersih, tidak berwarna serta tidak meninggalkan bercak/mencemari kayu.

Kecapi (*Sandoricum koetjape* Merr) merupakan salah satu jenis kayu non komersial yang sering ditanam oleh masyarakat untuk diambil buahnya. Kayunya banyak dipakai untuk keperluan sehari hari dan sering dijumpai sebagai tanaman pekarangan. Sebagian besar masyarakat menanam pohon Kecapi untuk diambil buahnya namun sebagian masyarakat lainnya menebang pohon tersebut untuk dijual sebagai kayu bakar dengan nilai jual yang rendah. Kalau dilihat secara fisik. Kayu Kecapi ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan konstruksi ringan, kerajinan kayu, perabotan rumah tangga dan di bagian bawah atap. Selain itu, masih kurangnya informasi tentang sifat dasar kayu Kecapi serta pemanfaatan kayu yang masih belum.

## METODE PENELITIAN

Penelitian terhadap sifat fisika dari kayu Kecapi (*Sandoricum koetjape* Merr) dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru, sedangkan pengujian sifat keteguhan rekat dari kayu Kecapi dilaksanakan di Laboratorium Balai Riset & Standardisasi Industri dan Perdagangan (Baristand), Banjarbaru.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Kayu Kecapi dengan diameter 37,9 cm dan perekat PvAc sedangkan peralatan yang digunakan antara lain Gergaji rantai, gergaji tangan, mesin penghalus kayu, amplas kasar dan amplas halus, timbangan analitik, kaliper, oven pengering, pengempa dingin, UTM (*Universal Testing Machine*), spidol *water proof*, kalkulator, kamera digital dan laptop.

Pembuatan sampel uji sifat fisika kayu menggunakan ASTM D 143-52 dengan ukuran

sampel uji kadar air dan berat jenis (5x5x5 cm) dan penyusutan kayu (2,5x2,5x10 cm) sedangkan sampel uji keteguhan rekat kayu menggunakan standar ASTM D 1759-64 dengan ukuran (5,08x3,8x5,08 cm). Rumus menghitung berat jenis kayu (Haygreen & Bowyer, 1986):

$$BJ = \frac{BKT}{V} / \text{kerapatan air}$$

Ket: BJ = Berat jenis  
 BKT = Berat kering tanur (gr)  
 Vb = Volume kayu (cm<sup>3</sup>)  
 Kerapatan air = 1 gr/ cm<sup>3</sup>

Rumus menghitung kadar air (Kasmudjo, 2010):

$$KA (\%) = \frac{Bb - BKT}{BKT} \times 100\%$$

Ket: KA = Kadar air kayu (%)  
 Bb = Berat basah kayu (berat mula-mula dalam gram)  
 BKT = Berat kering tanur kayu (berat konstan setelah dioven gram)

Rumus menghitung penyusutan kayu (Scharai dan Rad, 1983):

$$\text{Penyusutan radial (\%)} = \frac{ro - rkt}{ro} \times 100\%$$

$$\text{Penyusutan tangensial (\%)} = \frac{to - tkt}{to} \times 100\%$$

$$\text{Penyusutan longitudinal (\%)} = \frac{lo - lkt}{lo} \times 100\%$$

Ket: ro = dimensi awal arah radial (cm)  
 rkt = dimensi akhir/kering tanur arah radial (cm)  
 to = dimensi awal arah tangensial (cm)  
 tkt = dimensi akhir/kering tanur arah tangensial (cm)  
 lo = dimensi awal arah longitudinal (cm)  
 lkt = dimensi akhir/kering tanur arah longitudinal (cm)

Rumus menghitung keteguhan rekat

$$\text{Keteguhan rekat} = \frac{P}{A}$$

Ket: P = beban maksimal (kg)  
 A = luas bidang geser (cm<sup>2</sup>)

Persentase kerusakan kayu dihitung menggunakan rumus:

$$PKK (\%) = \frac{A'}{A} \times 100\%$$

Ket: PKK = Persentase kerusakan kayu (%)  
 A' = Luas kerusakan pada bidang rekat setelah pengujian (cm)  
 A = Luas bidang yang diukur (cm)

