

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian

Pengujian dan penelitian yang dilaksanakan di Laboraturium Bahan Bangunan Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, menghasilkan data-data yang nantinya akan dianalisa. Data tersebut akan menunjukkan karakteristik kayu. Adapun data yang diperoleh sebagai berikut :

1. Pengujian Bahan

Pada penelitian ini menggunakan lima jenis kayu yaitu kayu Jati, Bangkirai, Kamper, Kelapa dan Sukun. Hasil dari data material meliputi dimensi, kadar air dan berat jenis sebagai berikut.

a. Dimensi

Hasil dari pengukuran dimensi pada benda uji *Ultrasonic Pulse Velocity* tercantum pada Tabel 8 sebagai berikut.

Tabel 8. Data dimensi benda uji pengujian *Ultrasonic Pulse Velocity*.

No	Jenis kayu	Benda uji	Tinggi (mm)	Lebar (mm)	Panjang (mm)	Berat (gram)
1	Jati	BKA	61,10	100,03	504,67	1801,80
		BKB	61,13	100,27	502,67	1310,00
		BKC	60,30	101,20	503,00	1935,00
2	Bangkirai	JTA	51,40	106,43	501,33	2511,00
		JTB	51,15	101,70	503,33	2465,00
		JTC	51,89	101,00	501,17	1985,00
3	Kelapa	KPA	57,91	98,40	497,67	2667,10
		KPB	60,00	99,53	503,00	2959,50
		KPC	59,83	99,43	506,00	2774,20

No	Jenis kayu	Benda uji	Tinggi (mm)	Lebar (mm)	Panjang (mm)	Berat (gram)
4	Kamper	KLA	58,60	99,30	503,33	1958,00
		KLB	62,00	99,57	499,83	2014,50
		KLC	61,10	100,03	503,67	1966,00
5	Sukun	SKA	60,78	100,72	506,00	1580,00
		SKB	60,40	100,53	506,33	1437,00
		SKC	61,18	100,33	503,00	1591,00

b. Kadar Air

Hasil pengujian kadar air kayu terdapat pada Tabel 9 berikut ini.

Tabel 9. Hasil pengujian kadar air kayu.

No	Jenis Kayu	Benda Uji	Kadar Air (%)	Rata-Rata Kadar Air (%)
1	Bengkirai	BKA	10,14	7,62
		BKB	7,23	
		BKC	5,49	
2	Jati	JTA	7,66	7,22
		JTB	8,24	
		JTC	5,77	
3	Kamper	KPA	12,18	6,67
		KPB	1,36	
		KPC	6,46	
4	Kelapa	KLA	3,58	5,02
		KLB	6,80	
		KLC	4,69	
5	Sukun	SKA	1,84	5,81
		SKB	11,21	
		SKC	4,38	

c. Berat Jenis

Setelah menguji kadar air selanjutnya adalah melakukan pengujian berat jenis. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kerapatan air yang ada pada kayu. Data hasil pengujian berat jenis kayu dapat dilihat pada Tabel 10 sebagai berikut:

Tabel 10. Hasil pengujian berat jenis kayu.

No	Jenis Kayu	Benda Uji	Berat Jenis	Rata-Rata Berat Jenis
1	Bengkirai	BKA	0,71	0,76
		BKB	0,77	
		BKC	0,80	
2	Jati	JTA	0,41	0,45
		JTB	0,39	
		JTC	0,54	
3	Kamper	KPA	0,38	0,44
		KPB	0,33	
		KPC	0,60	
4	Kelapa	KLA	0,57	0,69
		KLB	0,71	
		KLC	0,80	
5	Sukun	SKA	0,31	0,29
		SKB	0,28	
		SKC	0,29	

2. Pengujian *Ultrasonic Pulse Velocity* dengan metode *direct*

Pada penelitian ini dilaksanakan pengujian *Ultrasonic Pulse Velocity* untuk mengetahui kecepatan gelombang ultrasonik pada kayu bangkirai, jati, kamper, kelapa, dan sukun. Adapun metode yang digunakan pada pengujian *ultrasonic pulse velocity* adalah metode *Direct*. Pada Tabel 11 berikut ini disajikan hasil yang diperoleh pada saat melaksanakan pengujian kecepatan perambatan ultrasonik.

Tabel 11. Hasil Pengujian Kecepatan Perambatan Ultrasonik.

No	Jenis Kayu	Benda Uji	Jarak Transducer (mm)				Travel time (μs)			
			1	2	3	4	1	2	3	4
1	Jati	JTA	6,11	6,09	6,11	6,13	30,20	29,40	28,00	30,00
		JTB	6,11	6,14	6,09	6,11	26,40	28,00	28,00	28,70
		JTC	6,01	6,02	6,03	6,11	30,00	27,80	27,80	28,90
2	Bangkirai	BKA	5,14	5,15	5,15	5,13	28,60	29,40	29,10	28,60
		BKB	5,15	5,14	5,07	5,10	24,60	25,90	25,50	26,00
		BKC	5,19	5,20	5,19	5,18	24,50	25,80	24,80	25,30
3	Kamper	KPA	5,84	5,84	5,86	5,90	38,60	37,10	38,50	37,70
		KPB	6,23	6,22	6,24	6,11	29,20	29,30	28,60	27,60
		KPC	6,00	6,07	6,17	6,20	36,60	36,10	36,00	33,10
4	Kelapa	KLA	5,80	5,79	5,78	5,80	31,50	32,20	32,50	31,20
		KLB	5,95	5,95	6,00	6,10	43,80	34,70	38,70	40,70
		KLC	6,04	6,00	5,96	5,93	34,30	34,70	36,10	36,00
5	Sukun	SKA	6,10	6,10	6,05	6,06	29,10	31,30	30,20	29,40
		SKB	5,98	6,03	6,05	6,10	37,40	41,50	43,30	42,60
		SKC	6,09	6,12	6,13	6,13	39,20	41,50	43,30	42,60

B. Pembahasan

1. Pengujian Bahan

a. Pengujian Kadar Air

Kadar air merupakan kandungan banyaknya air dalam kayu yang dinyatakan dalam persen. Kadar air dalam kayu sangat mempengaruhi kekuatan kayu dalam menopang beban. Apabila kayu tersebut memiliki kadar air yang sedikit, maka kayu tersebut akan memiliki kekuatan yang besar.

Menurut SNI 03-6848-2002 kadar air adalah banyaknya air yang ada di dalam kayu, yang umumnya dinyatakan sebagai persen terhadap berat kering oven kayu. Kadar air kayu dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$KA = \frac{BA - BKO}{BKO} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

keterangan :

KA = Kadar Air (%)

BA = Berat awal (gram)

BKO = Berat kering oven (gram)

Di bawah ini adalah analisa data yang telah didapat pada saat pengujian.

