

LAPORAN PRAKTIKUM
SIFAT-SIFAT DASAR KAYU
AKASIA DAUN LEBAR (*Acacia Mangium Willd*)



Disusun Oleh:
KELOMPOK 8
MUHAMAD WAWAN FIRGIAWAN
CCA 111 007

Dosen Pengampu:
Ir. SARINAH, MP
Dr. RENHART JEMI, S.Hut.,MP

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN KEHUTANAN
2017

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke Hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan laporan praktikum “Sifat-sifat Dasar Kayu” ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan praktikum ini masih terdapat banyak kesalahan, maka dari itu penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya. Dalam penulisan laporan ini juga, penulis banyak mendapat bantuan secara langsung maupun tidak langsung, oleh dari itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Akhir kata penulis ucapkan terima kasih, dan penulis berharap pada para pembaca agar dapat memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk penulis. Semoga laporan praktikum ini bermanfaat bagi pembaca. Terima kasih.

Palangka Raya, 30 Mei 2017

Penulis.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
I. PENDAHULUAN	
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Tujuan Praktikum	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1.Akasia Daun Lebar (<i>Acacia mangium Willd</i>).....	4
2.2.Kadar Air Kayu	5
2.3.Berat Jenis dan Kerapatan Kayu	8
2.4.Perubahan Dimensi Kayu (Penyusutan dan Pengembangan Kayu).....	10
2.5.Sifat Mekanika Kayu	11
2.6.Kandungan Ekstraktif	14
2.7.Kandungan Abu	15
III. METODE PRAKTIKUM	
3.1.Tempat dan Waktu.....	16
3.2.Bahan dan Alat.....	16
3.2.1. Kadar Air Kayu	16
3.2.2. Berat Jenis dan Kerapatan Kayu	16
3.2.3. Perubahan Dimensi (Penyusutan dan Pengembangan Kayu)	16
3.2.4. Sifat Mekanika Kayu	17
3.2.5. Kandungan Ekstraktif	17
3.2.6. Kandungan Abu Kayu	18
3.3.Cara Kerja.....	18
3.3.1. Kadar Air Kayu	18
3.3.2. Berat Jenis dan Kerapatan Kayu	20
3.3.3. Perubahan Dimensi (Penyusutan dan Pengembangan Kayu)	24

3.3.4. Sifat Mekanika Kayu	25
3.3.5. Kandungan Ekstraktif	27
3.3.6. Kandungan Abu Kayu	29
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1.Sifat Fisika Kayu	30
4.2.Sifat Mekanika Kayu.....	53
4.3.Kandungan Ekstraktif	58
4.4.Kandungan Abu.....	67
V. PENUTUP	
5.1.Kesimpulan	69
5.2.Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
1.	Grafik Kadar Air Kayu.....	31
2.	Grafik Berat Jenis.....	36
3.	Grafik Kerapatan	41
4.	Grafik Penyusutan dan Pengembangan.	45
5.	Grafik Keteguhan Lengkung Statis	54
6.	Grafik Kekerasan Kayu.....	54
7.	Grafik Kandungan Ekstraktif.....	59
8.	Grafik Kandungan Abu.....	68

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
1.	Hubungan Berat Jenis Kayu Kering Udara dan Kadar Air Kayu yang Baru Ditebang	7
2.	Ukuran Contoh Uji Sifat Mekanika Kayu.....	17
3.	Hasil Perhitungan Rata-rata Pengujian Kadar Air.....	30
4.	Homogenitas Kadar Air Kering Udara.....	32
5.	Analisis Sidik Varian Kadar Air Kering Udara.....	33
6.	Homogenitas Kadar Air Basah.....	33
7.	Analisis Sidik Varian Kadar Air Basah	34
8.	Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT).....	35
9.	Perhitungan Rata-rata Berat Jenis.....	35
10.	Homogenitas Berat Jenis Kering Udara.....	37
11.	Analisis Sidik Varian Berat Jenis Kering Udara.....	37
12.	Homogenitas Berat Jenis Volume Basah.....	38
13.	Analisis Sidik Varian Berat Jenis Volume Basah	38
14.	Homogenitas Berat Jenis Kering Tanur.....	39
15.	Analisis Sidik Varian Berat Jenis Kering Tanur.....	39
16.	Perhitungan Rata-rata Kerapatan.....	40
17.	Homogenitas Kerapatan Kering Udara.....	42
18.	Analisis Sidik Varian Kerapatan Kering Udara.....	42
19.	Homogenitas Kerapatan Kondisi Basah.....	43
20.	Analisis Sidik Varian Kerapatan Kondisi Basah.....	43
21.	Homogenitas Kerapatan Kering Tanur.....	44
22.	Analisis Sidik Varian Kerapatan Kering Tanur.....	44
23.	Hasil perhitungan rata-rata Penyusutan (%) dan Pengembangan (%).....	45
24.	Homogenitas Penyusutan Arah Longitudinal.....	48
25.	Analisis Sidik Varian Penyusutan Arah Longitudinal.....	48
26.	Homogenitas Penyusutan Arah Tangensial.....	48

27. Analisis Sidik Varian Penyusutan Arah Tangensial.....	49
28. Homogenitas Penyusutan Arah Radial.....	49
29. Analisis Sidik Varian Penyusutan Arah Radial.....	50
30. Homogenitas Pengembangan Arah Longitudinal.....	50
31. Analisis Sidik Varian Pengembangan Arah Longitudinal.....	50
32. Homogenitas Pengembangan Arah Tangensial.....	51
33. Analisis Sidik Varian Pengembangan Arah Tangensial.....	51
34. Homogenitas Pengembangan Arah Radial.....	51
35. Analisis Sidik Varian Pengembangan Arah Radial.....	51
36. Perhitungan Rata-rata Keteguhan Lengkung Statis dan Kekerasan Kayu.....	53
37. Homogenitas Keteguhan Lengkung Statis (MOR)	56
38. Analisis Sidik Varian Keteguhan Lengkung Statis (MOR)	57
39. Homogenitas Keteguhan Lengkung Statis (MOE)	57
40. Analisis Sidik Varian Keteguhan Lengkung Statis (MOE)	57
41. Rata-rata Kandungan Ekstraktif Kayu Akasia Daun	58
42. Homogenitas %KA.....	60
43. Analisis Sidik Varian %KA.....	60
44. Uji Lanjut Duncan %KA.....	61
45. Homogenitas %KAN.....	62
46. Analisis Sidik Varian %KAN.....	62
47. Uji Lanjut Duncan %KAN.....	63
48. Homogenitas MF.....	64
49. Analisis Sidik Varian MF.....	64
50. Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT)	65
51. Homogenitas Serbuk Air Panas.....	65
52. Analisis Sidik Varian Serbuk Air Panas.....	65
53. Homogenitas Serbuk Air Dingin.....	66
54. Analisis Sidik Varian Serbuk Air Dingin.....	66
55. Hasil Rata-rata Perhitungan Kandungan Abu Kayu..	67

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan kayu pada suatu bangunan (rumah) di masyarakat kita sudah turun temurun dan agaknya merupakan suatu kecintaan pula. Urat kayu yang indah sudah begitu memesonakan kita, bahkan jauh sebelum masyarakat luas mengenal berbagai variasi finishing yang membuat lebih indah tampilan kayu, semisal almari, kusen, jendela, kursi, meja perangkat perlengkapan rumah lainnya.

Penggunaan kayu untuk suatu tujuan tertentu tergantung dari sifat-sifat kayu yang bersangkutan dan persyaratan teknis yang diperlukan, yang mengarah ke jenis kayu yang akan dipilih. Misalkan untuk konstruksi (yang harus kuat, keras, mempunyai keawetan alam yang tinggi) dapat dipilih jati, balau, bungur, bangkirai dan lain-lain. Untuk lantai (yang harus bersifat keras, tahan asam, daya abrasi tinggi) dapat dipilih jati, bungur dan lain-lain. Berbagai macam jenis kayu yang ada dan secara teknis menguntungkan. Selain itu kayu memiliki nilai estetika tersendiri yang dapat menjadi pertimbangan.

Pada dasarnya manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya memerlukan tempat untuk menaruh suatu barang. Dan berusaha menciptakan meja untuk meletakkan peralatan/ barangnya dalam sebuah ruangan. Dengan kayu yang mudah diperoleh di zaman dahulu, maka kayu dijadikan bahan yang dapat digunakan. Berbagai jenis kayu yang sering diolah menjadi perlengkapan sebuah rumah. Seperti halnya lemari, kursi, meja dsb, sehingga dengan adanya ide dalam membuat kayu maka hal ini dapat memenuhi kebutuhan manusia itu sendiri. Semakin banyaknya pemikiran dan pengembangan seseorang, semakin banyaknya pula kebutuhan manusia itu sendiri dalam menggunakan pemanfaatan kayu itu sendiri. Demi terpenuhinya kebutuhan manusia tersebut.

Tanaman akasia daun lebar (*Acacia mangium Willd*) termasuk jenis legum yang cepat tumbuh dan tidak memerlukan persyaratan tumbuh yang tinggi. Akasia daun lebar merupakan tanaman asli yang tumbuh di Papua Nugini, Papua Barat dan Maluku, selanjutnya berkembang di Malaysia Barat dan Malaysia Timur (Sabah dan Serawak), serta Philipina. Di Indonesia berkembang sejalan dengan pembangunan Hutan Tanaman Industri (HTI) tahun 1984. Tanaman akasia daun lebar menjadi salah satu jenis favorit tanaman di HTI, khususnya dalam memenuhi kebutuhan kayu serat terutama sebagai bahan baku industri pulp dan kertas.

Persyaratan tempat tumbuh akasia daun lebar tidak mempersyaratkan tempat tumbuh yang khusus, dengan kata lain dapat tumbuh pada lahan miskin dan tidak subur, seperti pada lahan yang mengalami erosi, berbatu dan tanah alluvial serta tanah yang memiliki pH rendah 4,2. Secara umum dapat tumbuh pada ketinggian antara 30 - 130 meter dpl, dengan curah hujan bervariasi antara 1.000 mm - 4.500 mm setiap tahun. Seperti jenis pionir yang cepat tumbuh dan berdaun lebar, jenis ini sangat membutuhkan sinar matahari, dengan demikian apabila terdapat naungan akan tumbuh kurang sempurna dengan bentuk tinggi dan kurus.

Tanaman akasia daun lebar setelah mencapai umur tujuh sampai delapan tahun dapat menghasilkan kayu yang baik untuk dibuat untuk papan partikel. Faktor lain yang mendorong pengembangan jenis ini adalah sifat pertumbuhannya yang cepat tumbuh (fast growing species) yang mempunyai batas lingkaran tumbuh yang jelas pada bagian terasnya dengan lebar 1–2 cm. Hal ini mungkin disebabkan oleh pertumbuhannya yang cepat serta adanya kayu muda.

Akasia daun lebar banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan bangunan, rangka pintu dan jendela serta kayu perkakas. Potensi kayu akasia membuka peluang untuk pemanfaatan lebih lanjut, salah satunya adalah sebagai bahan untuk produk perekatan.

1.2 Tujuan Praktikum

Adapun tujuan dari praktikum sifat-sifat dasar kayu adalah :

1. Mengetahui macam-macam kadar air kayu dan pengertiannya.
2. Memahami cara pengukuran kadar air kayu pada kondisi basah/maksimum dan kondisi kering udara menggunakan oven.
3. Memahami cara pengukuran berat jenis dan kerapatan.
4. Menentukan besarnya kerapatan contoh uji pada kondisi volume basah/maksimum, volume kering udara dan volume kering tanur.
5. Memahami cara pengukuran dan mengukur besarnya penyusutan pada arah longitudinal, radial, dan tangensial dari kondisi basah ke kering tanur dan pengembangan dari kondisi kering tanur ke kondisi basah.
6. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi penyusutan dan pengembangan.
7. Memahami hal-hal yang menyebabkan perbedaan penyusutan pada ketiga arah tersebut.
8. Memahami hubungan kadar air dengan penyusutan (buat grafik) dan hubungan berat jenis dengan penyusutan.
9. Memahami cara pengukuran dan mengukur besarnya sifat mekanika kayu.
10. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi sifat mekanika kayu.
11. Menentukan besar kandungan kadar air kayu (serbuk) ekstraktif kayu yang larut dalam pelarut air panas, dan larut dalam pelarut air dingin.
12. Menentukan besar kandungan abu dalam kayu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Akasia Daun Lebar (*Acacia mangium Willd*)

Tanaman akasia mangium (*Acacia mangium Willd*) atau juga dikenal dengan akasia daun lebar termasuk jenis legum yang cepat tumbuh dan tidak memerlukan persyaratan tumbuh yang tinggi. Akasia mangium merupakan tanaman asli yang tumbuh di Papua Nugini, Papua Barat dan Maluku, selanjutnya berkembang di Malaysia Barat dan Malaysia Timur (Sabah dan Serawak), serta Philipina. Di Indonesia berkembang sejalan dengan pembangunan Hutan Tanaman Industri (HTI) tahun 1984. Tanaman akasia mangium menjadi salah satu jenis favorit tanaman di HTI, khususnya dalam memenuhi kebutuhan kayu serat terutama sebagai bahan baku industri pulp dan kertas (Animous,2013). Klasifikasi tumbuhan akasia mangium (*Acacia mangium Willd*) sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae* (Tumbuhan)
Subkingdom : *Tracheobionta* (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi : *Spermatophyta* (Menghasilkan biji)
Divisi : *Magnoliophyta* (Tumbuhan berbunga)
Kelas : *Magnoliopsida* (berkeping dua / dikotil)
Sub Kelas : *Rosidae*
Ordo : *Fabales*
Famili : *Fabaceae* (suku polong-polongan)
Genus : *Acacia*
Spesies : *Acacia mangium Willd.*

Menurut para ahli botani bahwa tanaman akasia mangium (*Acacia mangium Willd*) berasal dari australia.akasia dapat menyebar keseluruh penjuru dunia dengan cepat karena tanaman akasia dapat hidup dengan mudah dan cepat tanpa memiliki syarat yang sulit. ia dapat hidup dilahan miskin dan tidak subur, lahan yang memiliki ph rendah (4,2) sepanjang berada pada ketinggian tidak lebih dari 300 mm, dengan

curah hujan 1.000 mm-4.500 mm setiap tahunnya dengan cahaya matahari yang cukup.

- Keterangan

Rendah lapisan mahkota pohon, sampai 27 m tinggi dengan diameter setinggi dada 45 cm. Dengan stipules. Daun bulat, alternatif, sederhana, paralel berurat gundul, halus. Bluette sekitar 5 mm, kuning, benang sari banyak membongkar (benang sari) bunga diatur dalam kätzchenartigem perbungaan. Buah sekitar 90 mm, hijau, lengan bergelombang.

- Ekologi

Awalnya, di hutan terganggu dan sekunder dan savana. Tumbuh pada ketinggian 200 m. Di Kalimantan diperkenalkan, biasanya di perkebunan atau di pinggir jalan, sekarang juga di hutan sekunder.

- Penyebaran

Berasal dari Australia timur, selatan New Guinea, Kepulauan Aru, Maluku selatan dan Kepulauan Sula. Sementara itu, luas di barat Malesia jauh melalui kultivasi. Di Kalimantan, terutama di Sabah dan Kalimantan Timur untuk menemukan.

- Penggunaan

Sering digunakan sebagai tanaman hias, kayu berfungsi sebagai sebuah kayu bakar dan bahan baku pembuatan kertas.

2.2 Kadar Air Kayu

Kadar air kayu adalah banyaknya air yang dikandung pada sepotong kayu. Banyaknya kandungan air pada kayu bervariasi tergantung jenis kayunya. Kadar air tersebut berkisar antara 40-300% dan dinyatakan dengan persentasi dari berat kering tanur.

Menurut Brown et al (1952), kadar air kayu adalah banyaknya air yang terdapat didalam kayu, yang dinyatakan dalam persen terhadap berat kering tanur.

Haygreen dan Bowyer (1989) menyatakan bahwa air dalam kayu terdiri dari air bebas dan air terikat, dimana keduanya secara bersama-sama menentukan kadar air kayu. Dalam satu jenis pohon, kadar air kayu segar bervariasi tergantung pada tempat tumbuh, umur dan volume pohon. Variasi kadar air bisa terjadi didalam satu batang pohon, terutama antara kayu teras dan kayu gubal. Akan tetapi pada kayu daun lebar umumnya perbedaan antara kayu gubal dan kayu teras hanya memiliki perbedaan yang kecil.

Kadar air kayu selalu berubah-ubah karena kayu bersifat higroskopis artinya kayu mudah menyerap dan melepaskan air. Sifat ini diakibatkan oleh kelompok hidroksil yang ada didalam selulosa maupun hemiselulosa kayu yang menarik molekul air melalui ikatan hidrogen. Selain itu, juga tergantung dari temperatur, kelembaban atmosfer, dan jumlah air yang ada di dalam kayu. Hal ini dipertegas oleh Haygreen dan Bowyer (1989), sifat fisika kayu dipengaruhi oleh tiga hal, yaitu volume rongga sel, struktur sel, dan kadar air.

Menurut Panshin dan De Zeeuw (1980), pergerakan air dalam kayu tergantung dengan waktu dan arah potongan kayu. Pada arah longitudinal, Bergeraknya air 12-15 kali lebih cepat dibandingkan pada arah melintang karena memiliki bentuk sel yang terbuka. Akibat perbedaan kecepatan pergerakan air dalam kayu maka terjadi gradien kadar air. Bergeraknya air tidak hanya melalui noktah pada dinding sel yang disebabkan oleh gaya kapiler, adanya perbedaan kelembaban relatif dan adanya kadar air.