Pengambilan sampel uji seluruh parameter dilakukan secara acak. Setelah itu hasil dari pengujian sifat fisika dan nilai keteguhan rekat dilakukan analisis data dengan menggunakan regresi linear dan untuk mempermudah proses pengolahan data, hasil data dianalisis dengan menggunakan program GenStat Release 12.1 dan SPSS 17.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Berat jenis

**Tabel 1. Data hasil perhitungan berat jenis kayu Kecapi (volume kering udara dan volume kering tanur)**

Sampel Uji/Ulangan	Berat jenis	
	Vol. KU	Vol. KT
1	0,44	0,44
2	0,41	0,41
3	0,43	0,43
4	0,40	0,40
5	0,44	0,44
6	0,41	0,42
7	0,43	0,43
8	0,44	0,44
9	0,44	0,44
10	0,40	0,40
<b>Total</b>	<b>4,22</b>	<b>4,23</b>
<b>Rata2</b>	<b>0,42</b>	<b>0,43</b>

Ket: Vol.KU = Volume kering udara  
 Vol.KT = Volume kering tanur

Berdasarkan data hasil perhitungan berat jenis pada Tabel 1 yang meliputi berat jenis berdasarkan volume kering tanur dan berat jenis berdasarkan volume kering udara menunjukkan bahwa nilai berat jenis berkisar antara berat jenis terendah 0,40 dan berat jenis tertinggi 0,52. Berat jenis volume kering udara memiliki nilai rata-rata sebesar 0,42 dan berat jenis volume kering tanur memiliki nilai rata-rata sebesar 0,43.

Tabel 1 menunjukkan berat jenis pada kondisi volume kering udara dan berat jenis kondisi volume kering tanur memiliki perbedaan yaitu berat jenis volume kering tanur lebih besar dibandingkan dengan berat jenis kayu volume kering udara. Hal tersebut diduga disebabkan kadar air pada volume kering udara masih tinggi, hal ini membuat berat jenisnya menjadi kecil karena berat jenis merupakan perbandingan berat kayu (pada keadaan kering tanur) terhadap volumenya, nilai berat jenis biasanya bertambah jika kadar air kayu berkurang dibawah titik jenuh serat. Sejalan dengan pendapat Haygreen dan Bowyer (1996) bahwa besarnya peningkatan nilai berat jenis berdasarkan volume kering tanur dibandingkan berat jenis dasar sesuai dengan pola pada grafik hubungan antara kadar air dan berat jenis dimana berat jenis cenderung menurun dengan bertambahnya kadar air.

Berdasarkan hasil perhitungan terlihat bahwa setiap ulangan sebanyak 10 sampel memiliki berat jenis yang bervariasi. Sejalan dengan pendapat Haygreen dan Bowyer (1989) bahwa variasi berat jenis dalam satu pohon berbeda adalah hal yang lazim terjadi, alasannya adalah nilai berat jenis ditentukan oleh kandungan bahan ekstraktif dan senyawa organik yang ada dalam sel kayu, semakin besar zat ekstraktif dan senyawa organik dalam kayu maka semakin tinggi berat jenis dari kayu tersebut. Diperkuat oleh Soenardi (1976) bahwa perbedaan nilai berat jenis dari suatu kayu disebabkan oleh besarnya sel, tebalnya dinding sel dan hubungan antara jumlah sel yang bermacam-macam tersebut. Variasi perbedaan nilai berat jenis dikarenakan adanya perbedaan kayu dengan kondisi berat kering tanur, berat kering udara dan volume dari kayu yang diteliti. Berat kering tanur, berat kering udara dan volume kayu tidaklah sama

sehingga menghasilkan adanya variasi berat jenis kayu yang berbeda (Faisal, 2010).