1) Pengujian kadar air kayu Bangkirai

Di bawah ini disajikan data dari hasil pengujian kadar air kayu Bangkirai pada Tabel 12 dan grafik pada Gambar 28.

Tabel 12. Perhitungan kadar air kayu Bangkirai.

Jenis Kayu	Benda Uji	BA (gram)	BKO (gram)	Kadar Air	Kadar Air Rerata
Bangkirai	BKA	12,06	10,95	10,14	7,62
	BKB	13,94	13	7,23	
	BKC	14,02	13,29	5,49	

Kadar air kayu Bangkirai BKA :

$$KA = \frac{BA-BKO}{BKO} \times 100\%$$

$$KA = \frac{12,06-10,95}{10,95} \times 100\%$$

$$KA = 10,14\%$$

Kadar air kayu Bangkirai BKB :

$$KA = \frac{BA-BKO}{BKO} \times 100\%$$

$$KA = \frac{13,94-13}{13} \times 100\%$$

$$KA = 7,23\%$$

Kadar air kayu Bangkirai BKC :

$$KA = \frac{BA-BKO}{BKO} \times 100\%$$

$$KA = \frac{14,02-13,29}{13,29} \times 100\%$$

$$KA = 5,49\%$$

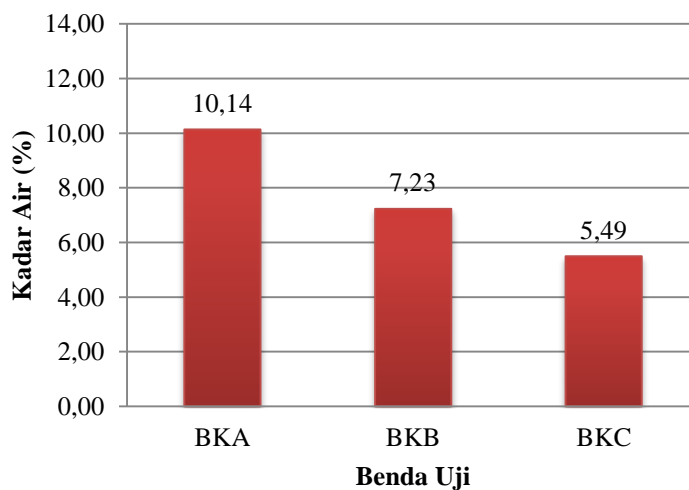
Kadar air kayu Bangkirai rerata :

$$KA = \frac{BKA+BKB+BKC}{3} \times 100\%$$

$$KA = \frac{10,14 + 7,23 + 5,49}{3} \times 100\%$$

$$KA = 7,62\%$$

Dari Tabel 12 dan hasil perhitungan kadar air kayu Bangkirai di atas diperoleh grafik pada Gambar 28 adalah sebagai berikut :



Gambar 28. Grafik kadar air kayu Bangkirai.

Keterangan :

BKA = Benda uji kayu Bangkirai 1

BKB = Benda uji kayu Bangkirai 2

BKC = Benda uji kayu Bangkirai 3

Dari Gambar 28 didapatkan kadar air kayu Bangkirai BKA, BKB dan BKC secara berturut-turut sebesar 10.14%, 7.23% dan 5.49%. Kadar air tertinggi terdapat pada specimen BKA dengan nilai sebesar 10.14%. besarnya selisih antara specimen BKA dengan specimen BKB dan BKC adalah 28.7% dan 45.9%.

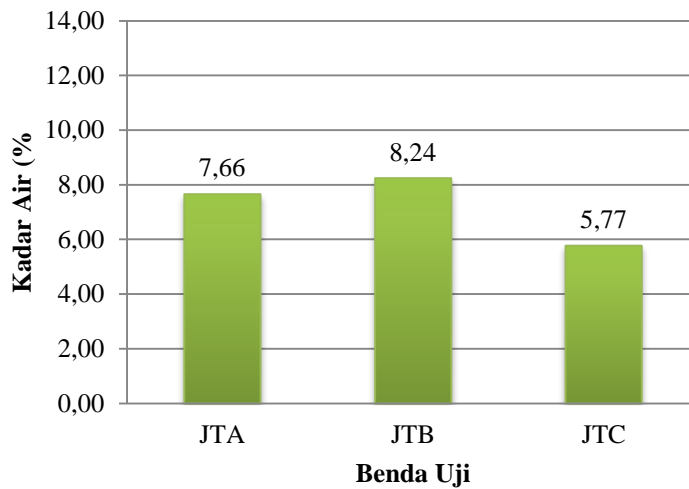
2) Pengujian kadar air kayu Jati

Di bawah ini disajikan data dari hasil pengujian kadar air kayu Jati pada Tabel 13 dan grafik pada Gambar 29.

Tabel 13. Perhitungan kadar air kayu Jati.

Jenis Kayu	Benda Uji	BA (gram)	BKO (gram)	Kadar Air	Kadar Air Rerata
Jati	JTA	7,17	6,66	7,66	7,22
	JTB	6,96	6,43	8,24	
	JTC	9,17	8,67	5,77	

Dari Tabel 13 kadar air kayu Jati di atas diperoleh grafik pada Gambar 29 adalah sebagai berikut :



Gambar 29. Grafik kadar air kayu Jati.

Keterangan :

JTA = Benda uji kayu Jati 1

JTB = Benda uji kayu Jati 2

JTC = Benda uji kayu Jati 3

Dari Gambar 29 didapatkan kadar air kayu Jati JTA, JTB dan JTC secara berturut-turut sebesar 7.66%, 8.24% dan 5.77%. Kadar air tertinggi terdapat pada specimen JTB dengan nilai sebesar 8.24%. Besarnya selisih antara specimen JTB dengan specimen JTA dan JTC adalah 7.04% dan 30%.

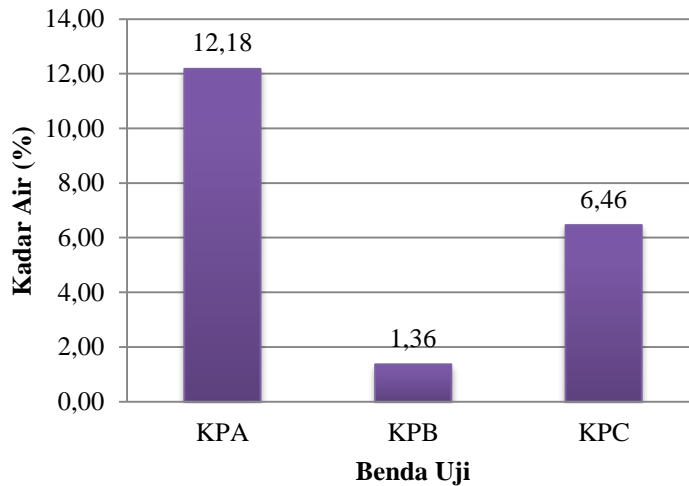
3) Pengujian kadar air kayu Kamper

Di bawah ini disajikan data dari hasil pengujian kadar air kayu Kamper pada Tabel 14 dan grafik pada Gambar 30.