Air dalam kayu terletak pada dinding sel dan rongga sel. Air yang terdapat di dalam dinding sel disebut air terikat (*Bound Water*) dan yang terdapat di dalam rongga sel disebut air bebas (*Free Water*). Kayu dikatakan jenuh air atau kadar air maksimal, apabila dinding sel dan rongga sel semua jenuh dengan air. Kadar air kayu segar adalah kadar air pada saat kayu ditebang. Didalam kayu segar kadar air bervariasi antara 30%-200%. Kemudian apabila kayu dikeringkan, air bebas didalam kayu menguap lebih dahulu setelah itu air terikat. Kadar air pada saat air bebas telah menguap dan dinding sel masih jenuh dengan air disebut titik jenuh serat (*Fiber*

Saturation Point) berkisar 25-30%. Di atmosfer terbuka, kadar air kayu akan mencapai titik tertentu (kadar air kering udara/ *Equilibrium Moisture Content=EMC*) yaitu keadaan kadar air kayu telah seimbang dengan kelembaban udara sekitarnya. Bila kadar air dinding sel dan rongga sel sudah dianggap nol dengan cara mengeringkan kayu pada suhu $103\pm 2^{\circ}\text{C}$ sampai beratnya konstan disebut kadar air kering tanur, sedangkan kadar air maksimum (*Maximum Moisture Content*) akan tercapai jika semua rongga sel dan dinding sel jenuh air (Soenardi, 1976).

Ada 5 cara untuk menghitung kadar air menurut Shera Rad (1994) yaitu :

1. Pengeringan dengan oven (*oven-drying*)
2. Destilasi
3. Titrasi
4. Menggunakan elemen higroskopis
5. Menghitung dengan sifat-sifat elektrik

Penggunaan kayu sebagai bahan baku kayu lapis, pulp dan kertas, maupun sebagai bahan bangunan/konstruksi tidak terlepas dari persyaratan sifat-sifat fisik dan mekanik kayu (Tabel 1) yang kesemuanya dipengaruhi oleh kadar air kayu.

Tabel 1. Hubungan Berat Jenis Kayu Kering Udara dan Kadar Air Kayu yang Baru
Ditebang

Berat Jenis Kayu Kering Udara	Kadar Air Kayu yang Baru Ditebang
≤ 0.32	≥ 200
0.32-0.48	140-120
0.48-0.64	140-80
0.64-0.80	110-60
0.80-0.90	80-50
0.90-1.12	60-40
≥ 1.12	45-30

Sumber : Oey Djoen Seng (1990)

2.3 Berat Jenis dan Kerapatan Kayu

Berat jenis kayu merupakan suatu sifat yang penting karena banyak sifat mekanika sangat berhubungan dengan sifat ini. Berat jenis didefinisikan sebagai perbandingan antara berat suatu benda (atas dasar berat kering tanur) terhadap berat suatu volume air yang sama dengan volume benda itu (berat volume air yang didesak).

Lebih lanjut dikatakan bahwa keadaan bahan pada saat penentuan berat jenis kayu didasarkan pada berat kering tanur. Terdapat tiga komponen volume kayu dalam penentuan berat jenis kayu, yaitu :

1. Volume basah, bila dinding sel sama sekali jenuh dengan air pada titik jenuh serat.
2. Volume pada sembarang kadar air dibawah titik jenuh serat.
3. Volume kering tanur.

Berdasarkan berat jenisnya, kayu dikelompokkan menjadi tiga (Soenardi, 1976), yaitu :

1. Kayu ringan dengan berat jenis kurang dari 0,36.
2. Kayu dengan berat sedang, berat jenis 0,36-0,58.
3. Kayu berat dengan berat jenis lebih dari 0,38.

Besarnya berat jenis kayu tergantung pada besarnya sel, tebal dinding sel, dan hubungan antara jumlah sel.

Kerapatan kayu adalah perbandingan antara massa atau berat kayu terhadap volumenya, sedangkan berat jenis kayu adalah perbandingan antara kerapatan kayu dengan kerapatan benda standar yaitu kerapatan air pada suhu 4°C (Haygreen dan Bowyer, 1989). Zat kayu dan zat ekstraktif memiliki sifat yang konstan. Sebaliknya kadar air dalam kayu memiliki sifat yang berubah-ubah dalam variasi yang besar, sehingga terdapat variasi kerapatan berdasarkan kondisi kadar air kayu. Oleh sebab itu, kerapatan kayu ditentukan berat kayu kering tanur dan volume kayu ditentukan

berdasarkan pada tiga keadaan, yaitu volume kering tanur, volume pada kadar air 12%, dan volume basah (Kollmann dan Cote, 1975). Berat jenis adalah rasio antara kerapatan suatu bahan dengan kerapatan air. Berat jenis disebut juga kerapatan relatif. (Tsoumis, 1991)

Kerapatan merupakan sifat terpenting dari kayu, karena kualitas kayu sebagai bahan bangunan terutama tergantung pada kerapatannya. Pada kenyataannya terdapat hubungan yang erat antara sifat-sifat mekanika, kekerasan, ketahanan terhadap kikisan dengan kerapatan kayu di pihak lain (Scharai Rad, 1994). Kerapatan mempunyai hubungan positif linier dengan sifat mekanika kayu, yaitu semakin tinggi nilai kerapatan maka akan semakin tinggi pula sifat mekanikanya (Kollmann dan Cote, 1975).

Pada umumnya kerapatan kayu tergantung pada besarnya sel, tebal dinding sel dan hubungan antara jumlah sel yang bermacam-macam. mengenai besar dan tebalnya dinding sel, jika sel serat berdinding tipis dan berongga lebar atau keduanya, maka kerapatan akan rendah. Sebaliknya sel serat berdinding tebal dan berongga sempit, maka kerapatan akan tinggi. (Brown et al, 1949)

Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya variasi kerapatan atau berat jenis adalah umur pohon, kecepatan tumbuh, perbedaan letak tinggi pada batang, adanya pertumbuhan eksentrik, adanya kayu cabang dan terjadinya kayu keras.

Selanjutnya dikatakan bahwa variasi yang besar dari kerapatan atau berat jenis kayu tidak saja dapat terjadi diantara pohon-pohon dan dari jenis yang sama (variasi individual), tetapi juga antara bagian-bagian pohon dari pohon yang sama (variasi sebagian/parsial) (Oey Djoen Seng, 1990). Kemudian, variasi berat jenis kayu daun pada arah aksial sedikit konsisten dan secara keseluruhan tidak memiliki satu pola.

2.4 Perubahan Dimensi Kayu (Penyusutan dan Pengembangan Kayu)

Perubahan dimensi kayu yaitu pengembangan dan penyusutan sama pentingnya dalam fisika kayu, tetapi umumnya perhatian lebih besar ditunjukkan terhadap penyusutan. Penyusutan kayu lebih penting diketahui sebab dapat menyebabkan kayu menjadi retak, pecah, melengkung, bergelombang, memuntur dan lain-lain. Penyusutan kayu dinyatakan sebagai persen dimensi sebelum perubahan yang terjadi. Pada dasarnya perubahan dimensi dipengaruhi oleh : perbedaan species dan kerapatan kayu, perbedaan ukuran dan bentuk kayu, dan perbedaan pengeringan.

Apabila sepotong kayu dikeringkan dari keadaan basah sampai kering tanur, maka air di dalam kayu akan menguap. Penguapan dimulai dari air bebas dalam rongga sel sampai keadaan titik jenuh serat tercapai. Selanjutnya baru air terikat yang terdapat pada dinding sel menguap. Menguapnya air didalam dinding sel inilah yang menyebabkan kayu mengalami penyusutan dan ini terjadi di bawah titik jenuh serat. Sebaliknya bila air masuk ke dalam struktur dinding sel di bawah titik jenuh serat hingga jenuh, maka kayu akan mengembang. Selain dipengaruhi oleh jumlah air yang keluar atau masuk kedalam kayu, penyusutan juga dipengaruhi oleh banyaknya zat dinding sel dan kandungan lignin kayu.

Perubahan dimensi kayu biasanya dinyatakan dalam persen dari dimensi maksimum. Dimensi maksimum ialah dimensi sebelum mengalami penyusutan atau dimensi basah yaitu pada kadar air sama atau di atas titik jenuh serat. Penyusutan arah longitudinal adalah 0.1-0.2%, arah radial 2.1-8.5%, dan arah tangensial 4.3-14% dari kondisi segar ke kondisi kering tanur. Menurut Panshin dan de Zeeuw (1980), perbedaan penyusutan arah radial dan tangensial adalah :

- a. Arah jari-jari yang tegak lurus pada sumbu pohon menyebabkan pengurangan pengembangan dan penyusutan searah radial karena pengurangan yang dilakukan oleh sel jari-jari yang terletak memanjang pada arah radial.

- b. Perbedaan kandungan lignin antara dinding radial dan dinding tangensial karena penyusutan akan menurun dengan bertambahnya lignin.
- c. Perbedaan struktur dinding sel, letak sel dan susunan dalam zona-zona kayu awal dan kayu akhir, karena persentasi kayu awal lebih besar daripada kayu akhir, sedangkan kayu awal penyusutannya kecil maka perubahan dimensi dalam arah radial lebih kecil dari pada arah tangensial.

2.5 Sifat Mekanika Kayu

Sifat mekanika merupakan syarat-syarat terpenting bagi pemilihan kayu sebagai bahan struktural, misalnya untuk kontruksi bangunan, palang-palang lantai, tiang listrik, perabot rumah tangga dan lain-lain. Panshin dan de Zeeuw (1980) mendefinisikan sifat mekanika kayu sebagai kekuatan atau kemampuan kayu guna menahan gaya-gaya yang berasal dari luar. Ada tiga macam bentuk gaya primer yang mengenai kayu yaitu :

- a. Gaya yang mengakibatkan pemendekan ukuran atau memperkecil volume benda yang disebut gaya tekan (*compressive stress*).
- b. Gaya yang cenderung untuk menambah dimensi atau volume benda yang disebut tarik (*tensile stress*).
- c. Gaya yang mengakibatkan satu bagian benda bergeser terhadap bagian benda lainnya yang disebut gaya geser (*shear stress*).

Gaya lengkung (*bending stress*) adalah hasil kombinasi semua gaya primer yang menyebabkan terjadinya pelengkungan benda tersebut. Adanya macam-macam gaya yang berbeda tersebut menyebabkan kekuatan suatu benda dinyatakan sebagai kekuatan tekan, kekuatan tarik, kekuatan geser dan kekuatan lengkung.

Menurut Wangaard (1950); Panshin dan de Zeeuw (1980); dan Haygreen dan Bowyer (1989) pada semua benda, gaya (*stress*) yang bekerja pada benda akan menyebabkan perubahan bentuk dan ukuran. Pengaruh perubahan bentuk akibat dari pengaruh gaya yang mengenai dikenal dengan istilah regangan (*strain*) yang nilainya

menunjukkan deformasi per unit luas atau volume. Apabila gaya yang dikenakan tidak melampaui suatu tingkat yang disebut batas proporsi, maka terdapat hubungan garis lurus antara besarnya gaya dengan regangan.

Bidang yang berada di bawah garis lurus tersebut berarti usaha yang dapat dipulihkan lagi atau energi potensial. Apabila kayu di beri beban, mula-mula kayu tersebut akan kembali seperti bentuk semula bila bebannya dihilangkan dan oleh karena itu kayu dikatakan mempunyai sifat elastik. Bila beban tersebut berangsur-angsur dinaikkan, maka suatu ketika akan sampai pada titik dimana kayu tidak dapat kembali seperti bentuk sebelumnya. Titik tersebut dinamakan batas elastisitas atau batas proporsi (BP). Di bawah batas proporsi perubahan bentuk (*deformasi*) sebanding dengan penambahan beban. Di atas batas proporsi tambahan beban yang diberikan menyebabkan perubahan bentuk yang permanen dan kayu tidak dapat kembali kepada bentuk dan ukuran semula (*permanent set*). Di atas batas proporsi terlihat garis elastic mulai melengkung dimana deformasi terjadi lebih cepat daripada kenaikan bebannya. Besarnya beban yang diperlukan sampai mengakibatkan kayu rusak atau patah disebut modulus patah (*Modulus of Rupture/MOR*), sedangkan keuletan benda untuk melawan deformasi dan mempertahankan bentuk dan ukuran semula bila dikenai muatan disebut modulus elastisitas (*Modulus of elasticity/MOE*).

1. Keteguhan Lengkung Statik (*Static Bending Strength/Modulus of Rupture*)

Keteguhan lengkung statik adalah kemampuan kayu untuk menahan gaya-gaya yang berusaha melengkungkan kayu atau menahan beban-beban mati maupun hidup yang mengenainya secara perlahan-lahan. Dalam penggunaan kayu, kemungkinan dikenai gaya pelengkungan lebih besar daripada bentuk gaya yang lainnya. Banyak contoh penggunaan kayu dalam menahan gaya yang berusaha melengkungkan, misalnya sebagai blandar atau papan seperti papan lantai, langit-langit, bagian atas meja dan bagian dudukan dari kursi dan lain-lain. Menurut Scharai Rad (1994) bending strength adalah ratio dari momen lentur (M) terhadap momen tahanan (W) dari spesimen.

Menurut Kollmann dalam Scharai Rad (1994), elastisitas berarti bahwa perubahan bentuk yang dihasilkan suatu benda padat oleh tekanan yang rendah kembali secara sempurna setelah beban dilepaskan. Sifat-sifat elastisitas adalah khas kayu untuk kayu-kayu solid (dibawah batas tekanan tertentu, di atas batas ini perubahan plastis (plastisitas) atau kerusakan (pecah) akan terjadi. Yang utama dalam bending adalah penentuan modulus elastisitas E_b .

2. Keteguhan Tekan Sejajar Serat (*Compression Parallel to Grain*)

Keteguhan tekan sejajar serat adalah ketahanan kayu terhadap gaya-gaya yang cenderung untuk memendekkan kayu dalam arah longitudinal. Keteguhan tekan ini menentukan beban yang dapat dipikul suatu tiang atau pancang yang pendek (Haygreen dan Bowyer, 1982). Kekuatan yang tinggi pada tekanan longitudinal diperlukan pada kayu yang digunakan sebagai tiang, sangga, kaki kursi dan lain-lain. (Desch dan Dinwoodie, 1981).

3. Keteguhan Geser Sejajar Serat (*Shearing Strength*)

Keteguhan geser yaitu suatu ukuran kekuatan-kekuatan kayu dalam hal kemampuan menahan gaya-gaya yang membuat suatu bagian kayu tersebut bergeser atau bergelingsir dari bagian lain di dekatnya. Keteguhan geser sejajar serat adalah sifat struktural yang penting pada penggunaan kayu, khususnya pada daerah sambungan, karena pada daerah sekitar lubang kayu untuk menyambung dengan kayu lainnya atau lubang baut adalah tempat yang mempunyai stress geser longitudinal yang tinggi. Kerusakan yang terjadi pada pergeseran longitudinal di dalam dinding sel biasanya terjadi di antara lapisan S1 dan S2.

4. Keteguhan Pukul atau Keteguhan Menahan Benturan (*Shock Resistance*)

Keteguhan pukul adalah ketahanan blandar kayu terhadap gaya yang mengenainya dengan mendadak (pukulan) (Soenardi, 1976). Jika keteguhan pukulnya sangat tinggi disebut keras, sedang jika keteguhan pukulnya rendah disebut rapuh (Scharai Rad, 1994).

5. Kekerasan (*Hardness*)

Kekerasan adalah ukuran kekuatan kayu untuk menahan gaya-gaya yang membuat lekukan seperti penggoresan, pengikisan, pemotongan ataupun kerusakan benda-benda yang lebih keras (Soenardi, 1976). Menurut Sharai Rad (1994) kekerasan adalah daya tahan suatu benda padat melawan masuknya benda padat lain dengan suatu kekuatan.

2.6 Kandungan Ekstraktif

Zat ekstraktif kayu adalah zat-zat yang mengisi rongga-rongga mikro dalam dinding sel dan rongga lain, Zat ekstraktif merupakan hal penting yang dipertimbangkan oleh pengolahan kayu karena bahan ini sering kali mengganggu proses perekatan (Soenardi, 1976). Kadar zat ekstraktif dalam kayu umumnya rendah antara 1-10%. Ekstraktif dalam kayu lebar berkisar antara 2-8%.

Zat ekstraktif yang larut dalam air yaitu karbohidrat (protein dan alkaloid), monosakarida (pati dan bahan pectin), arabinosa, galaktosa, rafinosa, bahan organik, kation (anion), dan unsure-unsur seperti Ca, K, Mg, Na dan Fe.

Kadar zat ekstraktif kayu umumnya rendah, berkisar antara 1-10 %, dan berbeda antar jenis kayu, juga berbeda antara kayu gubal dan kayu teras yang terakhir ini tampak pada warna kayu teras yang umumnya lebih gelap daripada kayu gubal (Soenardi, 1978).

Perbedaan iklim juga mempengaruhi kadar ekstraktif kayu. Umumnya kayu daerah tropika mengandung lebih banyak ekstraktif daripada kayu daerah iklim sedang. Jenis kayu dengan kadar ekstraktif tinggi lebih sering di jumpai di daerah tropika. Secara umum dapat dikatakan bahwa kadar zat ekstraktif kayu tropika rata-rata sekitar 10%, sedangkan kayu daerah iklim sedang kadar zat ekstraktifnya berkisar 5 % (Soenardi, 1997).

Komponen kimia kayu bervariasi karena dipengaruhi oleh factor tempat tumbuh, iklim dan letak batang. Faktor kelembaban merupakan komponen kimia yang

mempengaruhi penyerapan air pada kayu dan kandungan air yang berada dalam kayu (Kirana,1976).

2.7 Kandungan Abu

Kayu juga mengandung komponen-komponen anorganik. Komponen ini diukur sebagai kadar abu yang jumlahnya jarang melebihi 1% dari berat kering kayu. Abu ini berasal terutama dari berbagai garam yang diendapkan dalam dinding sel dan lumen (Sjostrom, 1995). Fengel dan Wegener (1995) menyatakan bahwa komponen abu utama dalam kayu adalah Ca (hingga 50%), K dan Mg, yang diikuti oleh Mn, Na, P dan Cl. Selain itu juga masih terdapat unsur-unsur lain yang disebut sebagai unsur runtu dengan konsentrasi di dalam kayu tidak lebih dari 50 ppm. Mineral tidak hanya terikat dalam dinding sel tetapi juga diendapkan dalam rongga sel parenkim dan dalam serat libriform. Endapan mineral kebanyakan terdiri atas kalsium karbonat, kalsium oksalat dan silikat yang mempunyai bentuk yang berbeda-beda. Kristal yang muncul dalam kayu setelah terserang oleh jamur atau bakteri disebabkan oleh hasil metabolisme mikroorganisme tersebut (Fengel dan Wegener, 1995).