Kayu Kecapi termasuk kayu yang memiliki berat sedang karena berat jenis kayu tersebut berkisar antara 0,40-0,52. Hal tersebut dijelaskan oleh Soenardi (1976) bahwa kayu dengan nilai berat jenis 0,36-0,56 termasuk kayu dengan klasifikasi berat sedang. Berat jenis kayu Kecapi hampir mirip dengan kayu Kibenteli (*Kibatalia arborea*) penelitian Violet (1996) yaitu 0,37-0,47 dan kayu Jabon (*Anthocephalus chinensis* Lamk) hasil penelitian Natsir (2004) berkisar 0,35-0,45. Dijelaskan oleh Kasmudjo (2010) bahwa berat jenis kayu berkisar 0,40 – 0,60 termasuk kayu klasifikasi sedang dengan kelas kuat (III – IV) dan kelas awet (IV – V). Jadi kayu Kecapi cocok digunakan untuk konstruksi bangunan ringan, *plywood*, kotak pembungkus, korek api, pulp dan kertas, *moulding*, kerajinan kayu dan untuk membuat perabotan rumah tangga serta peralatan lainnya.

### Kadar Air

**Tabel 2. Data hasil perhitungan kadar air pada kondisi kering udara kayu Kecapi**

Sampel Uji/Ulangan	Kadar Air Kering udara (%)
1	16,55
2	15,29
3	16,81
4	15,11
5	16,64
6	17,84
7	16,05
8	14,43
9	15,32
10	14,93
Total	158,97
Rata2	15,90

Kadar air kayu Kecapi terlihat pada Tabel 2 dengan nilai rata-rata kadar air kering udara sebesar 15,90%. Pada Tabel 2 terlihat bahwa keseluruhan sampel yang diuji memiliki perbedaan nilai kadar air, yaitu berkisar antara 14,43% -17,84%. Variasi nilai kadar air setiap sampel uji kayu bisa disebabkan oleh perbedaan struktur anatomi, kandungan senyawa penyusun kayu dan perbedaan kelembaban. Didalam sel kayu mengandung air dan kandungan kimia yang dapat mempengaruhi besarnya kadar air

kayu, apabila kayu dikeringkan maka air akan keluar pada rongga sel dan dinding sel, yang tertinggal hanyalah zat ekstraktif kayu. Dijelaskan oleh Haygreen dan Bowyer (1989) bahwa kandungan kimia yaitu zat ekstraktif yang mengendap pada dinding sel kayu dapat menggantikan posisi air dalam berikatan dengan molekul selulosa dan hemiselulosa sedangkan menurut Soenardi (1976) bahwa salah satu faktor yang menentukan banyaknya air dalam kayu dipengaruhi oleh besar kecilnya ukuran volume rongga sel kayu yang tidak diisi oleh zat dinding sel dan ekstraktif. Menurut Faisal (2010) menjelaskan variasi nilai kadar air pada kayu karena perbedaan kelembaban sampel kayu pada saat penelitian.

Kadar air kayu berhubungan erat dengan berat jenis seperti yang dikemukakan Kasmudjo (2010) bahwa kadar air kering udara di Indonesia rata-rata 10 – 18%. Pada jenis-jenis kayu dengan berat jenis rendah sampai sedang maka kadar air 18% sudah mencapai kondisi kering udara, sedangkan jenis-jenis kayu dengan berat jenis tinggi kadar air kering udaranya harus 10% atau kurang. Jadi berat jenis dan kadar air pada kayu Kecapi ini sesuai dengan pernyataan tersebut. Kasmudjo (1993) mengatakan kayu dengan kondisi kering udara adalah yang terbaik dimana kayu dalam kondisi kadar air seimbang, artinya paling kuat dan paling tinggi tingkat bebas cacatnya.

### Penyusutan Kayu

**Tabel 3. Data hasil perhitungan penyusutan kayu Kecapi (Radial, Tangensial dan Longitudinal)**

Sampel Uji/ Ulangan	Penyusutan (%)		
	Radial	Tangensial	Longitudinal
1	2,35	4,41	0,20
2	1,95	4,33	0,19
3	3,53	6,32	0,00
4	2,73	4,07	0,10
5	1,60	4,07	0,10
6	1,60	2,00	0,20
7	3,60	6,00	0,00
8	3,91	3,16	0,20
9	1,96	4,00	0,20
10	4,28	3,85	0,10
<b>Total</b>	<b>27,51</b>	<b>42,22</b>	<b>1,29</b>
<b>Rata2</b>	<b>2,75</b>	<b>4,22</b>	<b>0,13</b>