Tabel 14. Perhitungan kadar air kayu Kamper.

Jenis Kayu	Benda Uji	BA (gram)	BKO (gram)	Kadar Air	Kadar Air Rerata
Kamper	KPA	6,63	5,91	12,18	6,67
	KPB	5,21	5,14	1,36	
	KPC	10,22	9,6	6,46	

Dari Tabel 14 kadar air kayu Kamper di atas diperoleh grafik pada Gambar 30 adalah sebagai berikut :



Gambar 30. Grafik kadar air kayu Kamper.

Keterangan :

KPA = Benda uji kayu Kamper 1

KPB = Benda uji kayu Kamper 2

KPC = Benda uji kayu Kamper 3

Dari Gambar 30 didapatkan kadar air kayu Kamper KPA, KPB dan KPC secara berturut-turut sebesar 12.18%, 1.32% dan 6.46%. Kadar air tertinggi terdapat pada specimen KPA dengan nilai sebesar 12.18%. Besarnya selisih antara specimen KPA dengan specimen KPB dan KPC adalah 88.8% dan 47%.

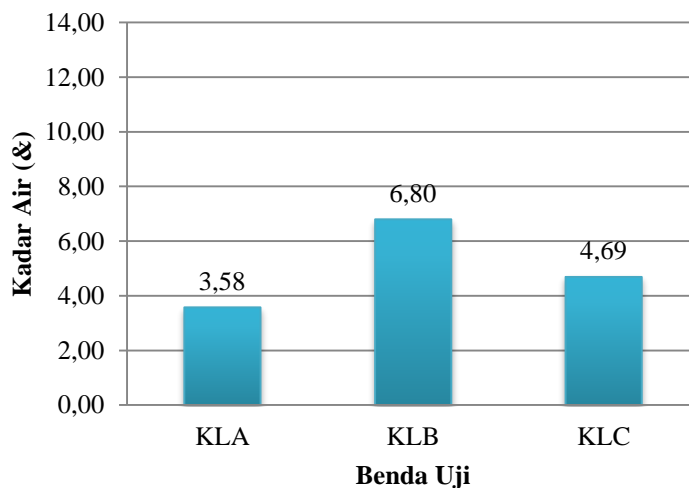
4) Pengujian kadar Air kayu Kelapa

Di bawah ini disajikan data dari hasil pengujian kadar air kayu Kelapa pada Tabel 15 dan grafik pada Gambar 31.

Tabel 15. Perhitungan kadar air kayu Kelapa.

Jenis Kayu	Benda Uji	BA (gram)	BKO (gram)	Kadar Air	Kadar Air Rerata
Kelapa	KLA	9,56	9,23	3,58	5,02
	KLB	12,41	11,62	6,80	
	KLC	13,62	13,01	4,69	

Dari Tabel 15 kadar air kayu Kelapa di atas diperoleh grafik pada Gambar 31 adalah sebagai berikut :



Gambar 31. Grafik kadar air kayu Kelapa.

Keterangan :

KLA = Benda uji kayu Kelapa 1

KLB = Benda uji kayu Kelapa 2

KLC = Benda uji kayu Kelapa 3

Dari Gambar 31 didapatkan kadar air kayu Kelapa KLA, KLB, dan KLC secara berturut-turut sebesar 3.58%, 6.8 % dan 4.69%. Kadar air tertinggi terdapat pada specimen KLB dengan

nilai sebesar 6.8%. Besarnya selisih antara specimen KLB dengan specimen KLA dan KLC adalah 47.4% dan 31%.

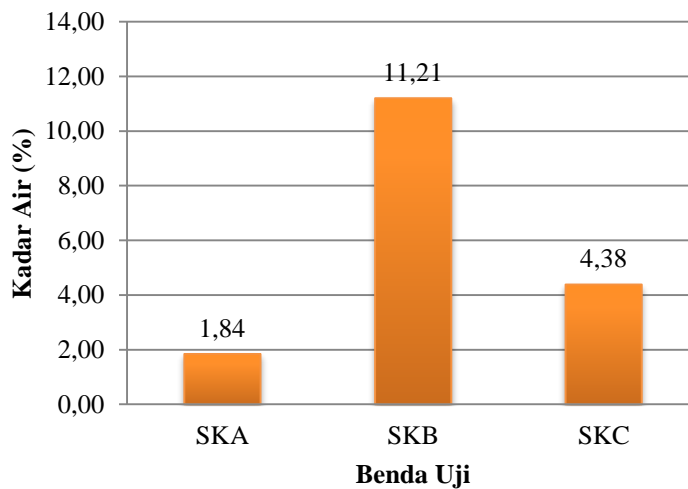
5) Pengujian kadar air kayu Sukun

Di bawah ini disajikan data dari hasil pengujian kadar air kayu Sukun pada Tabel 16 dan grafik pada Gambar 32.

Tabel 16. Perhitungan kadar air kayu Sukun.

Jenis Kayu	Benda Uji	BA (gram)	BKO (gram)	Kadar Air	Kadar Air Rerata
Sukun	SKA	4,98	4,89	1,84	5,81
	SKB	5,26	4,73	11,21	
	SKC	5,24	5,02	4,38	

Dari Tabel 16 kadar air kayu Sukun di atas diperoleh grafik pada Gambar 32 adalah sebagai berikut :



Gambar 32. Grafik kadar air kayu Sukun.

Keterangan :

SKA = Benda uji kayu sukun 1

SKB = Benda uji kayu sukun 2

SKC = Benda uji kayu sukun 3

Dari Gambar 32 didapatkan kadar air kayu Sukun SKA, SKB dan SKC secara berturut-turut sebesar 1.84%, 11.21% dan 4.38%.