Abu kayu merupakan senyawa anorganik di dalam kayu yang dapat dianalisis dengan cara kayu dibakar pada suhu 600-850°C. Komponen utama abu kayu adalah kalium, kalsium dan magnesium maupun silikon dalam beberapa kayu tropika (Fengel dan Wegener, 1995).

III. METODE PRAKTIKUM

3.1 Tempat dan Waktu

Praktikum Sifat-sifat Dasar Kayu dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya, selama $\pm$ 2 bulan yaitu pada bulan Maret – Mei 2017 dimulai dari penebangan pohon di lapangan hingga pembahasan hasil praktikum.

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Kadar Air Kayu

Bahan yang digunakan sebagai contoh uji berukuran 2cmx2cmx2cm (DIN Standard, 1994) sebanyak 15 buah, yang terdiri dari 5 buah bagian pangkal, 5 buah bagian tengah, dan 5 buah bagian ujung. Jenis kayu yang dipilih adalah jenis kayu yang tumbuh di hutan rawa gambut.

3.2.2 Berat Jenis dan Kerapatan Kayu

Bahan yang digunakan sebagai contoh uji berukuran 2cmx2cmx2cm dan sebanyak 15 buah, yang terdiri dari 5 buah bagian pangkal, 5 buah bagian tengah, dan 5 buah bagian ujung. Alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah : califer, timbangan analitik, oven, desikator, dan penjepit.

3.2.3 Perubahan Dimensi Kayu

Bahan yang digunakan sebagai contoh uji berukuran 2cmx2cmx10cm (DIN 52184). Masing-masing bagian kayu pada arah aksial disediakan 15 buah contoh uji, yang terdiri dari 5 buah bagian pangkal, 5 buah bagian tengah, dan 5 buah bagian ujung. Masing-masing contoh uji di beri kode untuk penyusutan. Selanjutnya contoh uji tersebut digunakan juga untuk pengukuran pengembangan. Bahan lain yang diperlukan adalah aquades.

Alat yang diperlukan dalam praktikum ini adalah :

1. Califer
2. Gelas plastik
3. Timbangan analitik
4. Baskom
5. Oven
6. Desikator
7. Penjepit

3.2.4 Sifat Mekanika Kayu

Bahan yang digunakan sebagai contoh uji (5 buah untuk masing-masing pengujian) menggunakan standar DIN 52184 berukuran seperti tabel. Masing-masing bagian kayu pada arah aksial disediakan 5 buah contoh uji dan diberi kode.

Tabel.2 Ukuran Contoh Uji Sifat Mekanika Kayu

Pengujian	Standar	Uk sampel (cm)
Keteguhan lengkung statis	DIN 52186	2x2x36
Keteguhan geser sejajar serat	DIN 52187	5x5x5
Keteguhan tekan sejajar serat	DIN 52185	2x2x6
Keteguhan pukul	DIN 52189	2x2x30
Kekerasan	JANKA	5x5x10

Alat yang diperlukan dalam pengujian sifat mekanika dalam praktikum ini adalah Universal Testing Machine merk Cakra Alam-Indonesia, type UTM-50 dan califer.

3.2.5 Kandungan Ekstraktif

Alat yang diperlukan dalam praktikum ini adalah ayakan, oven, desikator, penjepit, labu erlenmeyer, timbangan analitik, corong dan hot plate.

Bahan yang digunakan sebagai contoh uji kadar air serbuk kayu berukuran + 40 mesh – 60 mesh sebanyak 30 gram (15 contoh uji : 5 contoh uji bagian pangkal=

10 gram, 5 contoh uji bagian tengah=10 gram, dan 5 contoh uji bagian ujung= 10 gram) masing-masing 2 gram untuk 1 pengulangan pada keadaan kering udara.

Serbuk yang digunakan untuk menentukan kandungan ekstraktif air panas dan air dingin menggunakan serbuk yang lolos 40 mesh dan tertahan 60 mesh. Jumlah timbangan serbuk untuk satu contoh uji seberat 2 gram, sehingga diperlukan serbuk sebanyak 36 gram sesuai perlakuan pada arah aksial batang (pangkal, tengah, dan ujung).

3.2.4 Kandungan Abu Kayu

Bahan yang digunakan serbuk kayu berukuran + 40 mesh – 60 mesh sebanyak 9 gram (3 ulangan), sedangkan peralatan yang diperlukan adalah :

1. Timbangan analitik untuk menentukan berat serbuk kayu, ketelitian sampai 0,001g
2. Cawan porselin digunakan untuk tempat serbuk kayu
3. Tanur abu yang digunakan untuk pengabuan serbuk kayu
4. Desikator untuk mengkondisikan serbuk kayu setelah keluar dari tanur abu
5. Penjepit digunakan untuk mengeluarkan cawan porselin dari dalam tanur abu

3.3 Cara Kerja

3.3.1 Kadar Air Kayu

1. Pengukuran kadar air basah/maksimum berdasarkan berat kering tanur sebagai berikut :
 - a. Contoh uji diberi nomor kemudian direndam selama 3 hari. Setelah 3 hari contoh uji diangkat/ditiriskan hingga tidak ada lagi air yang menetes kemudian ditimbang. Hasil penimbangan ini disebut berat sampel basah (m_{μ}).
 - b. Contoh uji dikeringkan dalam oven pada suhu awal 50°C, suhu dinaikkan setiap 2 jam pada suhu 100-103°C sampai beratnya konstan. Sampel dianggap konstan apabila antara 2 pengukuran tidak lebih dari 0,1%. Jarak waktu antara dua pengukuran terakhir sekurang-kurangnya 6 jam.

- c. Mengambil contoh uji dan masukan dalam desikator sampai dingin (± 15 menit). Menimbang contoh uji dan catat hasilnya.
 - d. Mengulangi butir c setiap 6 jam sampai diperoleh berat konstan. Hasil penimbangan ditetapkan sebagai berat sampel kering (m_o)
 - e. Menghitung besarnya kadar air basah/maksimum menggunakan rumus seperti pada teori.
2. Pengukuran kadar air pada kondisi kering udara (kadar air normal) berdasarkan berat kering tanur, sebagai berikut :
- a. Contoh uji diberi nomor kemudian direndam selama 3 hari. Setelah 3 hari contoh uji diangkat/ditiriskan hingga tidak ada lagi air yang menetes. Contoh uji dibiarkan selama 2 minggu dalam kondisi kering tanur.
 - b. Setelah 3 hari kemudian contoh uji ditimbang beratnya setiap hari sampai tidak ada pengurangan berat lagi. Hasil penimbangan ini disebut berat kering udara (m_μ).
 - c. Contoh uji dikeringkan dalam oven pada suhu awal 50°C , suhu dinaikkan setiap 2 jam pada suhu $100-103^\circ\text{C}$ sampai beratnya konstan. Sampel dianggap konstan apabila antara 2 pengukuran tidak lebih dari 0,1%. Jarak waktu antara 2 pengukuran terakhir sekurang-kurangnya 6 jam.
 - d. Mengambil contoh uji dan masukkan dalam desikator sampai dingin (± 15 menit). Timbang contoh uji dan catat hasilnya.
 - e. Mengulangi butir b setiap 6 jam sampai diperoleh berat konstan. Hasil penimbangan ditetapkan sebagai berat kering tanur (m_o).
 - f. Menghitung besarnya kadar air kering udara/kadar air normal menggunakan rumus seperti pada teori.

Rumus kadar air menurut standar DIN :

$$\mu = \frac{m_\mu - m_o}{m_o} \times 100 (\%)$$

Keterangan:

m_μ : Berat sampel basah
 m_o : Berat sampel kering

3.3.2 Berat Jenis dan Kerapatan Kayu

1. Pengukuran berat jenis pada volume basah/maksimum

- a. Contoh uji yang sudah diberi kode direndam dalam air hingga mencapai kadar air maksimum (3x24 jam). Setelah itu angkat dan tiriskan hingga tidak ada air yang menetas.
- b. Menyiapkan gelas plastik berisi air kemudian ditimbang. Hasil penimbangan ditetapkan sebagai A
- c. Contoh uji dimasukkan ke dalam gelas plastik hingga terendam semuanya menggunakan bantuan jarum. Usahakan contoh uji terendam air seluruhnya dan tidak menyentuh dinding gelas plastik. Untuk mendapatkan hasil timbangan yang tidak berubah-ubah gunakan statif untuk menyangga tangan.
- d. Contoh uji dan gelas yang berisi air ditimbang, hasilnya dinyatakan sebagai B.
- e. Berat volume contoh uji (Bvb) diperoleh dengan mengurangkan hasil B dan A.
- f. Contoh uji tersebut kemudian dikeringkan pada suhu $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$ dalam oven hingga beratnya konstan. Hasil penimbangan contoh uji yang sudah konstan dinyatakan sebagai C (Bkt).
- g. Menghitung berat jenis dengan rumus yang telah ditentukan.

2. Pengukuran berat jenis pada volume kering udara

- a. Contoh uji yang sudah diberi kode dibiarkan di udara terbuka dan ditimbang beratnya setiap hari pada jam yang sama dan hingga tidak ada pengurangan berat lagi.
- b. Menyiapkan gelas plastik berisi air kemudian ditimbang. Hasil penimbangan ditetapkan sebagai A.
- c. Contoh uji dimasukkan ke dalam gelas plastik hingga terendam semuanya menggunakan bantuan jarum. Usahakan contoh uji terendam air seluruh dan tidak menyentuh dinding gelas plastik serta dilakukan secepat mungkin. Untuk mendapatkan hasil timbangan yang tidak berubah-ubah gunakan statif untuk menyangga tangan.

- d. Contoh uji dan gelas yang berisi air ditimbang, hasilnya dinyatakan sebagai B.
- e. Berat volume contoh uji (Bvku) diperoleh dengan mengurangkan hasil B dan A.
- f. Contoh uji tersebut kemudian dikeringkan pada suhu $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$ dalam oven hingga beratnya konstan. Hasil penimbangan contoh uji yang sudah konstan dinyatakan sebagai C (Bkt).
- g. Hitung berat jenis dengan rumus yang telah ditentukan.

3. Pengukuran berat jenis pada volume kering tanur

- a. Bila bahan terbatas, bisa digunakan contoh uji untuk pengukuran berat jenis pada kondisi basah/maksimum. Tetapi bila bahan berlebih kerjakan berat jenis pada kondisi basah/maksimum dan kondisi kering tanur untuk sampel yang berbeda.
- b. Contoh uji yang sudah diberi kode dikeringkan dalam oven pada suhu $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$ hingga tidak ada penambahan berat lagi. Hasilnya ditentukan sebagai Bkt.
- c. Menyiapkan parafin cair dan celupkan contoh uji hingga menutupi seluruh permukaan.
- d. Menyiapkan gelas plastik berisi air kemudian ditimbang. Hasil penimbangan ditetapkan sebagai A.
- e. Contoh uji dimasukkan ke dalam gelas plastik hingga terendam semuanya menggunakan bantuan jarum. Usahakan contoh uji terendam air seluruhnya dan tidak menyentuh dinding gelas plastik. Untuk mendapatkan hasil timbangan yang tidak berubah-ubah gunakan statif untuk menyangga tangan.
- f. Contoh uji dan gelas yang berisi air ditimbang, hasilnya dinyatakan sebagai B.
- g. Berat volume contoh uji (Bvkt) diperoleh dengan mengurangkan hasil A dan B.
- h. Menghitung berat jenis dengan rumus yang telah ditentukan.

4. Pengukuran kerapatan pada kondisi volume basah/maksimum

- a. Contoh uji yang sudah diberi kode direndam dalam air sampai mencapai kadar air maksimum (3x24 jam). Setelah itu angkat dan tiriskan hingga tidak ada air yang menetas.
- b. Menimbang contoh uji dan hasilnya ditetapkan sebagai Bvb
- c. Mengukur tebal, lebar dan panjang contoh uji. Hasil pengukuran ditetapkan sebagai Vb
- d. Memasukkan hasil pengamatan dan pengukuran ke dalam rumus untuk menentukan kerapatan kayu.

5. Pengukuran kerapatan pada kondisi volume kering udara

- a. Contoh uji yang sudah diberi kode dibiarkan di udara terbuka hingga tidak ada penambahan berat.
- b. Menimbang contoh uji dan hasilnya ditetapkan sebagai Bvku
- c. Mengukur tebal, lebar dan panjang contoh uji. Hasil pengukuran ditetapkan sebagai Vku
- d. Memasukkan hasil pengamatan dan pengukuran ke dalam rumus untuk menentukan kerapatan kayu.

6. Pengukuran kerapatan pada kondisi volume kering tanur

- a. Contoh uji yang telah mencapai berat konstan pada kerapatan kering udara lalu dikeringkan dalam oven pengeringan pada suhu 100-103°C hingga tidak ada penambahan berat lagi/konstan (Mo). Berat dikatakan konstan apabila selisih penimbangan tidak lebih dari 1%. Jarak antara 2 penimbangan sebelumnya harus 24 jam.
- b. Contoh uji dimasukkan dalam desikator selama kurang lebih 15 menit kemudian ditimbang.
- c. Contoh uji diukur dimensi/volumenya (panjang x tebal x lebar) pada keadaan kering tanur(V_o).
- d. Memasukkan data hasil pengamatan ke dalam rumus kerapatan kering tanur.

Besarnya berat jenis kayu tergantung pada besarnya sel, tebal dinding sel, dan hubungan antara jumlah sel. Berat jenis kayu dihitung menggunakan rumus berikut :

$$B = \frac{B}{B} \quad B = \frac{B}{B} \quad B = \frac{B}{B}$$

Keterangan :

BJvb = Berat jenis berdasarkan volume basah
 BJvku = Berat jenis berdasarkan volume kering udara
 BJvkt = Berat jenis berdasarkan volume kering tanur
 Bkt = Berat contoh uji kering tanur
 Bvb = Berat volume contoh uji basah
 Bvku = Berat volume contoh uji kering udara
 Bvkt = Berat volume contoh uji kering tanur

Rumus untuk menghitung kerapatan kayu kering udara/normal menurut standar DIN adalah :

$$p = \frac{M}{V} (g/cm^3)$$

Keterangan : Pn : Kerapatan kayu normal (g/cm^3)
 Mn : Masa kayu normal (g)
 Vn : Volume kayu normal (cm^3)= p x l x t

Kerapatan kering tanur:

$$\rho_0 = \frac{M}{V_0} (g/cm^3)$$

Keterangan : ρ_0 : Kerapatan kayu kering tanur (g/cm^3)
 M_0 : Masa kayu kering tanur (g)
 V_0 : Volume kayu kering tanur (cm^3)= p x l x t

3.3.3 Perubahan Dimensi (Penyusutan dan Pengembangan Kayu)

1. Penyusutan Kayu

- Contoh uji diberi tanda terlebih dahulu menggunakan pensil atau pulpen yang tidak luntur bila kena air pada arah longitudinal, radial dan tangensial, agar pada saat mengukur penyusutan, letaknya tidak berubah.
- Contoh uji direndam dalam air sampai kadar air maksimum (3x24 jam). Setelah tercapai, contoh uji diangkat hingga air tidak menetes lagi. Dimensi contoh uji diukur, dinyatakan sebagai Dlb, Drb, dan Dtb.
- Contoh uji dikeringkan dalam oven pada suhu $103 \pm 2^\circ\text{C}$ hingga beratnya konstan. Gunakan desikator untuk mendinginkan suhu sampel.
- Berat konstan dicapai jika perbedaan antara dua pengukuran terakhir tidak lebih dari 0,1%, selisih antara dua pengukuran selama 2 jam. Setelah konstan, ukurlah ketiga dimensi contoh uji tersebut dan dinyatakan sebagai Dlk, Drk, dan Dtk.
- Menghitung besarnya penyusutan kayu pada tiga arah menggunakan rumus yang telah ditentukan dalam satuan persen.