Hasil perhitungan penyusutan kayu Kecapi pada arah radial, tangensial dan longitudinal menunjukkan nilai rata-rata untuk arah radial sebesar 2,75%, pada arah tangensial sebesar 4,22% dan pada arah longitudinal sebesar 0,13%. Ketiga arah penampang memiliki perbedaan penyusutan. Sejalan dengan pendapat Kasmudjo (2010) bahwa penyusutan pada berbagai arah berbeda-beda, pada arah longitudinal paling kecil penyusutannya, arah radial mempunyai besar penyusutan termasuk sedang dan penyusutan yang terbesar adalah arah tangensial. Pada arah longitudinal memiliki presentase penyusutan paling kecil karena pada bagian ini aliran air dan udara melalui pori-pori. Pada penampang radial air dan udara keluar/masuk melalui jari-jari sedangkan penampang tangensial air dan udara keluar/masuk melalui noktah. Penyusutan yang terjadi pada penampang tangensial adalah paling besar dibandingkan penyusutan yang terjadi pada penampang radial dan longitudinal. Hal tersebut terjadi karena penyusutan dari empulur kearah luar bernilai lebih kecil dibandingkan nilai penyusutan pada bidang tangensial. (Schrai & Rad, 1983). Penyusutan berhubungan dengan kandungan air dalam kayu. Apabila air didalam dinding sel keluar maka akan terjadi perubahan dimensi.

Nilai anisotropi kayu Kecapi adalah 2,37%, nilai tersebut didapat dari rata-rata nilai penyusutan tangensial 4,22%, penyusutan radial 2,75% dan penyusutan longitudinal 0,13%. Penyusutan terjadi tidak lebih dari 6,5%, Kasmudjo (1993) menerangkan bahwa angka penyusutan kayu yang baik adalah kurang dari 6,5% untuk mebel, macam-macam panel, kosen dan produk kerajinan kayu sedangkan untuk kayu bangunan masih bisa dipakai sampai penyusutan tidak lebih dari 9,5%.

## Keteguhan Rekat

**Tabel 4. Data hasil perhitungan keteguhan rekat dan kerusakan kayu Kecapi**

Sampel Uji/ Ulangan	Keteguhan rekat (kg/cm <sup>2</sup> )	Kerusakan kayu (%)
1	62,80	4,91
2	65,62	0,00
3	51,69	2,79
4	68,49	0,62
5	52,95	7,08
6	50,27	4,64
7	64,57	0,00
8	82,94	0,00
9	65,07	0,00
10	76,65	0,00
<b>Total</b>	<b>641,05</b>	<b>20,04</b>
<b>Rata2</b>	<b>64,11</b>	<b>2,00</b>

Pengujian keteguhan rekat pada kayu Kecapi ini menggunakan uji tekan-geser blok yaitu menghitung beban putus dan kerusakan kayunya. Nilai keteguhan rekat merupakan parameter dari kapasitas beban yang terjadi pada suatu ikatan perekatan. Berdasarkan hasil perhitungan pada 10 sampel uji, kayu Kecapi memiliki keteguhan rekat berkisar antara 50,27 kg/cm<sup>2</sup> (terendah) dan 82,94 kg/cm<sup>2</sup> (tertinggi). Nilai rata-rata keteguhan rekat sebesar 64,11 kg/cm<sup>2</sup>.

Masing-masing sampel uji memiliki nilai keteguhan rekat yang berbeda. Data hasil pengujian menunjukkan bahwa penyebab terjadinya perbedaan nilai keteguhan rekat diduga terletak pada daerah kontak antara permukaan kayu dengan perekat, proses pelaburan perekat pada kayu yang

direkatkan. Menurut Prayitno (1996) menyatakan bahwa kekuatan rekat kayu dipengaruhi antara lain adalah faktor perekat (*adhesive*), faktor bahan yang direkat (*adherends*) yaitu struktur anatomi, berat jenis, kadar air, proses perekatan (*adhesion*), cara pengujian dan jenis perekat.