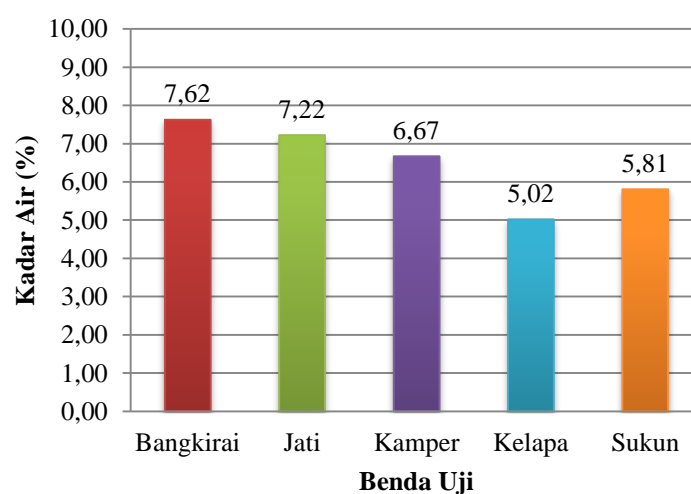
4.38%. Kadar air tertinggi terdapat pada specimen SKB dengan nilai sebesar 5.02%. besarnya selisih antara specimen SKB dengan specimen SKA dan SKC adalah 63.4% dan 12.8%.

Dari pengujian yang telah dilaksanakan, dapat dibandingkan variasi jenis kayu yang memiliki kadar air terbesar hingga terkecil pada Tabel 17 dan grafik pada Gambar 33 di bawah ini.

Tabel 17. Hasil rata-rata kadar air Kayu.

No	Jenis Kayu	Kode benda uji	Rata-Rata Kadar Air (%)
1	Bangkirai	BK	7,62
2	Jati	JT	7,22
3	Kamper	KP	6,67
4	Kelapa	KL	5,02
5	Sukun	SK	5,81

Dari Tabel 17 kadar air variasi jenis kayu di atas dapat dibandingkan dengan menggunakan grafik kadar air pada Gambar 33 adalah sebagai berikut :



Gambar 33. Nilai kadar air dari lima jenis variasi kayu.

Menurut SNI 03-3958-1995 kadar air kayu 20%. Dari Gambar 33. kadar air kayu yang memenuhi standar terdapat pada kayu Bangkirai, Jati, Kamper, Kelapa dan Sukun memenuhi syarat SNI 03-3958-1995 yaitu dibawah 20%. Besarnya nilai kadar air untuk kayu Jati, Bangkirai, Kamper, Kelapa, dan Sukun berturut-turut sebesar 7,22%, 7,62%, 6,67%, 5,02 %, dan 5,81 %. Nilai kadar air kayu tertinggi terdapat pada kayu Bangkirai dengan nilai 7,62 %. Besarnya selisih kadar air antara kayu Bangkirai dengan Jati, Kamper kelapa dan sukun berturut-turut adalah 5.74%, 12.9%, 34.5% dan 24.15%.

b. Pengujian Berat Jenis Kayu

Menurut SNI 03-6848-2002 berat jenis adalah berat benda tertentu dari suatu bahan dibagi dengan berat air pada volume yang sama. Untuk mencari berat jenis kayu dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$BJ = K \times \frac{BKO}{V} \dots\dots\dots 1)$$

Keterangan :

BJ = Berat jenis

BKO = Berat kering oven (gram)

K = Konstanta, 1000 (berat dalam gram dan dimensi dalam mm)

V = Volume berdasarkan diameter tusukan dan dalamnya lubang.

Di bawah ini adalah analisa data yang telah didapat pada saat pengujian.

1) Pengujian berat jenis kayu Bangkirai

Di bawah ini disajikan data dari hasil pengujian berat jenis kayu Bangkirai pada Tabel 18 dan grafik pada Gambar 34.

Tabel 18. Perhitungan berat jenis kayu Bangkirai.

Jenis Kayu	Benda Uji	BKO (gram)	Volume (mm ³)	Berat Jenis	Rata-Rata Berat jenis
Bangkirai	BKA	10,95	15510,00	0,71	0,76
	BKB	13,00	16830,00	0,77	
	BKC	13,29	16688,57	0,80	

Berat jenis kayu Bangkirai BKA :

$$BJ = K \times \frac{BKO}{V}$$

$$BJ = 1000 \times \frac{10,95}{15510,00}$$

$$BJ = 0,71$$

Berat jenis kayu Bangkirai BKB :

$$BJ = K \times \frac{BKO}{V}$$

$$BJ = 1000 \times \frac{13,00}{16830,00}$$

$$BJ = 0,77$$

Berat jenis kayu Bangkirai BKC :

$$BJ = K \times \frac{BKO}{V}$$

$$BJ = 1000 \times \frac{13,29}{16688,57}$$

$$BJ = 0,80$$

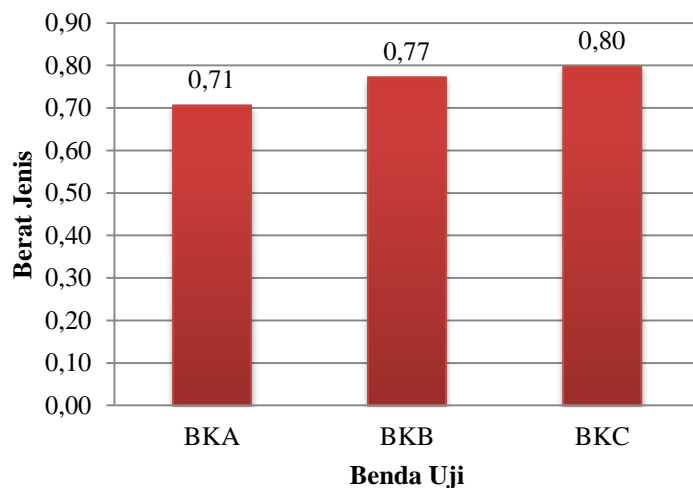
Berat jenis kayu Bangkirai rerata :

$$BJ = \frac{BKA+BKB+BKC}{3}$$

$$BJ = \frac{0,71 + 0,77 + 0,80}{3}$$

$$BJ = 0,76$$

Dari Tabel 18 berat jenis kayu Bangkirai di atas diperoleh grafik pada Gambar 34 adalah sebagai berikut :



Gambar 34. Grafik hubungan berat jenis dengan kayu Bangkirai.

Keterangan :

BKA = Benda uji kayu Bangkirai 1

BKB = Benda uji kayu Bangkirai 2

BKC = Benda uji kayu Bangkirai 3

Dari Gambar 34 didapatkan berat jenis kayu Bangkirai BKA, BKB, dan BKC secara berturut-turut sebesar 0.71, 0.77, dan 0.80. Berat jenis terbesar terdapat pada specimen BKC dengan nilai 0.8. Besarnya selisih antara specimen BKC dengan specimen BKA dan BKB adalah 11.25% dan 3.75%.