Penyusutan kayu (pada ketiga arah pengukuran) ditentukan dengan rumus :

$$\text{Penyusutan arah longitudinal} = \frac{D - D_{lb}}{D} \times 100\%$$

$$\text{Penyusutan arah radial} = \frac{D - D_{rb}}{D} \times 100\%$$

$$\text{Penyusutan arah tangensial} = \frac{D - D_{tb}}{D} \times 100\%$$

Keterangan :

Dlb : Dimensi kayu arah longitudinal pada kondisi basah

Drb : Dimensi kayu arah radial pada kondisi basah

Dtb : Dimensi kayu arah tangensial pada kondisi basah

DLk : Dimensi kayu arah longitudinal pada kondisi kering tanur

Drk : Dimensi kayu arah radial pada kondisi kering tanur

Dtk : Dimensi kayu arah tangensial pada kondisi kering tanur

Pengembangan kayu (Pada ketiga arah pengukuran) ditentukan dengan rumus :

$$\text{Pengembangan arah longitudinal} = \frac{D - D_0}{D} \times 100\%$$

$$\text{Pengembangan arah radial} = \frac{D - D_0}{D} \times 100\%$$

$$\text{Pengembangan arah tangensial} = \frac{D - D_0}{D} \times 100\%$$

3.3.4 Sifat Mekanika Kayu

1. Keteguhan Lengkung Statik (*Static Bending Strength/Modulus of Rupture*)

Penampang melintang sampel berbentuk bujur sangkar atau empat persegi panjang dan beban diberikan ditengah-tengah sampel. Pengujian keteguhan lengkung statis diuji dan dihitung dengan rumus berikut:

$$M = \frac{3FL}{2a^2b} \text{ (N/m}^2\text{)}$$

Keterangan: MoR : Keteguhan patah (N/m²)
 F : Beban sampai patah (N)
 a : Tebal kayu (mm)
 b : Lebar kayu (mm)
 L : Jarak dua penyangga (mm)

Modulus elastisitas ditentukan dengan bantuan defleksi elastic dari specimen. Setiap specimen diukur terlebih dahulu bagian tengah dimana beban akan ditekankan. Beban diberikan kearah tangensial terhadap lingkaran tahun. Pengujian modulus elastisitas dihitung dengan rumus berikut :

$$M = \frac{L^3 \Delta F}{4a^3 \Delta f} \text{ (N/mm)}$$

Keterangan: MoE : Keteguhan lentur (N/mm)
 L : Jarak penyangga (mm)
 ΔF : Beban sampai batas proporsional (N)
 a : Tebal kayu(mm)
 b : Lebar kayu (mm)
 Δf : Defleksi pada batas proporsional (mm)

2. Keteguhan Tekan Sejajar Serat (*Compression Parallel to Grain*)

Gaya diberikan pada bidang tangensial dan bidang radial. Pengujian keteguhan tekan sejajar serat dihitung dengan rumus berikut :

$$P_c = \frac{F_{\max}}{A} \text{ (N/m}^2\text{)}$$

Keterangan: P_c : Keteguhan tekan sejajar serat (N/m²)
 $F_{\max}$: Tekan/beban maksimum/gaya (N)
 A : Luas penampang (m²)

3. Keteguhan Geser Sejajar Serat (*Shearing Strength*)

Mesin untuk menguji dengan peralatan ukur yaitu micrometer dan slide gauge. Peralatan ukur ini akan meneruskan beban ke specimen. Pengujian dilakukan dalam ruangan ber-AC dengan normal climate 20/65. Sumbu daripada kubus harus sesuai dengan arah anatomi dari kayu (longitudinal, radial, dan tangensial). Pengujian dapat dilakukan dalam arah radial dan arah tangensial. Pengujian keteguhan geser dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$\sigma = \frac{F_{\max}}{A} \text{ (N/m}^2\text{)}$$

Keterangan: σ : Keteguhan geser sejajar serat (N/m²)
 $F_{\max}$: Beban maksimum (N)
 A : Luas penampang (m²)

4. Keteguhan Pukul atau Keteguhan Menahan Benturan (*Shock Resistance*)

Sebelum pengujian alat pemukul (pendulum impact tester) diatur hingga mata pisau tepat mengenai sampel (posisi nol). Posisi dari penunjuk PW 15 dengan palu ayun pada posisi nol. Dengan mengangkat pemukul diperoleh energi potensial (W). Beban yang dipikul (F) adalah berat pendulum, dan ini diukur saat pendulum betul-betul pada posisi horizontal dan mata pisau berada pada posisin kosong (zero) di tangan-tengah sampel. Setelah kunci penahan dilepas, pemukul akan memecahkan (memetahkan) specimen. Sebagian energi diserap pada waktu mematahkan sampel.

Beban diberikan pada arah tangensial sampel. Pengujian keteguhan pukul dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$W = \frac{F}{A} (\text{J/mm}^2)$$

Keterangan : W : Keteguhan pukul (J/mm^2)
 F : Besarnya tenaga pukul maksimum (J)
 A : Luas penampang lintang (mm^2)

5. Kekerasan (*Hardness*)

Sebuah bola besi berdiameter 10 mm ditekankan pada specimen. Beban maksimum F akan dicapai dalam 15 detik, ditahan selama 30 detik, dan kemudian beban dikurangi secara perlahan-lahan (dalam 15 detik berikutnya) sampai mencapai nol. Pengujian kekerasan dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$H = \frac{F}{A} (\text{N/mm}^2)$$

Keterangan: H_j : Kekerasan kayu (N/mm^2)
 F : Beban sampel setengah bola masuk ke dalam kayu (N)
 A : Luas penampang setengah bola (cm^2)

3.3.5 Kandungan Ekstraktif

1. Kadar air kayu (serbuk)

- a. Mencuci 2 botol timbang dan keringkan dalam oven, setelah itu ditimbang (a). Waktu mengeringkan, botol harus terbuka dan ditutup kembali waktu mengeluarkan dari oven.
- b. Memasukkan 2 g serbuk kayu ke dalam botol (b) dan berat botol sekarang adalah penjumlahan a dan b.
- c. Mengeringkan dalam oven selama ± 2 jam, setelah itu keluarkan gelas piala dan masukkan dalam desikator. Setelah ± 15 menit timbang sampel. Pekerjaan ini diulangi berkali-kali hingga berat serbuk kayu konstan.

- d. Menghitung kadar air serbuk kayu sama seperti pada sifat fisika kayu dan rata-rata data ini dipakai sebagai kadar air contoh uji pada percobaan-percobaan selanjutnya.

2. Kadar ekstraktif larut air panas

- a. Menimbang berat cawan saring/kertas saring dan serbuk kayu sebanyak 2 gram (ulangan pertama).
- b. Mencernakan serbuk kayu dengan 100 ml aquades dalam sebuah gelas erlenmeyer 300 ml.
- c. Mengisi penangas air dengan air biasa. Masukkan gelas erlenmeyer (point 2) dalam penangas air dan usahakan agar permukaan air lebih tinggi dari permukaan dalam gelas erlenmeyer. Atur suhu pada 100°C
- d. Setelah dipanaskan selama 3 jam, isi gelas erlenmeyer dipindahkan kedalam cawan saring atau disaring menggunakan kertas saring (point 1).
- e. Mencuci serbuk kayu dalam cawan saring atau kertas saring dengan air panas dan keringkan dalam oven hingga beratnya konstan.
- f. Menghitung kandungan ekstraktif larut air panas menggunakan rumus seperti pada teori.

3. Kadar ekstraktif larut air dingin

- a. Menimbang berat cawan saring/kertas saring dan serbuk kayu sebanyak 2 gram.
- b. Memasukkan serbuk kayu tersebut ke dalam gelas piala 400 ml dan tambahkan aquades sebanyak 300 ml.
- c. Biarkan campuran tersebut mencerna (digest) selama 48 jam dalam suhu kamar dengan setiap kali diaduk.
- d. kertas saring pada corong. Cucilah serbuk kayu dalam cawan saring atau kertas saring dengan aquades dingin dan keringkan dalam oven hingga beratnya konstan.
- e. Menghitung berkurangnya kandungan ekstraktif larut air dingin menggunakan rumus sama seperti kandungan ekstraktif larut air panas.

Untuk menentukan kandungan ekstraktif larut air panas digunakan metode ASTM D 1110-56 (1968) dengan rumus berikut :

$$K = \frac{BKt (1 + KA)}{Bb} \times 100\%$$

Keterangan: BKt : Berat kering tanur serbuk kayu setelah ekstraksi
KA : Kadar air serbuk kayu
Bb : Berat serbuk mula-mula

3.3.6 Kandungan Abu Kayu

1. Cawan porselin kosong dipanaskan dalam tanur abu pada suhu 600°C. Kemudian dinginkan dalam desikator dan timbang dengan teliti.
2. Memasukkan serbuk kayu sebanyak 2 g dalam cawan tersebut, panaskan dalam tanur pada suhu 600°C hingga karbonnya lenyap.
3. Selanjutnya cawan dimasukkan dalam desikator, dinginkan dan timbang.
4. Mengulangi pemanasan selama 1/2 jam hingga beratnya konstan dalam batas 0,2 mg.
5. Menghitung kadar abu dalam persen dari berat kayu kering.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Sifat Fisika Kayu

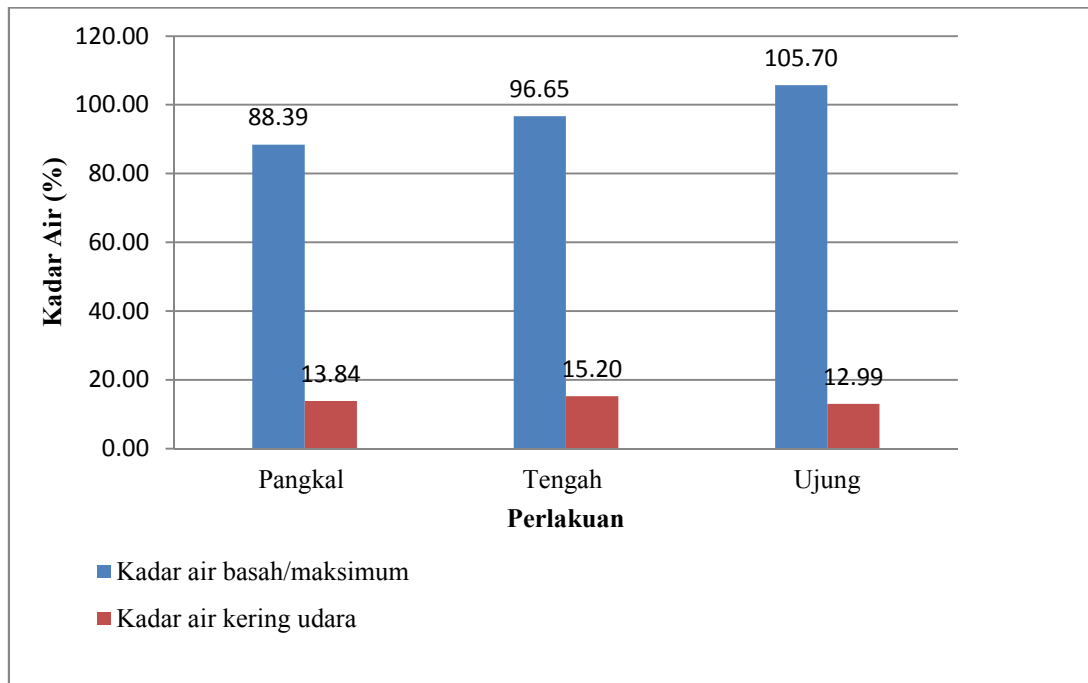
Adapun hasil praktikum sifat fisika kayu pada rata-rata kadar air (%) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Perhitungan Rata-rata Pengujian Kadar Air

Sifat Fisika Kayu Akasia Daun Lebar (<i>Acacia mangium Willd</i>)		Perlakuan		
		Pangkal	Tengah	Ujung
Kadar Air (%)	Kering Udara	13,84	15,20	12,99
	Basah / Maksimum	88,39	96,65	105,70

Adapun hasil perhitungan kadar air kayu akasia daun lebar seperti pada tabel 3 terdapat perbedaan pada masing-masing bagian pangkal, tengah dan ujung kayu. Pada bagian kadar air kering udara nilai pangkal 13,84% kemudian meningkat pada bagian tengah 15,20% dan pada bagian ujung menurun 12,99%. Sedangkan pada bagian kadar air basah nilai pangkal 88,39% kemudian pada bagian tengah 96,65% dan selanjutnya meningkat lagi pada bagian ujung nilai tertinggi 105,70%.

Kadar air kayu selalu berubah-ubah karena kayu bersifat higroskopis artinya kayu mudah menyerap dan melepaskan air. Sifat ini diakibatkan oleh kelompok hidroksil yang ada didalam selulosa maupun hemiselulosa kayu yang menarik molekul air melalui ikatan hidrogen. Selain itu, juga tergantung dari temperatur, kelembaban atmosfer, dan jumlah air yang ada di dalam kayu. Hal ini dipertegas oleh Haygreen dan Bowyer (1989), sifat fisika kayu dipengaruhi oleh tiga hal, yaitu volume rongga sel, struktur sel, dan kadar air.



Gambar 1. Grafik Kadar Air Kayu

Berdasarkan grafik rata-rata kadar air kayu akasia daun lebar diatas, kadar air basah pada bagian ujung memiliki nilai yang paling tinggi yaitu 105,70%, nilai bagian tengah 96,65% dan bagian pangkal memiliki nilai terendah yaitu 88,39%. Sedangkan kadar air kering udara pada bagian pangkal 13,84%, bagian tengah 15,20% dan bagian ujung 12,99%.

Dari grafik kadar air kering udara pada bagian pangkal awalnya rendah kemudian meningkat pada bagian tengah dan menurun pada bagian ujung, hal ini karena sebagian besar kayu pada bagian ujung terdiri dari kayu gubal yang sel kambiumnya masih hidup, berdinding sel tipis dengan rongga sel yang lebih besar sehingga aktivitas biologis masih berlangsung.

Sedangkan pada kadar air basah/maksimum nilai tertinggi terdapat pada bagian tengah kemudian menurun pada bagian pangkal dan ujung. Menurut Panshin dan De Zeeuw (1980), pergerakan air dalam kayu tergantung dengan waktu dan arah potongan kayu. Pada arah longitudinal, Bergeraknya air 12-15 kali lebih cepat dibandingkan pada arah melintang karena memiliki bentuk sel yang terbuka.

Selanjutnya untuk mengetahui apakah sebaran data tersebut homogen atau tidak, yaitu dengan membandingkan kedua variansnya. Jika dua kelompok data atau lebih mempunyai varians yang sama besarnya, maka uji homogenitas tidak perlu dilakukan lagi karena datanya sudah dianggap homogen. Uji homogenitas dapat dilakukan apabila kelompok data tersebut dalam distribusi normal.

Uji homogenitas dilakukan untuk menunjukkan bahwa perbedaan yang terjadi pada uji statistik parametrik (misalnya uji ANOVA) benar-benar terjadi akibat adanya perbedaan antar kelompok, bukan sebagai akibat perbedaan dalam kelompok. Uji homogenitas data dilakukan dengan dua cara, yaitu uji F dari Havley dan uji Bartlett.

Uji F dari Havley biasanya digunakan untuk menguji homogenitas sebaran dua kelompok data, sedangkan uji Bartlett biasanya digunakan untuk menguji homogenitas lebih dari dua kelompok data. uji kehomogenan kadar air kering udara dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Homogenitas Kadar Air Kering Udara

Homogenitas Kadar Air Kering Udara						
Perlakuan	db (r -1)	1 / db	JK	SI ²	Log SI ²	db. Log SI ²
P	4	0,25	0,77	0,19	-0,71	-2,86
T	4	0,25	0,33	0,08	-1,08	-4,32
U	4	0,25	19,79	4,95	0,69	2,78
TOTAL	12	0,75	20,89			-4,40

Dari hasil pengujian kehomogenan diperoleh nilai X^2 terkoreksi = 15,73 lebih besar dari nilai X^2 tabel = 5,99, dengan demikian data tersebut dikatakan tidak homogen.

Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh masing perlakuan maka dilakukan Analisis varians (analysis of variance, ANOVA). Analisis varians adalah suatu metode analisis statistika yang termasuk ke dalam cabang statistika inferensi. Dalam literatur Indonesia metode ini dikenal dengan berbagai nama lain, seperti analisis ragam, sidik ragam, dan analisis variansi. Ia merupakan pengembangan dari masalah Behrens-Fisher, sehingga uji-F juga dipakai dalam pengambilan keputusan. Analisis

varians pertama kali diperkenalkan oleh Sir Ronald Fisher. Analisa sidik varian kadar air kering udara dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Analisis Sidik Varian Kadar Air Kering Udara

Analisis Sidik Varian Kadar Air Kering Udara						
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	12,42	6,21	3,57 tn	3,89	6,93
Galat	12	20,89	1,74			
Total	14	33,31				

Ket: tn = Tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% (Jika F hitung < F. Tabel)

Dari tabel analisis sidik varian kadar air kering udara di atas menunjukkan bahwa F. Hitung kadar air kering udara tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% karena nilai F.Hitung pada analisis sidik varian kadar air kering udara lebih kecil dari nilai F.Tabel 5% dan 1%. Dengan demikian data tersebut tidak perlu diuji lanjut untuk mengetahui nilai rata-rata setiap perlakuan.

Selanjutnya untuk mengetahui kehomogenan data kadar air basah/maksimum dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Homogenitas Kadar Air Basah

Homogenitas Kadar Air Basah						
Perlakuan	db (r -1)	1 / db	JK	SI ²	Log SI ²	db. Log SI ²
P	4	0,25	8,99	2,25	0,35	1,41
T	4	0,25	166,50	41,62	1,62	6,48
U	4	0,25	50,11	12,53	1,10	4,39
TOTAL	12	0,75	225,60			12,28

Dari hasil pengujian kehomogenan kadar air basah diperoleh nilai X^2 terkoreksi = 6,51 lebih besar dari nilai X^2 tabel = 5,99, dengan demikian data tersebut dikatakan tidak homogen. Untuk mengetahui perhitungan uji homogenitas dapat dilihat pada lampiran.

Setelah pengujian kehomogenan kadar air basah kemudian dilakukan analisis sidik varian kadar air basah. Analisis sidik varian kadar air basah dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 7. Analisis Sidik Varian Kadar Air Basah

Analisis Sidik Varian Kadar Air Basah						
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	749,25	374,62	19,93**	3,89	6,93
Galat	12	22,60	18,80			
Total	14	771,85				

Ket: ** = sangat berpengaruh nyata pada taraf 1% (Jika F hitung > F. Tabel)

Dari tabel analisis sidik varian kadar air basah di atas menunjukkan bahwa rata-rata kadar air kering udara sangat berpengaruh nyata pada taraf 1% karena nilai F.Hitung pada analisis sidik varian kadar air basah lebih besar dari nilai F.Tabel 5% dan 1%. Dengan demikian data tersebut perlu diuji lanjut untuk mengetahui nilai rata-rata setiap perlakuan.

Uji lanjut yang digunakan pada kadar air basah yaitu uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) yang memiliki nilai KK lebih 5-10%. Uji BNT merupakan prosedur pengujian perbedaan diantara rata-rata perlakuan yang paling sederhana dan paling umum digunakan. Metode ini diperkenalkan oleh Fisher (1935), sehingga dikenal pula dengan Metoda Fisher's LSD (Least Significant Difference). Untuk menggunakan uji BNT, atribut yang kita perlukan adalah nilai kuadrat tengah galat (KTG), taraf nyata, derajat bebas (db) galat, dan tabel t-student untuk menentukan nilai kritis uji perbandingan. Uji lanjut BNT dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 8. Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT)

Kode	Nilai Tengah Umum	Beda Nilai Rata-rata		
		P	T	U
P	88,39	-	-	-
T	96,65	8,26**	-	-
U	105,7	17,31**	9,04**	-
BNT ; 5% = 1,89 1% = 2,65				

Ket: ** = Sangat berbeda nyata pada taraf 1%

Dari hasil uji lanjut BNT menunjukkan nilai kadar air basah sangat berbeda nyata pada taraf 1% yang berarti kondisi batang tersebut menunjukkan bahwa daya ketertarikan (afinitas) terhadap air, baik dalam bentuk uap air maupun cairan. Karena kayu disebut bahan higroskopik (Dumanauw, 1990).