Lamanya waktu pengempaan juga berpengaruh terhadap nilai keteguhan rekat yang diperoleh. Dalam penelitian ini proses pengempaan dilakukan selama ± 48 jam dengan asumsi selama waktu itu perekat dapat mengalami pengerasan sehingga hasil perekatannya optimal. Setelah pengujian keteguhan rekat, terdapat beberapa sampel uji yang mengalami kerusakan sebanyak 5 sampel uji Kerusakan yang terjadi tidak terlalu besar yaitu 2,00%. Berdasarkan hasil penelitian Chow dan Chunski (1982) bahwa presentase kerusakan kayu mempunyai hubungan atau korelasi negatif dengan berat jenis, kenaikan berat jenis kayu akan menurunkan presentase kerusakan kayu. Kayu dengan nilai berat jenis tinggi menjadikan kekuatan kayu juga tinggi sehingga akan terjadinya pergeseran beban disekitar garis perekat.

Ditinjau dari standar mutu keteguhan rekat menunjukkan bahwa nilai keteguhan rekat yang diperoleh memenuhi kriteria. Menurut ASTM standar nilai keteguhan rekat dinyatakan baik apabila diperoleh angka diatas 3,52 kg/cm<sup>2</sup>. Jadi kayu Kecapi dapat dijadikan acuan sebagai kayu yang memiliki kekuatan perekat yang baik dalam pengolahan produk kayu dengan menggunakan teknologi perekatan.

**Tabel 5. Hasil penelitian kriteria kesesuaian kayu berdasarkan sifat fisika dan nilai keteguhan rekat kayu Kecapi (*Sandoricum koetjape Merr*)**

No	Parameter	Hasil Rerata	Kriteria Persyaratan	Kelas Kualitas	Kegunaan
1	Sifat Fisika:	0,42	Kasmudjo (2010): 0,40-0,60	Kelas kuat III-IV Kelas Awet IV-V	Konstruksi bangunan ringan, <i>plywood</i> , kotak pembungkus, korek api, pulp dan kertas, <i>moulding</i> , kerajinan kayu dan untuk membuat perabotan rumah tangga
	a. Berat Jenis	0,43			
	1) Vol.Kering Udara				
	2) Vol.Kering Tanur				
	b. Kadar Air (%)	15,90%	Prayitno (1996): 10%-18%	Tinggi tingkat bebas cacat	Produk interior
	c. Penyusutan (%)	2,75%	Kasmudjo (2010): 2,1%-8,5%	-	Mebel, macam-macam panel, kosen-kosen dan produk kerajinan kayu
1) Radial	4,22%				
2) Tangensial	0,13%				
3) Longitudinal		0,1%-0,2%			
2	Keteguhan Rekat	64,11 kg/cm <sup>2</sup>	ASTM: 3,52 kg/cm <sup>2</sup>	Lulus Uji	Kayu lapis, papan blok, papan lamina dan produk kayu dengan menggunakan perekat lainnya.
	a. KeteguhanRekat (kg/cm <sup>2</sup> )	64,11			
	b. Kerusakan Kayu (%)	2,00%			

### Hubungan Sifat Fisika Kayu dengan Keteguhan Rekat

Melihat sampai sejauh mana hubungan sifat fisika kayu (X) dengan nilai keteguhan rekat (Y) kayu Kecapi maka dilakukan analisis regresi linier sederhana. Rekapitulasi data hasil analisis regresi sifat fisika dan keteguhan rekat kayu dapat dilihat pada Tabel 7. Hasil perhitungan analisis regresi menunjukkan sifat fisika yang memiliki hubungan sangat kuat dengan keteguhan rekat kayu yaitu kadar air, hal tersebut ditunjukkan dengan nilai  $r$  (koefisien korelasi) sebesar 0,916. Sifat fisika yang memiliki hubungan sedang dengan keteguhan rekat kayu adalah penyusutan radial dengan nilai  $r$  (koefisien korelasi) sebesar 0,616. Selanjutnya, hubungan sifat fisika dengan keteguhan rekat rendah yang terjadi pada berat jenis volume kering udara, berat jenis volume kering tanur, penyusutan tangensial dan penyusutan longitudinal dengan kisaran nilai  $r$  (koefisien korelasi) sebesar 0,054 – 0,240.