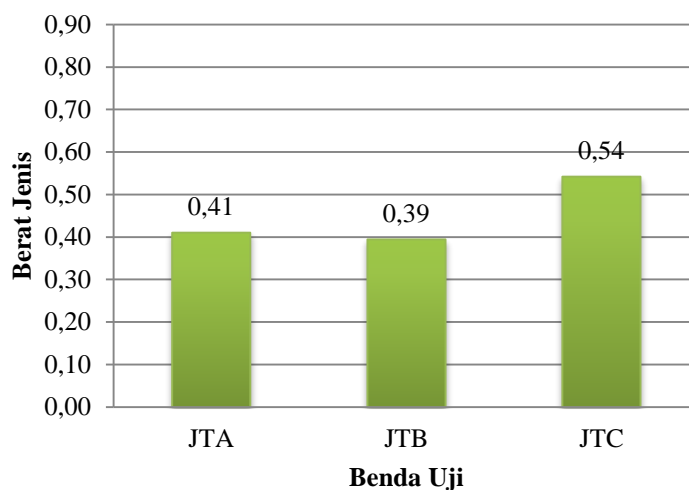
2) Pengujian berat jenis Kayu Jati

Di bawah ini disajikan data dari hasil pengujian berat jenis kayu Jati pada Tabel 19 dan grafik pada Gambar 35.

Tabel 19. Perhitungan berat jenis kayu Jati.

Jenis Kayu	Benda Uji	BKO (gram)	Volume (mm ³)	Berat Jenis	Rata-Rata Berat jenis
Jati	JTA	6,66	16232,86	0,41	0,45
	JTB	6,43	16311,43	0,39	
	JTC	8,67	15981,43	0,54	

Dari Tabel 19 berat jenis kayu Jati di atas diperoleh grafik pada Gambar 35 adalah sebagai berikut :



Gambar 35. Grafik hubungan berat jenis dengan kayu Jati.

Keterangan :

JTA = Benda uji kayu Jati 1

JTB = Benda uji kayu Jati 2

JTC = Benda uji kayu Jati 3

Dari Gambar 35 didapatkan berat jenis kayu Jati JTA, JTB dan JTC secara berturut-turut sebesar 0.41, 0.39 dan 0.54. Berat jenis terbesar terdapat pada Specimen JTC dengan nilai

0.54. besarnya selisih specimen JTC dengan Specimen JTA dan JTB adalah 24.1% dan 27.8%.

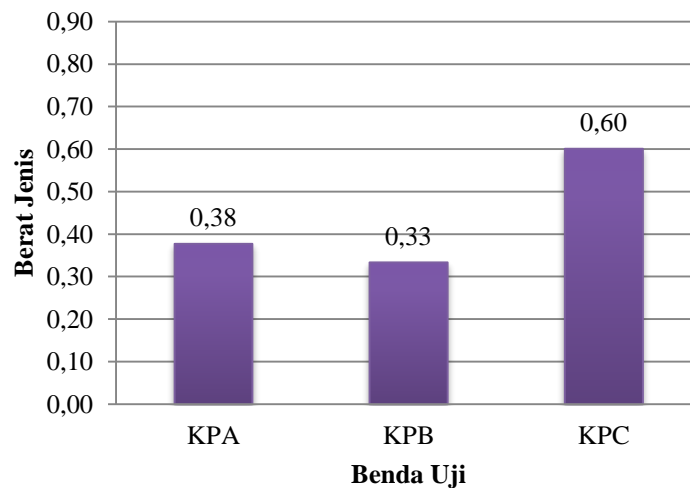
3) Pengujian berat jenis Kayu Kamper

Di bawah ini disajikan data dari hasil pengujian berat jenis kayu Kamper pada Tabel 20 dan grafik pada Gambar 36.

Tabel 20. Perhitungan berat jenis kayu Kamper.

Jenis Kayu	Benda Uji	BKO (gram)	Volume (mm ³)	Berat Jenis	Rata-Rata Berat jenis
Kamper	KPA	5,91	15682,86	0,38	0,44
	KPB	5,14	15431,43	0,33	
	KPC	9,60	15981,43	0,60	

Dari Tabel 20 berat jenis kayu Kamper di atas diperoleh grafik pada Gambar 36 adalah sebagai berikut :



Gambar 36. Grafik hubungan berat jenis dengan kayu Kamper.

Keterangan :

KPA = Benda uji kayu Kamper 1

KPB = Benda uji kayu Kamper 2

KPC = Benda uji kayu Kamper 3

Dari Gambar 36 didapatkan berat jenis kayu Kamper specimen KPA, KPB dan KPC berturut-turut sebesar 0.38, 0.33

dan 0.6. Berat jenis terbesar terdapat pada specimen KPC dengan nilai 0.6. besarnya selisih antara specimen KPC dengan specimen KPA dan KPB adalah 36.7% dan 45%.

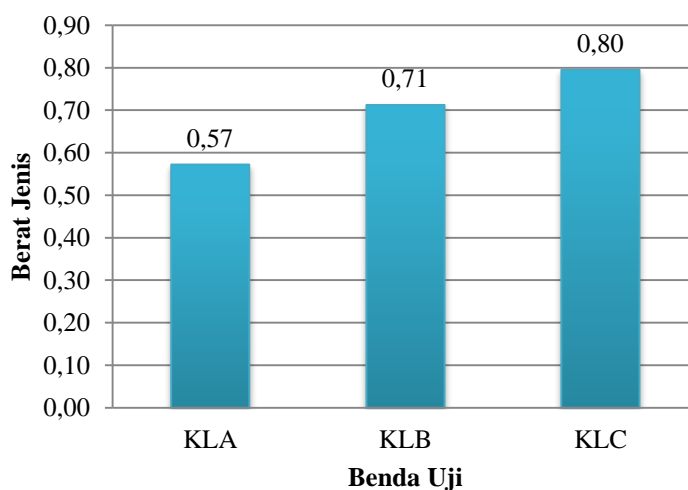
4) Pengujian berat jenis Kayu Kelapa

Di bawah ini disajikan data dari hasil pengujian berat jenis kayu Kelapa pada Tabel 21 dan grafik pada Gambar 37.

Tabel 21. Perhitungan berat jenis kayu Kelapa.

Jenis Kayu	Benda Uji	BKO (gram)	Volume (mm ³)	Berat Jenis	Rata-Rata Berat jenis
Kelapa	KLA	9,23	16138,57	0,57	0,69
	KLB	11,62	16311,43	0,71	
	KLC	13,01	16358,57	0,80	

Dari Tabel 21 berat jenis kayu Kelapa di atas diperoleh grafik pada Gambar 37 adalah sebagai berikut :



Gambar 37. Grafik hubungan berat jenis dengan kayu Kelapa.