Tabel 9. Perhitungan Rata-rata Berat Jenis

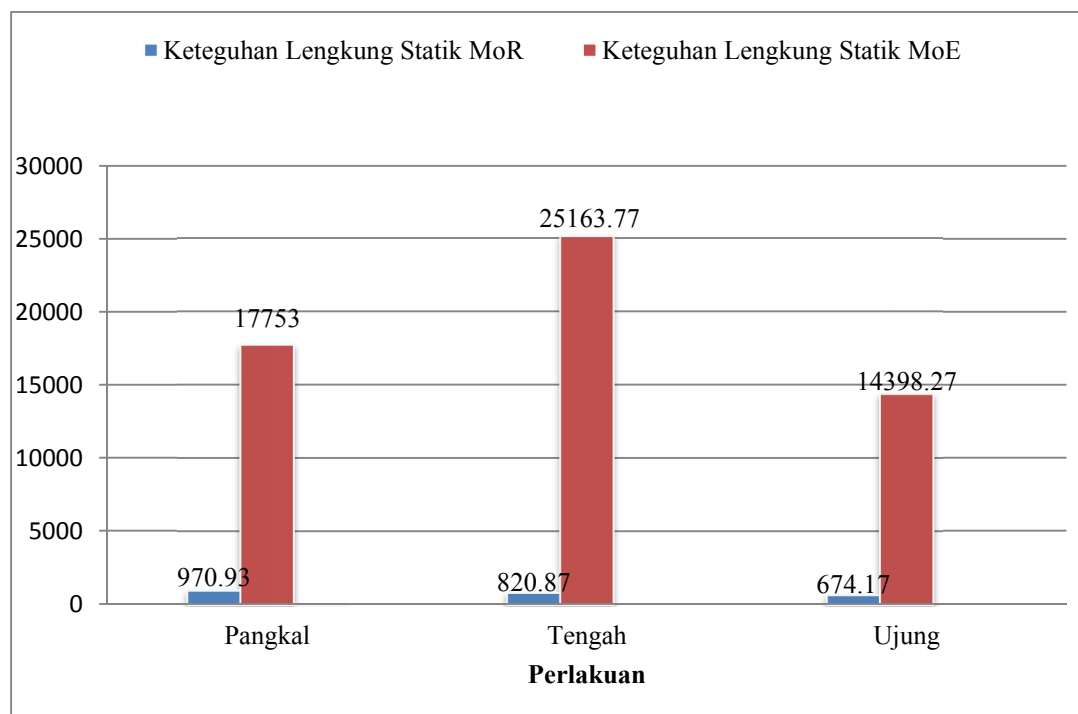
No	Sifat Fisika Kayu Akasia Daun Lebar (<i>Acacia mangium Willd</i>)		Perlakuan		
			Pangkal	Tengah	Ujung
1	Berat jenis	Kering Udara	0,72	0,52	0,52
		Volume Basah	0,48	0,49	0,45
		Volume Kering Tanur	0,52	0,43	0,46

Berdasarkan tabel 9 nilai rata-rata berat jenis kering udara akasia daun lebar pada bagian pangkal tertinggi 0,72 kemudian menurun pada bagian tengah 0,52 dan pada bagian ujung 0,52. Pada berat jenis volume basah nilai pada bagian pangkal 0,48, meningkat pada bagian tengah 0,49 dan menurun kembali pada bagian ujung 0,45. Sedangkan pada berat jenis volume kering tanur bagian pangkal 0,52 dan menurun pada bagian tengah 0,43 kemudian meningkat pada bagian ujung 0,46.

Berat kayu meliputi berat zat kayu sendiri, berat zat ekstraktif dan berat air yang dikandungnya. Berat kayu berbeda-beda pada setiap kondisi juga karena kandungan air yang ada dalam kayu pada setiap kondisi berbeda-beda pula sehingga

berat kayu bervariasi. Oleh karena itu berat jenis dari sepotong kayu bervariasi tergantung dari kadar air yang dikandungnya.

Berat jenis yang tinggi antara lain dapat disebabkan oleh kadar zat ekstraktif yang tinggi diantara serabut-serabut kayu. Pertambahan berat dari kayu yang disebabkan zat ekstraktif tidak menambahkan kekuatan mekanik kayu tetapi umumnya menaikkan berat jenis kayu (Oey Djoen Seng, 1990).



Gambar 2. Grafik Berat Jenis

Hasil grafik diatas dapat dilihat bahwa nilai tertinggi terdapat pada bagian-bagian yang berbeda. Berat jenis kayu merupakan suatu sifat yang penting karena banyak sifat mekanika sangat berhubungan dengan sifat ini.

Berat jenis didefinisikan sebagai perbandingan antara berat suatu benda (atas dasar berat kering tanur) terhadap berat suatu volume air yang sama dengan volume benda itu (berat volume air yang didesak). Nilai pada grafik tersebut sangat bervariasi. Karena kayu memiliki berat jenis yang berbeda-beda.

Selanjutnya untuk mengetahui kehomogenan data berat jenis kering udara dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 10. Homogenitas Berat Jenis Kering Udara

Homogenitas Berat Jenis Kering Udara						
Perlakuan	db (r -1)	1 / db	JK	SI ²	Log SI ²	db. Log SI ²
P	4	0,25	0,269	0,067	-1,172	-4,689
T	4	0,25	0,011	0,003	-2,573	-10,294
U	4	0,25	0,007	0,002	-2,762	-11,048
TOTAL	12	0,75	0,287			-26,030

Dari hasil pengujian kehomogenan berat jenis kering udara diperoleh nilai X^2 terkoreksi = 14,18 lebih besar dari nilai X^2 tabel = 5,99, dengan demikian data tersebut dikatakan tidak homogen. Untuk mengetahui perhitungan uji homogenitas dapat dilihat pada lampiran.

Setelah itu untuk mengetahui pengaruh masing perlakuan maka dilakukan Analisis varians. Analisis varian berat jenis kering udara dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 11. Analisis Sidik Varian Berat Jenis Kering Udara

Analisis Sidik Varian BJKU						
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	0,13	0,06	2,71 tn	3,89	6,93
Galat	12	0,29	0,02			
Total	14	0,42				

Ket: tn = Tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% (Jika F hitung < F. Tabel)

Dari tabel analisis sidik varian berat jenis kering udara di atas menunjukkan bahwa nilai F. Hitung kadar air kering udara tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% karena nilai F.Hitung pada analisis sidik varian kadar air kering udara lebih kecil dari nilai F.Tabel 5% dan 1%. Dengan demikian data tersebut tidak perlu diuji lanjut untuk mengetahui nilai rata-rata setiap perlakuan.

Tabel 12. Homogenitas Berat Jenis Volume Basah

Homogenitas Berat Jenis Volume Basah						
Perlakuan	db (r -1)	1 / db	JK	SI ²	Log SI ²	db. Log SI ²
P	4	0,25	0,0063	0,00157	-2,8041	-11,2164
T	4	0,25	0,0063	0,00157	-2,8041	-11,2164
U	4	0,25	0,0327	0,00818	-2,0872	-8,3490
TOTAL	12	0,75	0,0453			-30,7818

Dari Hasil pengujian kehomogenan data di atas diperoleh: nilai X^2 terkoreksi = 3,68 lebih kecil dari nilai X^2 tabel = 5,99, dengan demikian data tersebut dikatakan homogen. Untuk perhitungan homogenitas berat jenis volume basah dapat dilihat pada lampiran.

Untuk mengetahui pengaruh masing perlakuan maka dilakukan Analisis varians. Analisis varian berat jenis volume basah dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 13. Analisis Sidik Varian Berat Jenis Volume Basah

Analisis Sidik Varian Berat Jenis Volume Basah						
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	0,004	0,002	0,51 tn	3,89	6,9 3
Galat	12	0,045	0,004			
Total	14	0,049				

Ket: tn = Tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% (Jika F hitung < F.Tabel)

Berdasarkan tabel 13, menunjukkan bahwa nilai F. Hitung berat jenis volume basah 0,51 tidak berpengaruh nyata pada taraf 5 %, artinya kondisi batang kayu semua perlakuan memiliki nilai rata-rata berat jenis volume basah tidak berbeda pada tingkat kepercayaan 5 %. Sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut untuk mengetahui beda nilai rata-rata setiap perlakuan yang dilakukan.

Tabel 14. Homogenitas Berat Jenis Kering Tanur

Homogenitas Berat Jenis Kering Tanur						
Perlakuan	db (r -1)	1 / db	JK	SI ²	Log SI ²	db. Log SI ²
P	4	0,25	0,0140	0,0035	-2,4559	-9,8237
T	4	0,25	0,0020	0,0005	-3,3010	-13,2041
U	4	0,25	0,0460	0,0115	-1,9393	-7,7572
TOTAL	12	0,75	0,0620			-30,7851

Dari hasil pengujian kehomogenan berat jenis kering tanur diperoleh nilai X^2 terkoreksi = 7,22 lebih besar dari nilai X^2 tabel = 5,99, dengan demikian data tersebut dikatakan tidak homogen. Untuk mengetahui perhitungan uji homogenitas dapat dilihat pada lampiran.

Selanjutnya Untuk mengetahui pengaruh masing perlakuan maka dilakukan Analisis varians. Analisis varian berat jenis kering udara dapat dilihat pada tabel berikut..

Tabel 15. Analisis Sidik Varian Berat Jenis Kering Tanur

Analisis Sidik Varian Berat Jenis Kering Tanur						
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	0,02	0,01	1,86 tn	3,89	6,93
Galat	12	0,06	0,01			
Total	14	0,08				

Ket: tn = Tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% (Jika F hitung < F. Tabel)

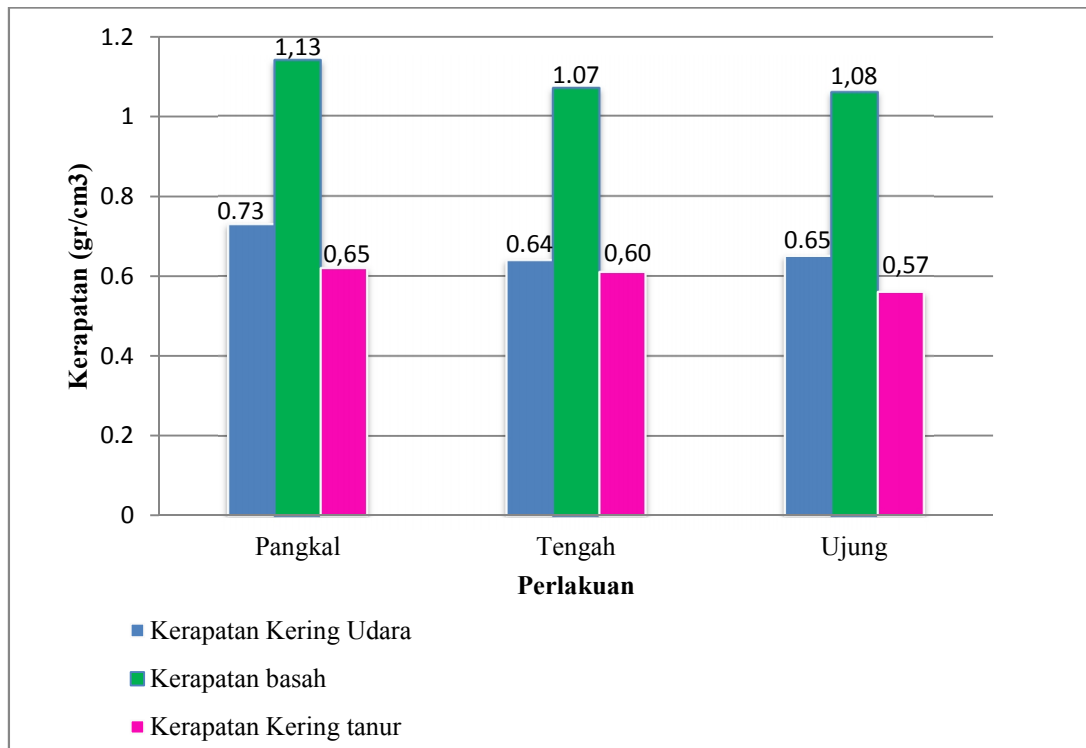
Berdasarkan tabel 15, menunjukkan bahwa nilai F. Hitung berat jenis kering tanur 1,86 tidak berpengaruh nyata pada taraf 5 %, artinya kondisi batang kayu semua perlakuan memiliki nilai rata-rata berat jenis kering tanur tidak berbeda pada tingkat kepercayaan 5 %. Sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut untuk mengetahui beda nilai rata-rata setiap perlakuan yang dilakukan.

Tabel 16. Perhitungan Rata-rata Kerapatan

No	Sifat Fisika Kayu Akasia Daun Lebar (<i>Acacia mangium</i> Willd)		Bagian contoh uji		
			P	T	U
1	Kerapatan (gr/cm ³)	Kering Udara	0,73	0,64	0,65
		Kerapatan basah	1,13	1,07	1,08
		Kering tanur	0,65	0,60	0,57

Nilai rata-rata pada kerapatan kering udara, kerapatan basah dan kerapatan kering tanur berbeda-beda. Berdasarkan pada tabel 16 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kerapatan kering udara pada bagian pangkal 0,73 gr/cm³ pada bagian tengah 0,64 gr/cm³ dan pada bagian ujung 0,65 gr/cm³. Kerapatan basah pada bagian pangkal memiliki nilai tertinggi sebesar 1,13 gr/cm³, kemudian nilai terendah pada bagian tengah 1,07 gr/cm³. Dari tabel diatas kerapatan kering tanur pada bagian pangkal memiliki nilai tertinggi yaitu 0,65 gr/cm³, menurun pada bagian tengah 0,60 gr/cm³ dan ujung 0,57 gr/cm³.

Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya variasi kerapatan atau berat jenis adalah umur pohon, kecepatan tumbuh, perbedaan letak tinggi pada batang, adanya pertumbuhan eksentrik, adanya kayu cabang dan terjadinya kayu keras. Selanjutnya dikatakan bahwa variasi yang besar dari kerapatan atau berat jenis kayu tidak saja dapat terjadi diantara pohon-pohon dan dari jenis yang sama (variasi individual), tetapi juga antara bagian-bagian pohon dari pohon yang sama (variasi sebagian/parsial) (Oey Djoen Seng, 1990). Untuk melihat variasi kerapatan kayu akasia daun lebar bisa dilihat pada grafik berikut.



Gambar 3. Grafik Kerapatan

Dari grafik diatas nilai kerapatan kayu akasia daun lebar bervariasi, nilai tertinggi terdapat pada kerapatan kondisi basah, hal ini dipengaruhi oleh kadar air kayu. Pada umumnya kerapatan kayu tergantung pada besarnya sel, tebal dinding sel dan hubungan antara jumlah sel yang bermacam-macam. Mengenai besar dan tebalnya dinding sel, jika sel serat berdinding tipis dan berongga lebar atau keduanya, maka kerapatan akan rendah. Sebaliknya sel serat berdinding tebal dan berongga sempit, maka kerapatan akan tinggi (Brown et al, 1949).

Menurut Panshin dan de Zeeuw (1980) bahwa kerapatan kayu di dalam suatu spesies ditemukan bervariasi dengan sejumlah factor yang meliputi letaknya di dalam pohon, letak dalam kisaran spesies tersebut, kondisi tempat tumbuh, dan sumber-sumber genetik. Selanjutnya untuk mengetahui kehomogenan data kerapatan kering udara dapat dilihat pada tabel berikut.

Selanjutnya untuk mengetahui apakah sebaran data tersebut homogen atau tidak, maka uji homogenitas dilakukan dan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 17. Homogenitas Kerapatan Kering Udara

Homogenitas Kerapatan Kering Udara						
Perlakuan	db (r -1)	1 / db	JK	SI ²	Log SI ²	db. Log SI ²
P	4	0,25	0,007	0,0018	-2,7399	-10,960
T	4	0,25	0,023	0,0058	-2,2343	-8,937
U	4	0,25	0,022	0,0055	-2,2620	-9,048
TOTAL	12	0,75	0,052			-28,945

Dari hasil pengujian kehomogenan data di atas diperoleh: nilai X^2 terkoreksi = 1,37 lebih Kecil dari nilai X^2 tabel = 5,99, dengan demikian data tersebut dikatakan homogen. Untuk perhitungan homogenitas kerapatan kering udara dapat dilihat pada lampiran.

Untuk mengetahui pengaruh masing perlakuan maka dilakukan Analisis varians. Analisis varian kerapatan kering udara dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 18. Analisis Sidik Varian Kerapatan Kering Udara

Analisis Sidik Varian Kerapatan Kering Udara						
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	0,025	0,012	2,82 tn	3,89	6,93
Galat	12	0,052	0,004			
Total	14	0,077				

Ket: tn = Tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% (Jika F hitung < F. Tabel)

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa nilai F. Hitung kerapatan kering udara 2,82 tidak berpengaruh nyata pada taraf 5 %, artinya kondisi batang kayu semua perlakuan memiliki nilai rata-rata kerapatan kering udara tidak berbeda pada tingkat kepercayaan 5 %. Sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut untuk mengetahui beda nilai rata-rata setiap perlakuan yang dilakukan.

Tabel 19. Homogenitas Kerapatan Kondisi Basah

Homogenitas Kerapatan Kondisi Basah						
Perlakuan	db (r -1)	1 / db	JK	SI ²	Log SI ²	db. Log SI ²
P	4	0,25	0,058	0,015	-1,838	-7,351
T	4	0,25	0,041	0,010	-1,992	-7,969
U	4	0,25	0,022	0,006	-2,254	-9,017
TOTAL	12	0,75	0,121			-24,337

Dari hasil pengujian kehomogenan data di atas diperoleh: nilai X^2 terkoreksi = 0,83 lebih Kecil dari nilai X^2 tabel = 5,99, dengan demikian data tersebut dikatakan homogen.