Jika dilihat dari nilai, berat jenis sebesar 0,40-0,52 memiliki nilai keteguhan rekat sebesar 64,11kg/cm<sup>2</sup> yang menunjukkan bahwa nilai keteguhan rekat yang dihasilkan cukup besar. Pernyataan diatas sejalan dengan yang dijelaskan oleh Freeman dalam Prayitno (2004) bahwa semakin tinggi berat jenis semakin besar keteguhan rekatnya tapi kekuatan kayu yang berberat jenis lebih dari 0,8 kekuatannya akan menurun tidak memiliki kekuatan rekat yang besar dengan berat jenis dibawah 0,8. Selain keteguhan rekat, nilai kerusakan kayu juga berhubungan dengan berat jenis. Kerusakan kayu pada penelitian ini memiliki presentase kecil yaitu sebesar 2,00%. Menurut Chow dan Chunski (1982) dalam Prayitno (2004) bahwa presentase kerusakan kayu mempunyai hubungan dengan berat jenis, kenaikan berat jenis akan menurunkan presentase kerusakan kayu, hasil penelitian ini menunjukkan kayu Kecapi memiliki berat jenis sedang yaitu sebesar 0,40-0,52 dan kerusakan kayu memiliki presentase yang kecil yaitu sebesar 2,00%.

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kadar air kayu Kecapi adalah sebesar 15,90% dengan

nilai keteguhan rekat sebesar 64,11kg/cm<sup>2</sup> sehingga semakin tinggi kadar air maka cenderung menurunkan nilai keteguhan rekat, kadar air kayu yang tinggi dapat mengakibatkan pengenceran bahan perekat atau adonan perekat (*glue mix*) yang telah dilaburkan pada permukaan kayu sehingga mobilitas molekul-molekul perekat menjadi sangat tinggi. Menurut Prayitno (2004) air yang ada didalam kayu mempunyai pengaruh yang bermacam-macam tergantung pada situasi dan kondisi pada saat proses perekatan. Penumpukan ekstraktif yang larut kepermukaan kayu dapat mengganggu proses pengerjaan perekatan sehingga kekuatan rekat yang dihasilkan akan rendah bahkan cenderung gagal.

Penyusutan kayu arah tangensial, radial dan longitudinal memiliki nilai yang berbeda-beda. Penyusutan arah tangensial paling besar dibandingkan dengan penyusutan arah radial dan arah longitudinal. Hubungan penyusutan kayu terhadap nilai keteguhan rekat berkorelasi positif terhadap keteguhan rekat dimana penyusutan yang tinggi menyebabkan air yang keluar dari dinding sel semakin banyak dan perekat dalam kondisi yang memberikan kontribusi dalam meningkatkan kekuatan perekat yang berarti pada penampang tangensial dengan penyusutan yang paling besar akan memiliki nilai keteguhan rekat yang.

**Tabel 6. Rekapitulasi data hasil rekapitulasi analisis regresi sifat fisika dan keteguhan rekat kayu Kecapi**

No	Parameter	Nilai R <sup>2</sup>	Nilai r	Hubungan
1	Berat Jenis Vol. Kering Udara dan Keteguhan Rekat	1,3%	0,115	Tidak berpengaruh nyata dan tidak berkorelasi (Rendah)
2	Berat Jenis Vol. Kering Tanur dan Keteguhan Rekat	0,3%	0,054	Tidak berpengaruh nyata dan tidak berkorelasi (Sangat Rendah)
3	Kadar Air dan Keteguhan Rekat	83,9%	0,916	Berpengaruh nyata dan berkorelasi negatif (Kuat)
4	Penyusutan Radial dan Keteguhan Rekat	38%	0,616	Tidak berpengaruh nyata dan tidak berkorelasi (Sedang)
5	Penyusutan Tangensial dan Keteguhan Rekat	5,7%	0,24	Tidak berpengaruh nyata dan tidak berkorelasi (Rendah)
6	Penyusutan Longitudinal dan Keteguhan Rekat	5,4%	0,232	Tidak berpengaruh nyata dan tidak berkorelasi (Rendah)