Keterangan :

KLA = Benda uji kayu Kelapa 1

KLB = Benda uji kayu Kelapa 2

KLC = Benda uji kayu Kelapa 3

Dari Gambar 37 didapatkan berat jenis kayu Kelapa specimen KLA, KLB dan KLC berturut-turut sebesar 0.57, 0.71 dan 0.8. Berat jenis terbesar terdapat pada specimen KLC dengan nilai 0.8. besarnya selilih antara specimen KLC dengan specimen KLA dan KLB adalah 28.75% dan 11.25%.

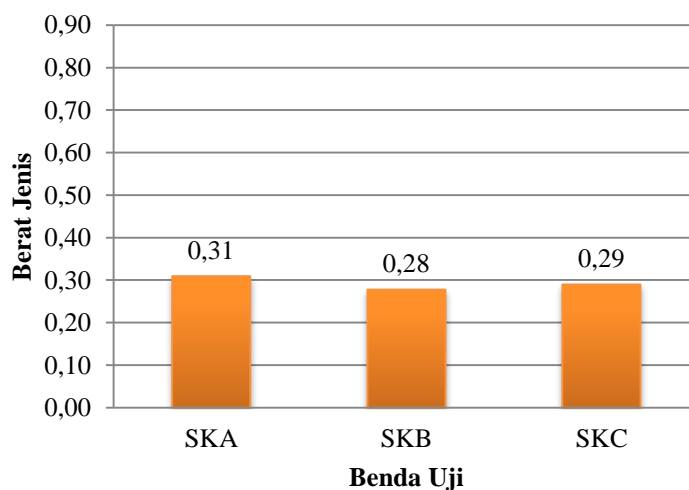
5) Pengujian berat jenis Kayu Sukun

Di bawah ini disajikan data dari hasil pengujian berat jenis kayu Sukun pada Tabel 22 dan grafik pada Gambar 38.

Tabel 22. Perhitungan berat jenis kayu Sukun.

Jenis Kayu	Benda Uji	BKO (gram)	Volume (mm ³)	Berat Jenis	Rata-Rata Berat jenis
Sukun	SKA	4,89	15824,29	0,31	0,29
	SKB	4,73	17018,57	0,28	
	SKC	5,02	17332,86	0,29	

Dari Tabel 22 berat jenis kayu Sukun di atas diperoleh grafik pada Gambar 38 adalah sebagai berikut :



Gambar 38. Grafik hubungan berat jenis dengan kayu Sukun.

Keterangan :

SKA = Benda uji kayu Sukun 1

SKB = Benda uji kayu Sukun 2

SKC = Benda uji kayu Sukun 3

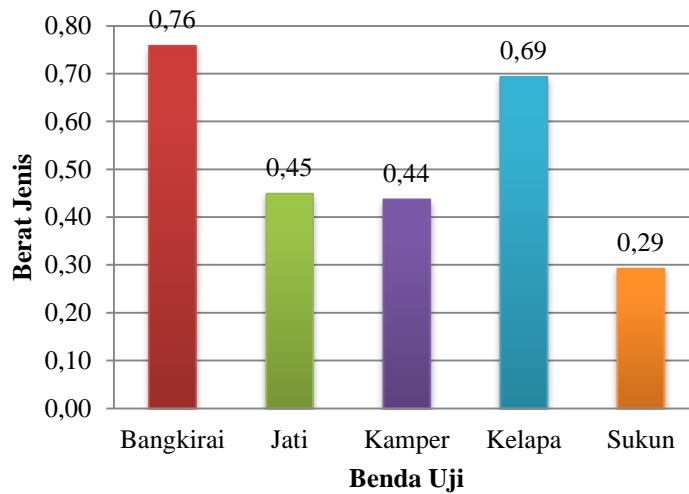
Dari Gambar 38 didapatkan berat jenis kayu Sukun specimen SKA, SKB dan SKC berturut-turut sebesar 0.31, 0.28 dan 0.29. Berat jenis terbesar terdapat pada specimen SKA dengan nilai sebesar 0.31. besarnya selisih antara specimen SKA dengan specimen SKB dan SKC adalah 9.7% dan 6.5%.

Dari pengujian yang telah dilaksanakan, dapat dibandingkan variasi jenis kayu yang memiliki berat jenis terbesar hingga terkecil pada Tabel 23 dan grafik pada Gambar 39 di bawah ini.

Tabel 23. Hasil rata-rata berat jenis Kayu.

No	Jenis Kayu	Kode benda uji	Rata-Rata Berat Jenis
1	Bangkirai	BK	0,76
2	Jati	JT	0,45
3	Kamper	KP	0,44
4	Kelapa	KL	0,69
5	Sukun	SK	0,29

Dari Tabel 23 berat jenis variasi jenis kayu di atas dapat dibandingkan dengan menggunakan grafik berat jenis pada Gambar 39 adalah sebagai berikut :



Gambar 39. Nilai berat jenis dari lima variasi jenis kayu

Dari Gambar 39 dapat dilihat berat jenis kayu dari yang terbesar sampai terkecil adalah kayu Bangkirai, kayu Kelapa, kayu Jati, kayu Kamper dan kayu Sukun berturut-turut dalam sebagai berikut 0.76; 0.69; 0.45; 0.44; dan 0.29. Kayu bangkirai memiliki berat jenis terbesar sedangkan kayu sukun mempunyai berat jenis yang paling kecil.

Menurut PKKI NI 5-1961 tentang kelas kuat kayu ditinjau dari berat jenis, kayu Bangkirai masuk kelas kuat II dengan nilai berat jenis 0.75. Kayu Jati, Kamper dan Kelapa masuk dalam kelas kuat III karena memiliki berat jenis berturut-turut 0.45, 0.44 dan 0.69. Kayu Sukun masuk kelas kuat V dengan nilai berat jenis 0.29.

Menurut PKKI NI 5-1961, kayu Bangkirai masuk pada kelas pemakaian II karena kayu Bangkirai mempunyai kelas kekuatan II, kayu tersebut cocok untuk konstruksi berat, selalu terkena pengaruh-pengaruh buruk, seperti: terus menerus berada dalam tanah, atau

terkena panas matahari, hujan dan angin. Kayu Jati, Kamper dan Kelapa dengan kelas kekuatan III masuk pada kelas pemakaian III, kayu tersebut cocok untuk konstruksi berat yang terlindung berada di bawah atap dan tidak berhubungan dengan tanah basah. Kayu Sukun dengan kelas kuat V masuk pada kelas pemakaian V, kayu ini cocok untuk konstruksi yang bersifat tidak permanen.