Tabel 20. Analisis Sidik Varian Kerapatan Kondisi Basah

Analisis Sidik Varian Kerapatan Kondisi Basah						
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	0,02	0,01	0,56 tn	3,89	6,93
Galat	12	0,15	0,01			
Total	14	0,17				

Ket: tn = Tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% (Jika F hitung < F. Tabel)

Berdasarkan hasil tabel 20 menunjukkan nilai F. Hitung kerapatan basah tidak berpengaruh nyata pada taraf 5%. Perbedaan ini diduga karena kerapatan kayu juga dipengaruhi oleh faktor asing dari luar. Dipertegas oleh Kollmann and Cote (1968) dalam Supriyati (2002) yang mengemukakan variasi dalam kerapatan kayu disebabkan perbedaan di dalam struktur dan kehadiran dari unsur asing.

Struktur itu dicirikan dengan jumlah proporsional dari tipe sel yang berbeda baik sebagai serat, trakeid, pembuluh, saluran resin, jari-jari kayu, dan karena perbedaan dimensinya. Dijelaskan juga bahwa kecenderungan pangaruh turunan, pengaruh fisiologi dan mekanika berpengaruh sama baik dengan lingkungan (tanah, air, hujan, panas, dingin) dalam mempengaruhi struktur kayu dan kerapatannya.

Tabel 21. Homogenitas Kerapatan Kering Tanur

Homogenitas Analisis Kerapatan Kering Tanur						
Perlakuan	db (r -1)	1 / db	JK	SI ²	Log SI ²	db. Log SI ²
P	4	0,25	0,007	0,002	-2,750	-10,998
T	4	0,25	0,024	0,006	-2,213	-8,853
U	4	0,25	0,019	0,005	-2,330	-9,319
TOTAL	12	0,75	0,050			-29,170

Dari hasil pengujian kehomogenan data kerapatan kering tanur di atas diperoleh: nilai X^2 terkoreksi = 1,38 lebih Kecil dari nilai X^2 tabel = 5,99, dengan demikian data tersebut dikatakan homogen. Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada lampiran.

Untuk mengetahui pengaruh masing perlakuan maka dilakukan Analisis varians. Analisis varian kerapatan kering tanur dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 22. Analisis Sidik Varian Kerapatan Kering Tanur

Analisis Sidik Varian Analisis Kerapatan Kering Tanur						
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	0,017	0,008	2,01 tn	3,89	6,93
Galat	12	0,050	0,004			
Total	14	0,067				

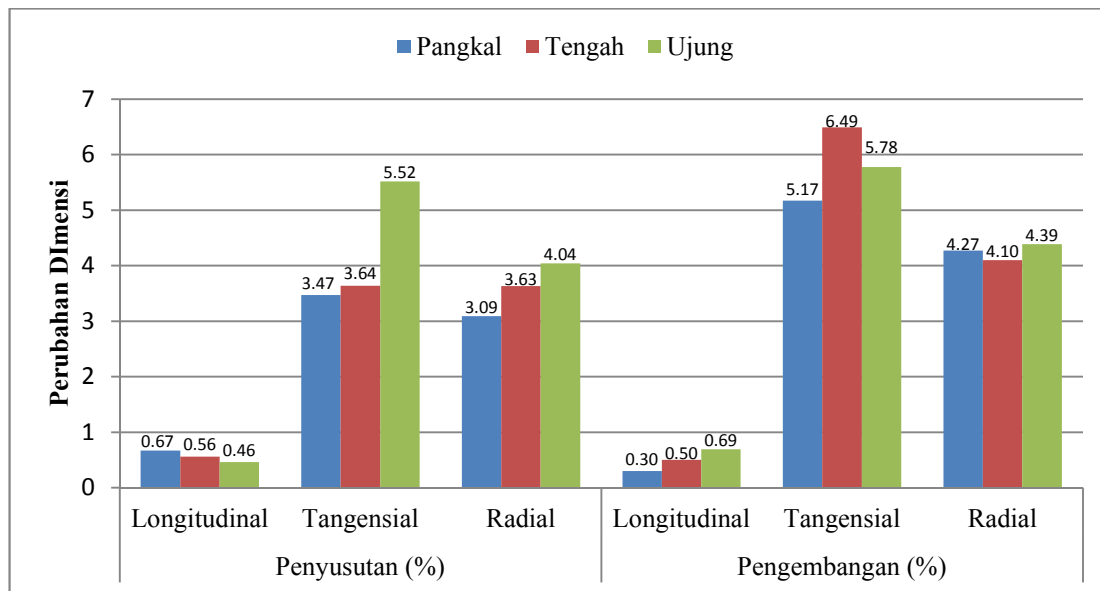
Ket: tn = Tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% (Jika F hitung < F. Tabel)

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa nilai F. Hitung kerapatan kering tanur 2,01 tidak berpengaruh nyata pada taraf 5 %, artinya kondisi batang kayu semua perlakuan memiliki nilai rata-rata kerapatan kering tanur tidak berbeda pada tingkat kepercayaan 5 %. Sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut untuk mengetahui beda nilai rata-rata setiap perlakuan yang dilakukan.

Adapun nilai rata-rata pada penyusutan dan pengembangan pada kayu akasia daun lebar (*Acacia mangium Willd*) sebagai berikut.

Tabel 23. Hasil perhitungan rata-rata Penyusutan (%) dan Pengembangan (%)

Sifat Fisika Kayu Akasia Daun Lebar (<i>Acacia mangium Willd</i>)		Perlakuan		
		Pangkal	Tengah	Ujung
Penyusutan (%)	Longitudinal	0,67	0,56	0,46
	Tangensial	3,47	3,64	5,52
	Radial	3,09	3,63	4,04
Pengembangan (%)	Longitudinal	0,30	0,50	0,69
	Tangensial	5,17	6,49	5,78
	Radial	4,27	4,10	4,39



Gambar 4. Grafik Penyusutan dan Pengembangan

Berdasarkan pada grafik diatas nilai rata-rata penyusutan arah longitudinal pada bagian pangkal memiliki nilai tertinggi 0,67 %, kemudian terendah pada bagian ujung 0,46%, sedangkan penyusutan arah tangensial pada bagian ujung memiliki nilai

tertinggi 5,52 %, kemudian terendah pada bagian pangkal 3,47%, dan nilai rata-rata penyusutan arah radial pada bagian pangkal 3,09%, kemudian meningkat pada bagian tengah 3,63%, dan tertinggi pada bagian ujung 4,04%.

Pada grafik diatas juga nilai rata-rata pengembangan arah longitudinal pada bagian pangkal memiliki nilai terendah 0,30 %, kemudian tertinggi pada bagian ujung 0,69%, sedangkan pengembangan arah tangensial pada bagian tengah memiliki nilai tertinggi 6,49%, kemudian terendah pada bagian pangkal 5,17%, dan nilai rata-rata pengembangan arah radial pada bagian pangkal 4,27%, kemudian menurun pada bagian tengah 4,10%, dan tertinggi pada bagian ujung 4,39%.

Menurut soenardi (1976) menyatakan apabila sepotong kayu dikeringkan dari keadaan basah sampai keadaan kering tanur, maka air di dalam kayu akan menguap. Penguapan dilakukan dari air bebas dalam rongga sel sampai titik jenuh serat tercapai. Selanjutnya baru air terikat yang terdapat pada dinding sel menguap. Menguapnya air dalam dinding sel inilah yang menyebabkan kayu mengalami penyusutan dan ini terjadi di bawah titik jenuh serat.

Pada arah longitudinal nilai penyusutan lebih tinggi pada bagian tengah, kecenderungan adanya peningkatan pada bagian tengah kemudian pada ujung kayu menurun. Hal ini diduga karena ada hubungannya dengan kadar air kayu hasil pengujian dimana semakin tinggi nilai kadar air maka semakin tinggi pula nilai penyusutannya, ini terjadi karena massa kayu yang besar sehingga jumlah air yang keluar dari dalam kayu juga besar. Hal ini sesuai dengan pendapat Haygreen dan Bowyer (1982) yang menyatakan besarnya penyusutan sebanding dengan banyaknya air yang dikeluarkan dari dinding sel.

Pada arah tangensial nilai penyusutannya lebih tinggi, hal ini dikarenakan kayu menyusut lebih banyak dalam arah lingkaran tumbuh, agak kurang kearah melintang lingkaran tumbuh (radial), dan sedikit sekali dalam arah sepanjang serat yaitu longitudinal (Dumanauw, 1990). Besarnya penyusutan arah tangensial sebanding dengan banyaknya air yang dikeluarkan dari dinding sel (Haygreen dan Bowyer, 1982).

Menurut pendapat Soenardi (1976) mengemukakan bahwa hubungan antara penyusutan dan kandungan air pada dasarnya linier dengan kata lain besarnya penyusutan yang terjadi umumnya sebanding dengan jumlah air yang dikeluarkan dari dinding sel.

Pada arah radial nilai penyusutannya lebih tinggi pada bagian pangkal, hal ini diduga karena dipengaruhi oleh keadaan berat jenis dan kerapatan pada masing-masing batang kayu. Hal ini dipertegas oleh Soenardi (1978), bahwa hubungan antara angka penyusutan kayu dengan berat jenisnya, makin tinggi berat jenis dan kerapatan kayu maka makin besar angka penyusutannya. Panshin dan de Zeeuw (1980), menyatakan bahwa perbedaan bagian kayu dipengaruhi oleh perbedaan dimensi sel, persentase kayu gubal ke kayu teras, persentase kandungan selulosa dan zat ekstraktif.

Dari hasil perhitungan kayu akasia daun lebar (*Acacia mangium Willd*) diperoleh angka perbandingan perubahan dimensi (penyusutan) tangensial, radial dan longitudinal menunjukkan penyusutan tangensial lebih tinggi dibandingkan dengan penyusutan arah radial dan penyusutan longitudinal. Menurut Haygreen dan Bowyer (1982), perbedaan ini disebabkan oleh sifat anatomi kayu, termasuk adanya jari-jari pernoktahan rapat pada dinding radial, dominasi kayu pada musim panas dalam arah tangensial dan perbedaan jumlah zat dinding sel secara radial dan tangensial.

Pengembangan merupakan perubahan dimensi papan dengan bertambahnya ketebalan dari kayu tersebut. Pengembangan tebal ini menentukan suatu kayu dapat digunakan untuk eksterior atau interior. Pengembangan tebal yang tinggi pada papan partikel tidak dapat digunakan untuk keperluan eksterior karena memiliki stabilitas dimensi produk yang rendah dan sifat mekanisnya akan rendah juga.

Menurut Setiawan (2008) menyatakan bahwa pengembangan diduga ada hubungan dengan absorbs air, karena semakin banyak air yang diabsorpsi dan memasuki struktur kayu maka semakin banyak pula perubahan dimensi yang dihasilkan, hal tersebut dibuktikan dengan besarnya nilai daya serap air yang tinggi.

Selanjutnya untuk mengetahui kehomogenan data penyusutan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 24. Homogenitas Penyusutan Arah Longitudinal

Homogenitas Penyusutan A. Longitudinal						
Perlakuan	db (r -1)	1 / db	JK	SI ²	Log SI ²	db. Log SI ²
P	4	0,25	0,07	0,02	-1,75	-7,02
T	4	0,25	0,31	0,08	-1,12	-4,47
U	4	0,25	0,06	0,01	-1,82	-7,30
TOTAL	12	0,75	0,44			-18,78

Dari hasil pengujian kehomogenan data penyusutan arah longitudinal di atas diperoleh: nilai X^2 terkoreksi = 3,25 lebih Kecil dari nilai X^2 tabel = 5,99, dengan demikian data tersebut dikatakan homogen.

Tabel 25. Analisis Sidik Varian Penyusutan Arah Longitudinal

Analisis Sidik Varian Arah Longitudinal						
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	0,11	0,06	1,58 tn	3,89	6,93
Galat	12	0,44	0,04			
Total	14	0,55				

Ket: tn = Tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% (Jika F hitung < F. Tabel)

Dari tabel analisis sidik varian penyusutan arah longitudinal di atas menunjukkan bahwa F. Hitung penyusutan arah longitudinal tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% karena nilai F.Hitung pada analisis sidik varian penyusutan arah longitudinal lebih kecil dari nilai F.Tabel 5% dan 1%.

Tabel 26. Homogenitas Penyusutan Arah Tangensial

Homogenitas Penyusutan A. Tangensial						
Perlakuan	db (r -1)	1 / db	JK	SI ²	Log SI ²	db. Log SI ²
P	4	0,25	8,26	2,06	0,31	1,26
T	4	0,25	4,54	1,14	0,06	0,22
U	4	0,25	14,61	3,65	0,56	2,25
TOTAL	12	0,75	27,41			3,73

Dari hasil pengujian kehomogenan data Penyusutan Arah Tangensial di atas diperoleh: nilai X^2 terkoreksi = 1,24 lebih Kecil dari nilai X^2 tabel = 5,99, dengan demikian data tersebut dikatakan homogen.

Tabel 27. Analisis Sidik Varian Penyusutan Arah Tangensial

Analisis Sidik Varian Arah Tangensial						
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	12,92	6,46	2,83 tn	3,89	6,93
Galat	12	27,41	2,28			
Total	14	40,33				

Ket: tn = Tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% (Jika F hitung < F. Tabel)

Dari tabel analisis sidik varian penyusutan arah tangensial di atas menunjukkan bahwa F. Hitung penyusutan arah tangensial tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% karena nilai F.Hitung pada analisis sidik varian penyusutan arah tangensial lebih kecil dari nilai F.Tabel 5% dan 1%. Dengan demikian data analisis sidik varian penyusutan arah tangensial tersebut tidak perlu diuji lanjut untuk mengetahui nilai rata-rata setiap perlakuan.

Tabel 28. Homogenitas Penyusutan Arah Radial

Homogenitas Penyusutan A. Radial						
Perlakuan	db (r -1)	1 / db	JK	SI ²	Log SI ²	db. Log SI ²
P	4	0,25	6,19	1,55	0,19	0,76
T	4	0,25	9,78	2,44	0,39	1,55
U	4	0,25	11,08	2,77	0,44	1,77
TOTAL	12	0,75	27,04			4,08

Dari hasil pengujian kehomogenan data Penyusutan Arah Radial di atas diperoleh: nilai X^2 terkoreksi = 0,33 lebih Kecil dari nilai X^2 tabel = 5,99, dengan demikian data tersebut dikatakan homogen.

Tabel 29. Analisis Sidik Varian Penyusutan Arah Radial

Analisis Sidik Varian Arah Radial						
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	2,26	1,13	0,50 tn	3,89	6,93
Galat	12	27,04	2,25			
Total	14	29,30				

Ket: tn = Tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% (Jika F hitung < F. Tabel)

Dari tabel analisis sidik varian penyusutan arah radial di atas menunjukkan bahwa F. Hitung penyusutan arah radial 0,50 tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% karena nilai F.Hitung pada analisis sidik varian penyusutan arah radial lebih kecil dari nilai F.Tabel 5% dan 1%. Dengan demikian data tersebut tidak perlu diuji lanjut untuk mengetahui nilai rata-rata setiap perlakuan.

Untuk mengetahui kehomogenan dan analisis sidik varian data pengembangan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 30. Homogenitas Pengembangan Arah Longitudinal

Homogenitas Pengembangan A. Longitudinal						
Perlakuan	db (r -1)	1 / db	JK	SI ²	Log SI ²	db. Log SI ²
P	4	0,25	0,310	0,078	-1,111	-4,442
T	4	0,25	1,038	0,260	-0,586	-2,343
U	4	0,25	1,062	0,265	-0,576	-2,304
TOTAL	12	0,75	2,410			-9,090

Tabel 31. Analisis Sidik Varian Pengembangan Arah Longitudinal

Analisis Sidik Varian Arah Longitudinal						
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	0,38	0,19	0,96 tn	3,89	6,93
Galat	12	2,41	0,20			
Total	14	2,79				

Ket: tn = Tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% (Jika F hitung < F. Tabel)

Tabel 32. Homogenitas Pengembangan Arah Tangensial

Homogenitas Pengembangan A. Tangensial						
Perlakuan	db (r -1)	1 / db	JK	SI ²	Log SI ²	db. Log SI ²
P	4	0,25	10,926	2,732	0,436	1,746
T	4	0,25	13,465	3,366	0,527	2,109
U	4	0,25	14,539	3,635	0,560	2,242
TOTAL	12	0,75	38,931			6,096

Tabel 33. Analisis Sidik Varian Pengembangan Arah Tangensial

Analisis Sidik Varian Arah Tangensial						
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	4,36	2,18	0,67 tn	3,89	6,93
Galat	12	38,93	3,24			
Total	14	43,29				

Ket: tn = Tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% (Jika F hitung < F. Tabel)

Tabel 34. Homogenitas Pengembangan Arah Radial

Homogenitas Pengembangan A. Radial						
Perlakuan	db (r -1)	1 / db	JK	SI ²	Log SI ²	db. Log SI ²
P	4	0,25	6,763	1,691	0,228	0,912
T	4	0,25	25,111	6,278	0,798	3,191
U	4	0,25	11,843	2,961	0,471	1,886
TOTAL	12	0,75	43,716			5,989

Tabel 35. Analisis Sidik Varian Pengembangan Arah Radial

Analisis Sidik Varian Arah Radial						
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	0,20	0,10	0,03 tn	3,89	6,93
Galat	12	43,72	3,64			
Total	14	43,92				

Ket: tn = Tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% (Jika F hitung < F. Tabel)

Berdasarkan hitungan tabel 30, 32, 34 homogenitas pengembangan arah longitudinal hasil pengujian kehomogenan data diperoleh nilai X^2 terkoreksi = 1,56 lebih Kecil dari nilai X^2 tabel = 5,99, dengan demikian data tersebut dikatakan homogen, kemudian hasil pengujian kehomogenan pengembangan arah tangensial diperoleh nilai X^2 terkoreksi = 0,08 lebih Kecil dari nilai X^2 tabel = 5,99, dengan demikian data tersebut dikatakan homogen, hasil pengujian kehomogenan pengembangan arah radial diperoleh nilai X^2 terkoreksi = 1,62 lebih Kecil dari nilai X^2 tabel = 5,99, dengan demikian data tersebut dikatakan homogen.