Hubungan sifat fisika dengan keteguhan rekat memiliki pengaruh yang berbeda-beda. Berdasarkan analisis regresi linear terhadap hubungan dua variabel tersebut menunjukkan bahwa dari ketiga sifat fisika yaitu berat jenis, kadar air dan penyusutan yang berpengaruh nyata hanya kadar air saja sedangkan berat jenis dan penyusutan tidak berpengaruh nyata. Hal tersebut terlihat dari koefisien korelasi ( $r$ ) yang rendah pada hubungan berat jenis dan penyusutan terhadap nilai keteguhan rekat. Selain itu terlihat bahwa  $F$  hitung  $<$   $F$  tabel pada hubungan berat jenis dan penyusutan terhadap nilai keteguhan rekat. Menurut teori terdahulu menjelaskan bahwa sifat fisika memiliki pengaruh terhadap nilai keteguhan rekat seperti penelitian Natsir (2004) semua sifat fisika berkorelasi terhadap nilai keteguhan rekat kayu Jabon dengan berbagai perlakuan yang digunakan. Pendugaannya lebih kepada perlakuan terhadap posisi kayu dalam batang tidak beragam dan adanya perbedaan perlakuan terhadap kayu yang diteliti.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berat jenis kayu berdasarkan volume kering udara hasil penelitian rata-rata sebesar 0,42 dan berat jenis berdasarkan volume kering tanur rata-rata sebesar 0,43, kadar air kering udara kayu Kecapi adalah 15,90%, penyusutan kayu pada arah radial rata-rata sebesar 2,75%, penyusutan arah tangensial sebesar 4,22%, penyusutan arah longitudinal sebesar 0,13% dan nilai anisotropi kayu Kecapi sebesar 2,37%, sehingga dapat dijadikan bahan untuk konstruksi bangunan ringan, *plywood*, kotak pembungkus, korek api, pulp dan kertas, *moulding*, kerajinan kayu, perabotan rumah tangga, produk interior, mebel, panel kayu, kosen, kayu lapis, papan blok, papan lamina dan produk kayu dengan menggunakan perekat lainnya.

Nilai keteguhan rekat pada kayu Kecapi rata-rata sebesar 64,11kg/cm<sup>2</sup> dan kerusakan kayu rata-rata sebesar 2,00%, sehingga kayu Kecapi dapat dijadikan bahan baku untuk produk yang menggunakan bahan perekat.

Sifat fisika kayu (berat jenis, kadar air dan penyusutan) menunjukkan bahwa hanya kadar air yang mempunyai hubungan nyata terhadap nilai keteguhan rekat dengan nilai  $r = 0,916$ . Diduga hal tersebut terjadi karena pengaruh kadar air kayu bergantung dengan kondisi ruangan/tempat pada saat proses perekatan dan perbedaan perlakuan terhadap kayu yang diteliti.

### Saran

Mengingat belum banyak penelitian tentang kayu Kecapi sehinggadanya penelitian tentang sifat-sifat dasar lainnya seperti sifat mekanika kayu, anatomi kayu, kimia kayu perlu dilanjutkan. Agar bisa memperkaya informasi tentang kayu Kecapi perlu adanya penelitian sifat-sifat kayu dalam berbagai posisi batang atau antar pohon yang sama serta berbagai perlakuan lainnya sehingga akan diperoleh data-data yang konkrit untuk penggunaan kayu lebih lanjut. Selain itu, tanaman Kecapi merupakan tanaman *multi purposed tree species* maka perlu adanya upaya untuk pembudidayaan tanaman Kecapi lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- American Society Testing And Material. 1975. *Standart On Wood Concrete And Mineral Agregate American Society For Testing Material*. Philadelphia.
- BPS [Badan Pusat Statistik]. 2014. *Penduduk Indonesia menurut Provinsi 1971, 1980, 1990, 1995, 2000 dan 2010*. [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id). [Akses: 1 Februari 2016]
- Burhanuddin V & Wardani L. 2007. *Buku Ajar Perekat dan Perekatan Kayu*. Banjarbaru: Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat.
- Haygreen and Bowyer. 1989. *Hasil Hutan dan Ilmu Kayu Suatu Pengantar*. Terjemahan Sutjipto A. Hadikusumo. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
1996. *Hasil Hutan dan Ilmu Kayu Suatu Pengantar*. Terjemahan Sutjipto A. Hadikusumo. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