2. Pengujian *Ultrasonic Pulse Velocity (Direct Method)*

Pengujian *Ultrasonic pulse Velocity* (UPV) dilaksanakan untuk mengetahui kecepatan perambatan ultrasonik pada kayu bangkirai, jati, kamper, kelapa, dan sukun. Adapun data yang diperoleh setelah melakukan pengujian sebagai berikut.

a. Kecepatan perambatan gelombang ultrasonik kayu Bangkirai

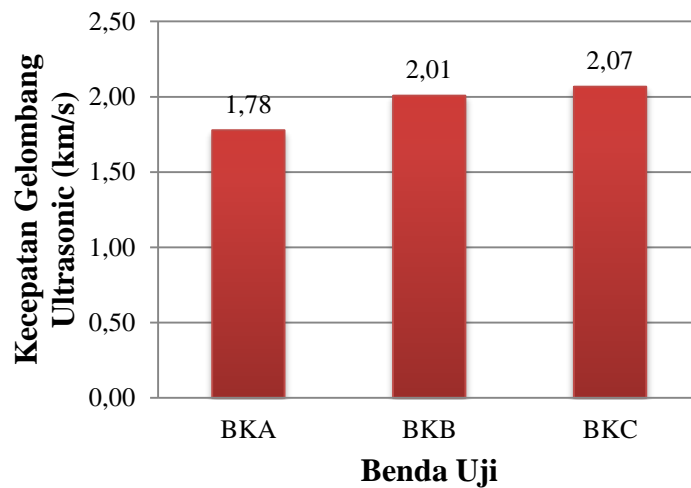
Di bawah ini disajikan data dari hasil pengujian kecepatan perambatan gelombang ultrasonik kayu Bangkirai pada Tabel 24 dan grafik pada Gambar 40.

Tabel 24. Hasil pengujian UPV kayu Bangkirai

Jenis Kayu	Kode Benda Uji	Titik	Jarak Transducer (mm)	Travel Time (ΔT)	V (km/s)	Rerata V (km/s)
Bangkirai	BKA	1	51,35	28,60	1,80	1,78
		2	51,50	29,40	1,75	
		3	51,50	29,10	1,77	
		4	51,25	28,60	1,79	
	BKB	1	51,50	24,60	2,09	2,01
		2	51,40	25,90	1,98	
		3	50,70	25,50	1,99	
		4	51,00	26,00	1,96	

Jenis Kayu	Kode Benda Uji	Titik	Jarak Transducer (mm)	Travel Time (ΔT)	V (km/s)	Rerata V (km/s)
	BKC	1	51,90	24,50	2,12	2,07
		2	52,00	25,80	2,02	
		3	51,85	24,80	2,09	
		4	51,80	25,30	2,05	

Dari Tabel 24 kecepatan perambatan gelombang ultrasonik kayu Bangkirai di atas diperoleh grafik pada Gambar 40 adalah sebagai berikut :



Gambar 40. Kecepatan perambatan ultrasonik pada kayu Bangkirai.

Dari Gambar 40 kecepatan perambatan ultrasonik kayu Bangkirai BKA, BKB, dan BKC secara berturut-turut sebesar 1,78 km/s, 2,01 km/s, dan 2,07 km/s. Kecepatan perambatan ultrasonik terbesar terdapat pada specimen BKC dengan nilai 2,07 Km/s. Besarnya selisih antara specimen BKC dengan specimen BKA dan BKB adalah 14,06% dan 2,95%.

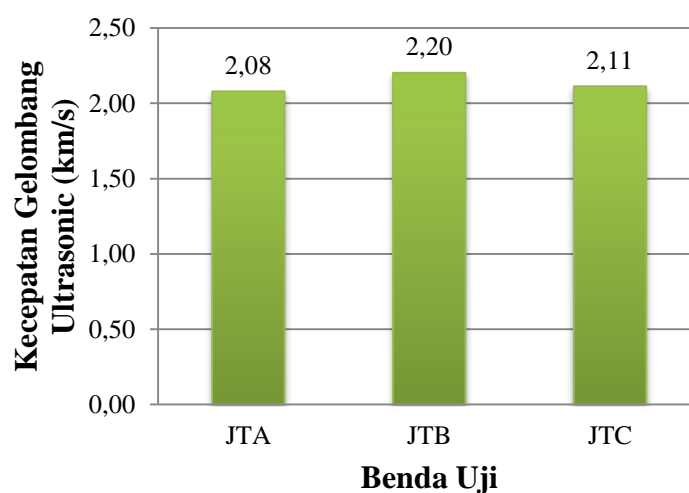
b. Kecepatan perambatan gelombang ultrasonik kayu Jati

Di bawah ini disajikan data dari hasil pengujian kecepatan perambatan gelombang ultrasonik kayu Jati pada Tabel 25 dan grafik pada Gambar 41.

Tabel 25. Hasil pengujian UPV kayu Jati

Jenis Kayu	Kode Benda Uji	Titik	Jarak Transducer (mm)	Travel Time (ΔT)	V (km/s)	Rerata V (km/s)
Jati	JTA	1	61,10	30,20	2,02	2,08
		2	60,90	29,40	2,07	
		3	61,10	28,00	2,18	
		4	61,30	30,00	2,04	
	JTB	1	61,10	26,40	2,31	2,20
		2	61,40	28,00	2,19	
		3	60,90	28,00	2,18	
		4	61,10	28,70	2,13	
	JTC	1	60,10	30,00	2,00	2,11
		2	60,20	27,80	2,17	
		3	60,30	27,80	2,17	
		4	60,60	28,90	2,11	

Dari Tabel 25 kecepatan perambatan gelombang ultrasonik kayu Jati di atas diperoleh grafik pada Gambar 41 adalah sebagai berikut :



Gambar 41. Kecepatan perambatan ultrasonik pada kayu Jati.

Dari Gambar 41 kecepatan perambatan ultrasonik kayu Bangkirai JTA, JTB, dan JTC secara berturut-turut sebesar 2,08 km/s, 2,20 km/s, dan 2,11 km/s. Kecepatan perambatan ultrasonik terbesar terdapat pada specimen JTB dengan nilai 2,20 Km/s. Besarnya selisih antara specimen JTB dengan specimen JTA dan JTC adalah 5,57% dan 4,08%.