Dari tabel 31, 33, 35 analisis sidik varian pengembangan arah longitudinal, tangensial dan radial menunjukkan bahwa F. Hitung analisis sidik varian pengembangan arah longitudinal, tangensial dan radial tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% karena nilai F.Hitung pada analisis sidik varian pengembangan ketiga arah tersebut lebih kecil dari nilai F.Tabel 5% dan 1%. Dengan demikian data analisis sidik varian pengembangan arah longitudinal, tangensial, dan radial tersebut tidak perlu diuji lanjut untuk mengetahui nilai rata-rata setiap perlakuan.

Tidak berpengaruh nyata pada masing–masing bagian dapat disebabkan adanya perbedaan jumlah dinding sel pada kayu, sehingga ada keseragaman dalam menyerap cairan. Perubahan dimensi kayu tidak hanya merupakan fungsi dari banyaknya air dalam kayu tetapi juga fungsi dari banyaknya zat dinding sel (Soenardi, 1976).

Selain itu diduga karena volume dinding sel tidak teralu berbeda antara setiap perlakuan batang. Penambahan air seterusnya pada kayu tidak akan menyebabkan perubahan volume dinding sel, sebab air yang ditambahkan di atas titik jenuh serat akan ditampung dalam rongga sel (Haygreen dan Bowyer, 1982).

4.2 Sifat Mekanika Kayu

Adapun hasil dari rata-rata uji sifat mekanika kayu pada praktikum tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini :

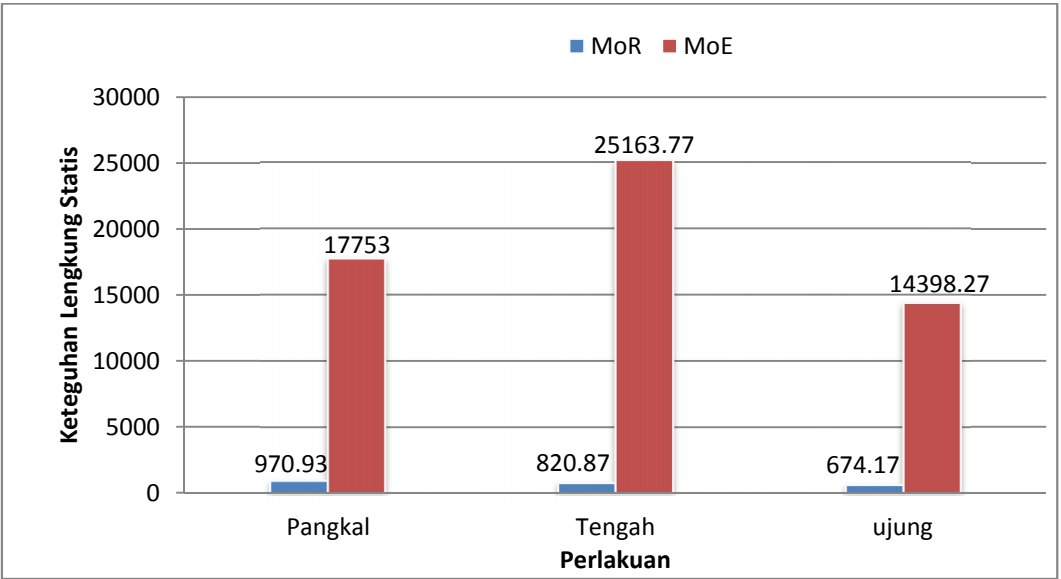
Tabel 36. Perhitungan Rata-rata Keteguhan Lengkung Statis dan Kekerasan Kayu

Sifat Mekanika Kayu Akasia Daun Lebar (<i>Acacia mangium Willd</i>)		Perlakuan		
		Pangkal	Tengah	Ujung
Keteguhan Lengkung Statis	MoR	970,93	820,87	674,17
	MoE	17753	25163,77	14398,27
Kekerasan Kayu	Rata-rata Hj (KG)	468,20	363,80	420,60

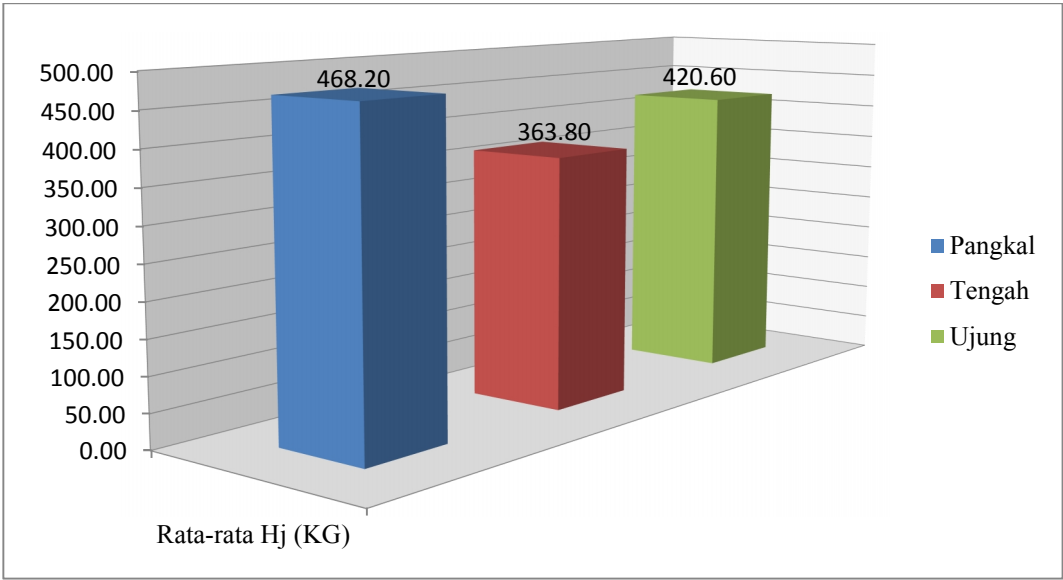
Berdasarkan tabel di atas menunjukan bahwa nilai modulus of rupture (MoR) dari kayu akasia daun lebar pada bagian pangkal 970,93, bagian tengah 820,87 dan pada bagian ujung 674,17. Kemudian nilai modulus elastisitas (MoE) dari kayu akasia daun lebar pada bagian pangkal 17753, pada bagian tengah 25163,77, dan pada bagian ujung 14398,27.

Berdasarkan tabel di atas nilai rata-rata kekerasan kayu akasia daun lebar (*Acacia mangium Willd*) berdasarkan Hj (KG) nilai tertinggi terdapat pada bagian pangkal 468,20, kemudian menurun pada bagian tengah 363,80 dan meningkat lagi pada bagian ujung 420,60.

Untuk grafik keteguhan lengkung statis dan kekerasan kayu dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 5. Grafik Keteguhan Lengkung Statis



Gambar 6. Grafik Kekerasan Kayu

Berdasarkan pada grafik diatas nilai rata-rata keteguhan lengkung statis MOR bagian nilai paling tinggi terdapat pada pangkal 970,93, kemudian menurun pada bagian tengah 820,87 dan nilai terendah pada bagian ujung 674,17, kemudian dari grafik nilai rata-rata keteguhan lengkung statis MOE terendah pada bagian ujung, dan tertinggi pada bagian tengah.

Modulus elastisitas (MoE) berkaitan dengan regangan, defleksi dan perubahan bentuk yang terjadi. Besarnya defleksi dipengaruhi oleh besar dan lokasi pembebanan, panjang dan ukuran balok serta MOE kayu itu sendiri. Makin tinggi MOE akan semakin kurang defleksi balok atau gelegar dengan ukuran tertentu pada beban tertentu dan semakin tahan terhadap perubahan bentuk (Haygreen dan Bowyer,1993).

Menurut haygreen dan Bowyer (1993) kekuatan lentur atau Modulus of Elasticity (MOE) adalah suatu nilai yang konstan dan merupakan perbandingan antara tegangan dan regangan dibawah batas proporsi. Tegangan didefinisikan sebagai distribusi gaya per unit luas, sedangkan renggangan adalah perubahan panjang per unit panjang bahan. Modulus elastisitas (MOE) berkaitan dengan regangan, defleksi dan perubahan bentuk yang terjadi. Besarnya defleksi dipengaruhi oleh besar dan lokasi pembebanan, panjang dan ukuran balok serta MOE kayu itu sendiri. Makin tinggi MOE akan semakin kurang defleksi balok atau gelagar dengan ukuran tertentu pada beban tertentu dan semakin tahan terhadap perubahan bentuk (Haygreen dan Bowyer, 1993)

Menurut Kollman dan Cote (1968) kekuatan lentur patah atau modulus of Rupture (MOR) merupakan sifat mekanis kayu berhubungan dengan kekuatan kayu yaitu ukuran kemampuan kayu untuk menahan beban atau gaya luar yang bekerja padanya dan cenderung merubah bentukdan ukuran kayu tersebut.

Menurut standar PKKI-NI (1961), kelas kuat untuk kayu akasia daun lebar (*Acacia mangium Willd*) termasuk ke dalam kelas kuat II jika dilihat berdasarkan nilai MoR-nya ($725-1100 \text{ Kg/Cm}^2$). Dan jika dilihat berdasarkan nilai MoE-nya, kayu ini termasuk dalam kelas kuat V ($<60.000 \text{ Kg/Cm}^2$). Berdasarkan kelas kekerasan kayu akasia daun lebar termasuk dalam kayu kelas II ($325-569 \text{ Kg}$) Kayu akasia dapat digunakan sebagai perabot rumah tangga, bahan untuk ruang tamu seperti tempat duduk. (Krisdianto, 2012).

Kekerasan merupakan ukuran kekerasan kayu untuk menahan kikisan pada permukaannya, sifat kekerasan ini dipengaruhi oleh kerapatan kayu, keuletan kayu, ukuran serat, daya ikat antar serat. Faktor-faktor yang mempengaruhi sifat mekanis kayu menurut Tsoumiis (1991) dipengaruhi oleh beberapa faktor terutama kadar air, kerapatan, struktur, temperatur, lama pembebanan dan cacat.

Pada umumnya dapat dikatakan bahwa kayu-kayu yang berat sekali juga kuat sekali, dan bahkan kekuatan, kekerasan, dan sifat mekanik lainnya adalah berbanding lurus dengan berat jenisnya (PKKI 1961).

Untuk menguji kehomogenan dan analisis sidik varian data keteguhan lengkung statis MOR, MOE dan kekerasan kayu dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 37. Homogenitas Keteguhan Lengkung Statis (MOR).

Homogenitas Keteguhan Lengkung Statis (MOR)						
Perlakuan	db (r -1)	1 / db	JK	SI ²	Log SI ²	db. Log SI ²
P	4	0,25	4150,43	1037,61	3,02	12,06
T	4	0,25	443,18	110,80	2,04	8,18
U	4	0,25	929,80	232,45	2,37	9,47
TOTAL	12	0,75	5523,42			29,71

Tabel 38. Analisis Sidik Varian Keteguhan Lengkung Statis (MOR)

Analisis Sidik Varian Keteguhan Lengkung Statis (MOR)						
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	2114,79	1057,40	2,30 tn	3,89	6,93
Galat	12	5523,42	460,28			
Total	14	7638,21				

Ket: tn = Tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% (Jika F hitung < F. Tabel)

Tabel 39. Homogenitas Keteguhan Lengkung Statis (MOE)

Homogenitas Keteguhan Lengkung Statis (MOE)						
Perlakuan	db (r -1)	1 / db	JK	SI ²	Log SI ²	db. Log SI ²
P	4	0,25	71922,86	17980,71	4,25	17,02
T	4	0,25	45786,79	11446,70	4,06	16,23
U	4	0,25	12195,42	3048,85	3,48	13,94
TOTAL	12	0,75	129905,07			47,19

Tabel 40. Analisis Sidik Varian Keteguhan Lengkung Statis (MOE)

Analisis Sidik Varian Keteguhan Lengkung Statis (MOE)						
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	39504,64	19752,32	1,82 tn	3,89	6,93
Galat	12	129905,07	10825,42			
Total	14	169409,71				

Ket: tn = Tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% (Jika F hitung < F. Tabel)

Berdasarkan tabel homogenitas 37, 39 keteguhan lengkung statis berdasarkan MOR dan MOE diperoleh hasil pengujian kehomogenan MOR data di atas nilai X^2 terkoreksi = 4,85 lebih kecil dari nilai X^2 tabel = 5,99, dengan demikian data tersebut dikatakan homogen. Kemudian dari hasil pengujian kehomogenan data MOE nilai X^2 terkoreksi = 2,64 lebih kecil dari nilai X^2 tabel = 5,99, dengan demikian data tersebut dikatakan homogen.

Dari tabel 38 dan 40 analisis sidik varian keteguhan lengkung statis berdasarkan MOR dan MOE tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% karena nilai F.Hitung pada analisis sidik varian keteguhan lengkung statis lebih kecil dari nilai F.Tabel 5% dan 1%. Dengan demikian data tersebut tidak perlu diuji lanjut untuk mengetahui nilai rata-rata setiap perlakuan.

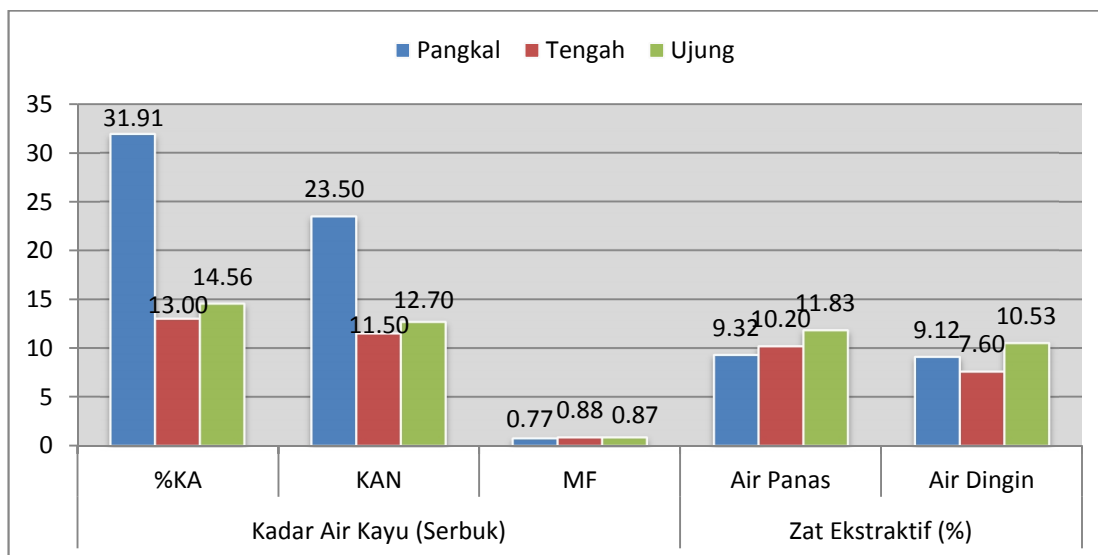
4.3 Kandungan Ekstraktif

Adapun hasil dari kegiatan praktikum kadar air serbuk yang dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan, Faperta UPR, diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 41. Rata-rata Kandungan Ekstraktif Kayu Akasia Daun Lebar

No	Kandungan Ekstraktif		Bagian Contoh Uji		
			Pangkal	Tengah	Ujung
1	Kadar Air Kayu (Serbuk)	%KA	31,91	13,00	14,56
		%KAN	23,50	11,50	12,70
		MF	0,77	0,88	0,87
2	Zat Ekstraktif (%)	Air Panas	9,32	10,20	11,83
		Air Dingin	9,12	7,60	10,53

Kemudian grafik untuk kandungan ekstraktif kayu akasia daun lebar (*Acacia mangium Willd*) adalah sebagai berikut.



Gambar 7. Grafik kandungan ekstraktif

Berdasarkan tabel 41 dan grafik hasil perhitungan kandungan ekstraktif kayu akasia daun lebar (*Acacia mangium Willd*) di atas, diperoleh kadar air kayu (%KA) pada bagian pangkal 31,91%, dan menurun pada bagian tengah pohon yaitu 13,00%, dan meningkat lagi pada bagian ujung pohon dengan nilai 14,56%. Dan untuk hasil kandungan air normal (%KAN) pada bagian pangkal diperoleh hasil 23,50%, kemudian menurun ke bagian tengah menjadi 11,50% dan terus meningkat ke bagian ujung pohon menjadi 12,70%. Serta untuk nilai rata-rata MF%, diperoleh hasil untuk bagian pangkal pohon yaitu 0,77%, kemudian pada bagian tengah kayu mengalami peningkatan persen yaitu 0,88%, dan kemudian pada bagian ujung kayu %MF-nya menurun menjadi 0,87%.

Berdasarkan grafik di atas zat ekstraktif air panas memiliki nilai berbeda-beda, pada bagian pangkal 9,32% bagian tengah 10,20% pada bagian ujung memiliki nilai paling tinggi yaitu 11,83%. Kemudian serbuk air dingin pada bagian ujung memiliki nilai tertinggi 10,53% dan terendah pada bagian tengah yaitu 7,60%.

Selanjutnya untuk menguji kehomogenan dan analisis sidik varian data kandungan ekstraktif %KA, %KAN, dan MF dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 42. Homogenitas %KA

Homogenitas %KA						
Perlakuan	db (r -1)	1 / db	JK	SI ²	Log SI ²	db. Log SI ²
P	4	0,25	902,35	225,59	2,35	9,41
T	4	0,25	1,64	0,41	-0,39	-1,55
U	4	0,25	9,29	2,32	0,37	1,46
TOTAL	12	0,75	913,28			9,33

Dari hasil perhitungan tabel diatas hasil pengujian kehomogenan data %KA diperoleh: nilai X^2 terkoreksi = 28,60 lebih besar dari nilai X^2 tabel = 5,99, dengan demikian data tersebut dikatakan tidak homogen. Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada lampiran

Tabel 43. Analisis Sidik Varian %KA

Analisis Sidik Varian %KA						
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	1101,18	550,59	7,23**	3,89	6,93
Galat	12	913,28	76,11			
Total	14	2014,46				

Ket: ** = Sangat berpengaruh nyata pada taraf 1% (Jika F hitung < F. Tabel)

Dari tabel analisis sidik varian %KA di atas menunjukkan bahwa rata-rata %KA sangat berpengaruh nyata pada taraf 1% karena nilai F.Hitung pada analisis sidik varian %KA lebih besar dari nilai F.Tabel 5% dan 1%. Dengan demikian data tersebut perlu diuji lanjut untuk mengetahui nilai rata-rata setiap perlakuan. Uji lanjut yang digunakan adalah duncan uji ini adalah prosedur perbandingan dari nilai tengah perlakuan (rata-rata perlakuan) untuk semua pasangan perlakuan yang ada. Uji lanjut ini menggunakan nilai pembanding sebagai alat uji sesuai dengan jumlah nilai tengah atau rata-rata yang ada di wilayah dua perlakuan yang dibandingkan. Untuk uji lanjut duncan dapat dilihat pada tabel berikut.