- Heyne K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia II*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan.
- Hutapea R.J. 1994. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia. Jilid III*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Hal 245-246.
- IPTEKnet, BPPT. 2009. Buah Kecapi. [www.ayobertani.wordpress.com](http://www.ayobertani.wordpress.com). [Akses: 1 Februari 2016].
- Kasmudjo, 1993. *Kumpulan Makalah Ilmu Kayu dan Produk Hasil Hutan*. Yogyakarta: Bagian Penerbit Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada
2010. *Teknologi Hasil Hutan Suatu Pengantar*. Yogyakarta: Cakrawala Media.
- Kemhut [Kementerian Kehutanan]. 2015. *Kesenjangan Persediaan Kayu Legal Dan Implikasinya Terhadap Peningkatan Kapasitas Industri Kehutanan Di Indonesia* Seri Laporan Tren Kehutanan. *Perdagangan dan Keuangan Kehutanan*, h 28.
- Mahdie M.F. 2010. *Sifat Fisika dan Mekanika Kayu Bongin (Irvingia malayana Oliv) dari Desa Karali III Kabupaten Murung Raya Kalimantan Tengah*. Banjarbaru: Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat.
- Nadila P. 2015. *Pengaruh variasi konsentrasi stabilisator Polyethylene Glycol 1000 (PEG 1000) dan lama perendaman terhadap tingkat kesuksesan stabilisasi dimensi dan penyusutan volumetris kayu Kecapi (Sandoricum koetjape Merr)* [Skripsi]. Banjarbaru: Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat.
- Natsir M. 2004. *Hubungan Sifat Fisika dan Wetabilitas Kayu Jabon (Anthecephalus chinensis (Lamk.) A. Rich. Ex Walp. Sys.) Terhadap Keteguhan Rekat. (Skripsi)*. Banjarbaru: Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat.
- Nugriyanto B, Gunawan & Marzuki. 2012. *Statistik Terpadu untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Prayitno. T.A. 1996. *Perekatan Kayu Bagian Penerbit*. Yogyakarta: Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada.
1997. *Perekatan Kayu Sebagai Teknologi Hasil Hutan Masa Depan dan Perkembangannya*. Pidato Pengukuhan Guru Besar Fahutan UGM pada November 1997. Yogyakarta: Fakultas Kehutanan UGM.
- 2000 *Hubungan Struktur Anatomi dan Wetabilitas dengan Keteguhan Rekat Kayu*. Buletin Kehutanan no 42. Yogyakarta: Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada.
- 2004 *Perekatan Kayu*, Yogyakarta: Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada.
- Robert G.D. Steel & J.H. Torrie. 1995. *Prinsip Dan Prosedur Statistik*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Scharai. Red. 1983. *Wood Testing*. Samarinda: Terjemahan Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman.
- Seng. O.D. 1990. *Berat Jenis Dari Jenis-Jenis Kayu Indonesia Dan Pengertian Beratnya Kayu Untuk Keperluan Praktik*. Bogor: Diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia oleh: Soewarsono PH. Pengumuman Puslitbang Hasil Hutan No. 13.
- Soernadi. 1976. *Sifat-Sifat Fisika Kayu*. Yogyakarta: Yayasan Pembinaan Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada.
- Steel&Torrie. 1995. *Prinsip Dan Prosedur Statistik suatu pendekatan biometrik*. Jakarta: PT Gramedia.
- Syafii W. 1999. *Pentingnya Penelitian Sifat-Sifat Dasar Kayu Dalam Rangka Peningkatan Efisiensi Pemanfaatan Sumber Daya Hutan*. Bogor: Jurnal Teknologi Hasil Hutan Vol XII (1). Fakultas Kehutanan IPB.
- Verheij, E.W.M. dan R.E. Coronel (eds.). 1997. *Sumber Daya Nabati Asia Tenggara 2: Buah-buahan yang dapat dimakan*. Jakarta: PROSEA – Gramedia.
- Zobel B.J. & J.P. Van Bujitenen. 1989. *Wood Variation Its Cause&Control*. Springer Verlag Berlin Heidelber