UJI DUNCAN (%KA)					
P = 31,91	T= 13,00	U = 14,56			
Sy =		3,90			
Tabel SSR dan LSR		Jumlah P			
		2	3	4	
SSR	0,05	3,08	3,23	3,33	
	0,01	4,32	4,55	4,68	
LSR	0,05	12,02	12,60	12,99	
	0,01	16,85	17,75	18,26	
Perlakuan	Rata Rata	U	T	P	
		14,56	13,00	31,91	
U	14,56	-	1,56	17,35	
T	13,00	1,56	-	18,91	
P	31,91	17,35	18,91		
TABEL JNTD					
Perlakuan	Selisih	LSR		Keterangan	
		0,05	0,01		
P-T	18,91	12,02	16,85	*	
P-U	17,35	12,60	17,75	**	
T-U	1,56	12,99	18,26	tn	
ket : ** = sangat berbeda nyata pada taraf 1 % tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5 % * = berbeda nyata pada taraf 5 %					

JURUSAN KEHUTANAN | UPR | M. WAWAN FIRGIAWAN

Tabel 45. Homogenitas %KAN

Homogenitas %KAN						
Perlakuan	db (r -1)	1 / db	JK	SI ²	Log SI ²	db. Log SI ²
P	4	0,25	229,00	57,25	1,76	7,03
T	4	0,25	1,00	0,25	-0,60	-2,41
U	4	0,25	5,30	1,32	0,12	0,49
TOTAL	12	0,75	235,30			5,11

Dari hasil pengujian kehomogenan data KAN di atas diperoleh: nilai X^2 terkoreksi = 22,44 lebih besar dari nilai X^2 tabel = 5,99, dengan demikian data tersebut dikatakan tidak homogen.

Tabel. 46. Analisis Sidik Varian %KAN

Analisis Sidik Varian %KAN						
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	436,80	218,40	11,14**	3,89	6,93
Galat	12	235,30	19,61			
Total	14	672,10				

Ket: ** = berpengaruh sangat nyata pada taraf 1% (Jika F hitung < F. Tabel)

Dari tabel analisis sidik varian %KAN di atas menunjukkan bahwa rata-rata %KAN sangat berpengaruh nyata pada taraf 1% karena nilai F.Hitung pada analisis sidik varian %KAN lebih besar dari nilai F.Tabel 5% dan 1%. Dengan demikian data tersebut perlu diuji lanjut untuk mengetahui nilai rata-rata setiap perlakuan. Uji lanjut yang digunakan adalah duncan. Uji lanjut duncan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 47. Uji Lanjut Duncan %KAN

UJI DUNCAN (KAN)				
P = 23,50 T = 11,50 U = 12,70 Sy = 1,98				
Tabel SSR dan LSR		Jumlah P		
		2	3	4
SSR	0,05	3,08	3,23	3,33
	0,01	4,32	4,55	4,68
LSR	0,05	6,10	6,40	6,59
	0,01	8,55	9,01	9,27
Perlakuan	Rata Rata	U	T	P
		14,56	13,00	31,91
U	12,7	-	-0,30	19,21
T	11,50	3,06	-	20,41
P	23,5	8,94	10,50	
TABEL JNTD				
Perlakuan	Selisih	LSR		Keterangan
		0,05	0,01	
P-T	10,50	6,10	8,55	**
P-U	8,94	6,40	9,01	**
T-U	3,06	6,59	9,27	tn
ket : ** = sangat berbeda nyata pada taraf 1 % tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5 % * = berbeda nyata pada taraf 5 %				

Dari tabel uji lanjut duncan diatas nilai masing-masing bagian berbeda-beda, berdasarkan perhitungan pangkal-tengah nilai selisihnya 10,50, data tersebut sangat berbeda nyata pada taraf 1%, perhitungan pangkal-ujung nilai selisih 8,94 data tersebut juga sangat berpengaruh nyata pada taraf 1%, perhitungan tengah-ujung nilai selisihnya 3,06 data tersebut tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Tabel 48. Homogenitas MF

Homogenitas (MF)						
Perlakuan	db (r -1)	1 / db	JK	SI ²	Log SI ²	db. Log SI ²
P	4	0,25	0,02332	0,00583	-2,23433	-8,93733
T	4	0,25	0,00012	0,00003	-4,52288	-18,09151
U	4	0,25	0,00068	0,00017	-3,76955	-15,07820
TOTAL	12	0,75	0,02412			-42,10705

Dari hasil pengujian kehomogenan data di atas diperoleh: nilai X^2 terkoreksi = 21,03 lebih besar dari nilai X^2 tabel = 5,99, dengan demikian data tersebut dikatakan tidak homogen.

Tabel 49. Analisis Sidik Varian MF

Analisis Sidik Varian MF						
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	0,04	0,02	10,49**	3,89	6,93
Galat	12	0,02	0,00			
Total	14	0,07				

Ket: ** = berpengaruh sangat nyata pada taraf 1% (Jika F hitung < F. Tabel)

Dari tabel analisis sidik varian MF di atas menunjukkan bahwa rata-rata MF sangat berpengaruh nyata pada taraf 1% karena nilai F.Hitung pada analisis sidik varian MF lebih besar dari nilai F.Tabel 5% dan 1%. Dengan demikian data tersebut perlu diuji lanjut untuk mengetahui nilai rata-rata setiap perlakuan. Uji lanjut yang digunakan adalah uji lanjut beda nyata terkecil (BNT). Uji lanjut BNT dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 50. Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT)

Kode	Nilai Tengah Umum	Beda Nilai Rata-rata		
		P	T	U
P	0,77	-	-	-
T	0,88	0,11 tn	-	-
U	0,87	0,10 tn	0,01 tn	-
BNT ; 5% = 1,89 1% = 2,65				

Ket : tn = Tidak berbeda nyata pada taraf 5% dan 1%

Dari hasil uji lanjut BNT menunjukkan nilai MF tidak berbeda nyata pada taraf 5% dan 1%.

Tabel 51. Homogenitas Serbuk Air Panas

Homogenitas Serbuk Air Panas						
Perlakuan	db (r -1)	1 / db	JK	SI ²	Log SI ²	db. Log SI ²
P	4	0,25	4,190	1,047	0,02	0,081
T	4	0,25	12,464	3,116	0,494	1,974
U	4	0,25	37,007	9,252	0,966	3,865
TOTAL	12	0,75	53,661			5,920

Hasil pengujian kehomogenan data di atas diperoleh: nilai X^2 terkoreksi = 4,07 lebih kecil dari nilai X^2 tabel = 5,99, dengan demikian data tersebut dikatakan homogen.

Tabel 52. Analisis Sidik Varian Serbuk Air Panas

Analisis Sidik Varian Serbuk Air Panas						
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	16,11	8,06	1,80 tn	3,89	6,93
Galat	12	53,66	4,47			
Total	14	69,77				

Ket: tn = tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% (Jika F hitung < F. Tabel)

Berdasarkan hasil tabel 51 menunjukkan nilai F. Hitung serbuk air panas tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% sehingga tidak perlu diuji lanjut.

Tabel 53. Homogenitas Serbuk Air Dingin

Homogenitas Serbuk Air Dingin						
Perlakuan	db (r -1)	1 / db	JK	SI ²	Log SI ²	db. Log SI ²
P	4	0,25	21,398	5,349	0,728	2,913
T	4	0,25	5,001	1,250	0,097	0,388
U	4	0,25	46,340	11,585	1,064	4,256
TOTAL	12	0,75	72,739			7,557

Hasil pengujian kehomogenan data di atas diperoleh: nilai X^2 terkoreksi = 3,96 lebih kecil dari nilai X^2 tabel = 5,99, dengan demikian data tersebut dikatakan homogen.

Tabel 54. Analisis Sidik Varian Serbuk Air Dingin

Analisis Sidik Varian Serbuk Air Dingin						
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	21,42	10,71	1,77 tn	3,89	6,93
Galat	12	72,74	6,06			
Total	14	94,15				

Ket: tn = Tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% (Jika F hitung < F. Tabel)

Berdasarkan hasil tabel 51 menunjukkan nilai F. Hitung serbuk air dingin tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% sehingga tidak perlu diuji lanjut.

Menurut Sukaton (2000), Zat ekstraktif yang terlarut dalam air dingin diantaranya berupa glukosa, fruktosa, gula, pektin, zat warna, dan asam-asam tertentu. Kayu sering mengandung banyak bahan-bahan ekstraktif dan infiltrasi, meliputi terpen, resin, polifenol seperti tanin, gula-gula, dan minyak-minyak dan juga senyawa-senyawa anorganik seperti silikat, karbonat, dan fosfat. Ekstraktif air panas akan melarutkan zat pati, gula, dan zat ekstraktif yang terlarut dalam air dingin seperti

tannin, gum dan pewarna kayu (Fengel dan Wegener, 1995). Tsoumis (1991) menjelaskan bahwa kelarutan zat ekstraktif dalam air dingin untuk kayu daun lebar sebesar 0,2–8,9%, sedangkan kelarutan zat ekstraktif dalam air panas untuk kayu daun lebar normal berkisar antara 0,3–11%.

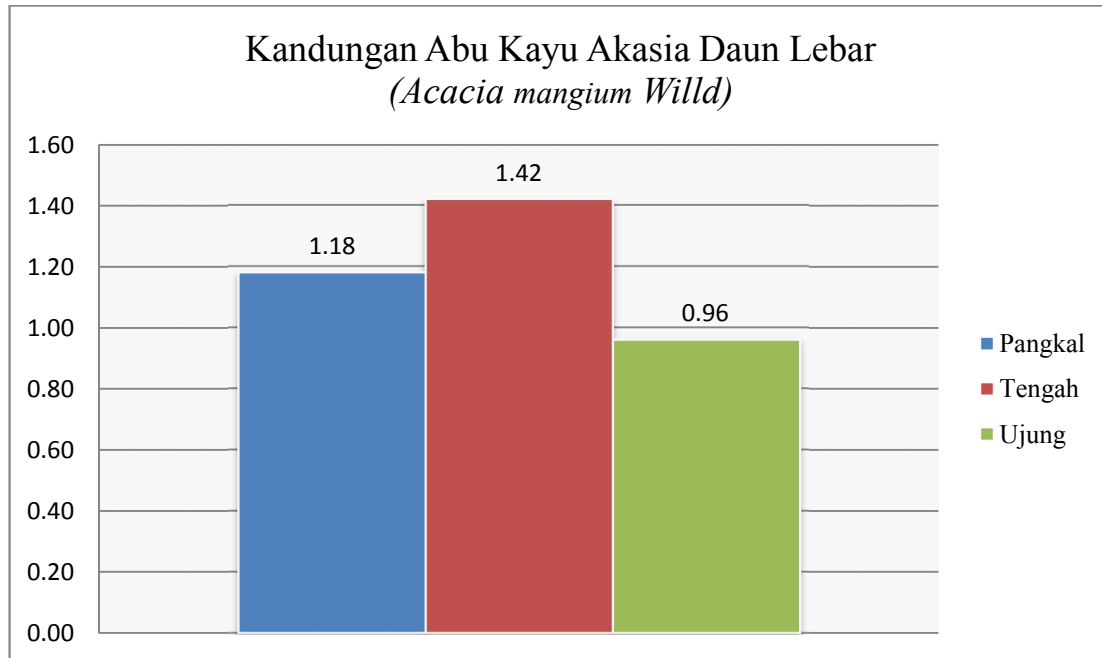
4. 4 Kandungan Abu Kayu

Adapun hasil dari kegiatan praktikum penentuan kandungan abu dalam kayu adalah sebagai berikut.

Tabel 55. Hasil Rata-rata Perhitungan Kandungan Abu Kayu

Rata-rata	Kandungan Abu Kayu Akasia Daun Lebar (<i>Acacia mangium Willd</i>)		
	P	T	U
	1,18	1,42	0,96

Adapun untuk grafik dari kandungan abu dalam kayu akasia daun lebar ini adalah sebagai berikut.



Gambar 8. Grafik kandungan abu akasia daun lebar
(*Acacia mangium Willd*)

Bedasarkan tabel dan grafik hasil rata-rata perhitungan kandungan abu kayu akasia daun lebar (*Acacia mangium Willd*) di atas, dapat diketahui bahwa kandungan abu dalam kayu akasia daun bagian pangkal adalah senilai 1,18% kemudian pada bagian tengah mempunyai nilai 1,42% dan terakhir pada bagian ujung kayu senilai 0,96%. Menurut Dumanauw (1990), di dalam kayu masih ada beberapa zat organik, yang disebut bagian-bagian abu (mineral pembentuk abu yang tertinggal setelah lignin dan selulosa habis terbakar). Kadar zat ini bervariasi 0,2% - 1% (jarang lebih dari 1%).

Abu ini berasal terutama dari berbagai garam yang diendapkan dalam dinding sel dan lumen (Sjostrom, 1995). Fengel dan Wegener (1995) menyatakan bahwa komponen abu utama dalam kayu adalah Ca (hingga 50%), K dan Mg, yang diikuti oleh Mn, Na, P dan Cl. Selain itu juga masih terdapat unsur-unsur lain yang disebut sebagai unsur runtu dengan konsentrasi di dalam kayu tidak lebih dari 50 ppm.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari kegiatan praktikum yang dilaksanakan di Laboratorium Minat Teknologi Hasil Hutan Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya, dapat disimpulkan sebagai berikut.

- a. Kadar Air Kayu
 1. Praktikkan jadi tahu dan paham macam-macam kadar air dan pengertiannya.
 2. Praktikkan bisa memahami cara pengukuran kadar air kayu pada kondisi basah/maksimum dan kondisi kering udara menggunakan oven.
- b. Berat Jenis dan Kerapatan Kayu
 1. Setelah melakukan kegiatan praktikum ini, praktikan jadi memahami cara pengukuran berat jenis (British standard, 1957) dan kerapatan (DIN Standard 1994)
 2. Praktikan dapat menentukan besarnya kerapatan.
 - Kerapatan basah/maksimum
 - Kerapatan kering udara
 - Kerapatan kering tanur
- c. Perubahan Dimensi (Penyusutan dan Pengembangan Kayu)
 1. Praktikan jadi memahami cara pengukuran dari besarnya penyusutan pada arah longitudinal, radial dan tangensial dari kondisi basah ke kering tanur dan pengembangan dari kondisi kering tanur ke kondisi basah.
 2. Faktor-faktor yang mempengaruhi penyusutan dan pengembangan adalah perbedaan spesies dan kerapatan kayu, perbedaan ukuran dan bentuk kayu, dan perbedaan pengeringan.

3. Hal-hal yang menyebabkan perbedaan penyusutan pada ketiga arah tersebut adalah kembang susut dari kayu berbeda dari ketiga sisinya (anisotropik), pengembangan dan penyusutan pada arah tangensial dan radial lebih besar di banding pada arah longitudinal. Hal ini dipengaruhi oleh komponen penyusun dari ketiga arah kayu tersebut seperti kandungan lignin arah mikrifibril, kandungan zat ekstraktif dan lain-lain.

d. Sifat Mekanika Kayu

1. Setelah melakukan praktikum, praktikan bisa memahami cara pengukuran dan bisa melakukan pengukuran besarnya sifat mekanika kayu.
2. Faktor yang mempengaruhi sifat mekanika kayu adalah kadar air, berat jenis, suhu, arah serat, lamanya pembebanan dan cacat kayu.

e. Kandungan Ekstraktif

1. Besar kandungan kadar air kayu akasia daun lebar (serbuk) adalah $KA=19,82\%$, $KAN=15,90\%$ dan $MF=0,84\%$.
2. Kadar ekstraktif kayu yang larut dalam pelarut air panas dalam kayu akasia daun lebar (*Acacia mangium Willd*) adalah $10,45\%$.
3. Kadar ekstraktif kayu yang larut dalam pelarut air dingin dalam akasia daun lebar (*Acacia mangium Willd*) adalah $9,08\%$.

f. Kandungan Abu Kayu

Adapun besar kandungan abu dalam kayu akasia daun lebar (*Acacia mangium Willd*) adalah $1,19\%$.

5. 2 Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan adalah demi lancarnya kegiatan praktikum, maka diharapkan praktikan lebih berhati-hati dalam menggunakan alat yang ada di dalam laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

You don't have permission, contact me : mwfirgiawan@outlook.com

You don't have permission, contact me : mwfirgiawan@outlook.com

You don't have permission, contact me : mwfirgiawan@outlook.com

You don't have permission, contact me : mwfirgiawan@outlook.com

You don't have permission, contact me : mwfirgiawan@outlook.com

You don't have permission, contact me : mwfirgiawan@outlook.com

You don't have permission, contact me : mwfirgiawan@outlook.com

You don't have permission, contact me : mwfirgiawan@outlook.com

You don't have permission, contact me : mwfirgiawan@outlook.com

You don't have permission, contact me : mwfirgiawan@outlook.com

You don't have permission, contact me : mwfirgiawan@outlook.com

You don't have permission, contact me : mwfirgiawan@outlook.com

You don't have permission, contact me : mwfirgiawan@outlook.com

You don't have permission, contact me : mwfirgiawan@outlook.com

You don't have permission, contact me : mwfirgiawan@outlook.com

You don't have permission, contact me : mwfirgiawan@outlook.com

You don't have permission, contact me : mwfirgiawan@outlook.com

You don't have permission, contact me : mwfirgiawan@outlook.com