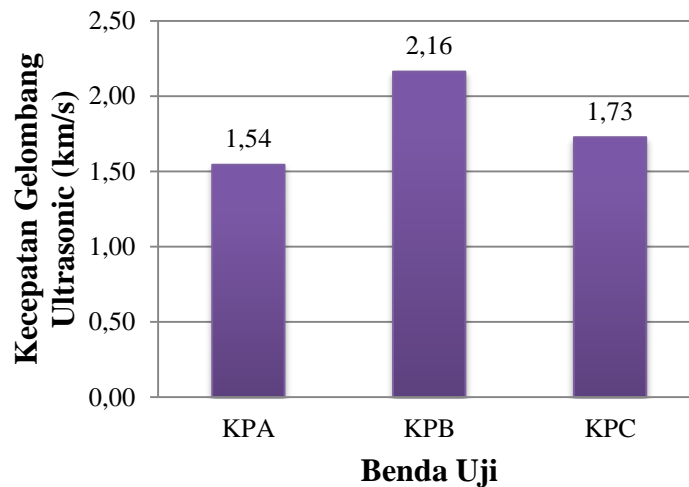
c. Kecepatan perambatan gelombang ultrasonik kayu Kamper

Di bawah ini disajikan data dari hasil pengujian kecepatan perambatan gelombang ultrasonik kayu Kamper pada Tabel 26 dan grafik pada Gambar 42.

Tabel 26. Hasil pengujian UPV kayu Kamper.

Jenis Kayu	Kode Benda Uji	Titik	Jarak Transducer (mm)	Travel Time (ΔT)	V (km/s)	Rerata V (km/s)
Kamper	KPA	1	58,40	38,60	1,51	1,54
		2	58,40	37,10	1,57	
		3	58,60	38,50	1,52	
		4	59,00	37,70	1,56	
	KPB	1	62,30	29,20	2,13	2,16
		2	62,20	29,30	2,12	
		3	62,40	28,60	2,18	
		4	61,10	27,60	2,21	
	KPC	1	60,00	36,60	1,64	1,73
		2	60,70	36,10	1,68	
		3	61,70	36,00	1,71	
		4	62,00	33,10	1,87	

Dari Tabel 26 kecepatan perambatan gelombang ultrasonik kayu Kamper di atas diperoleh grafik pada Gambar 42 adalah sebagai berikut :



Gambar 42. Kecepatan perambatan ultrasonik pada kayu Kamper.

Dari Gambar 42 kecepatan perambatan ultrasonik kayu Bangkirai KPA, KPB, dan KPC secara berturut-turut sebesar 1,54 km/s, 1,69 km/s, dan 1,73 km/s. Kecepatan perambatan ultrasonik terbesar terdapat pada specimen KPC dengan nilai 1,73 Km/s. Besarnya selisih antara specimen KPC dengan specimen KPA dan KPB adalah 10,62% dan 2,41%.

d. Kecepatan perambatan gelombang ultrasonik kayu Kelapa

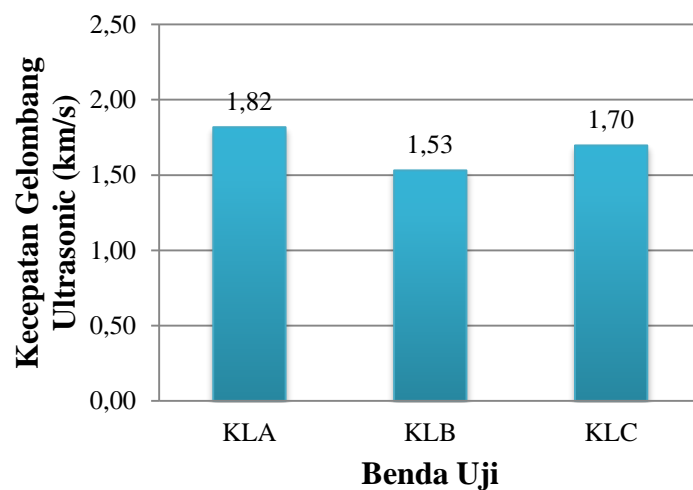
Di bawah ini disajikan data dari hasil pengujian kecepatan perambatan gelombang ultrasonik kayu Kelapa pada Tabel 27 dan grafik pada Gambar 43.

Tabel 27. Hasil pengujian UPV kayu Kelapa

Jenis Kayu	Kode Benda Uji	Titik	Jarak Transducer (mm)	Travel Time (ΔT)	V (km/s)	Rerata V (km/s)
Kelapa	KLA	1	58,00	31,50	1,84	1,82
		2	57,85	32,20	1,80	
		3	57,80	32,50	1,78	
		4	58,00	31,20	1,86	

Jenis Kayu	Kode Benda Uji	Titik	Jarak Transducer (mm)	Travel Time (ΔT)	V (km/s)	Rerata V (km/s)
	KLB	1	59,50	43,80	1,36	1,53
		2	59,50	34,70	1,71	
		3	60,00	38,70	1,55	
		4	61,00	40,70	1,50	
	KLC	1	60,40	34,30	1,76	1,70
		2	60,00	34,70	1,73	
		3	59,60	36,10	1,65	
		4	59,30	36,00	1,65	

Dari Tabel 27 kecepatan perambatan gelombang ultrasonik kayu Kelapa di atas diperoleh grafik pada Gambar 43 adalah sebagai berikut :



Gambar 43. Kecepatan perambatan ultrasonik pada kayu Kelapa.

Dari Gambar 43 kecepatan perambatan ultrasonik kayu Bangkirai KLA, KLB, dan KLC secara berturut-turut sebesar 1,54 km/s, 1,69 km/s, dan 1,73 km/s. Kecepatan perambatan ultrasonik terbesar terdapat pada specimen KLA dengan nilai 1,73 Km/s. Besarnya selisih antara specimen KLA dengan specimen KLB dan KLC adalah 15,85% dan 6,69%.

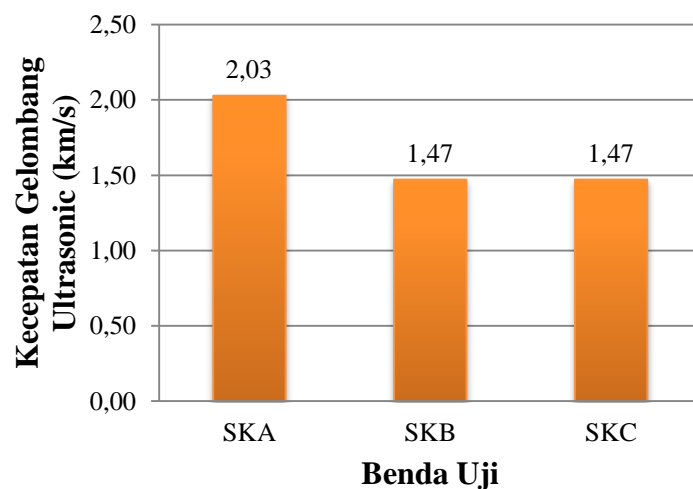
e. Kecepatan perambatan gelombang ultrasonik kayu Sukun

Di bawah ini disajikan data dari hasil pengujian kecepatan perambatan gelombang ultrasonik kayu Sukun pada Tabel 28 dan grafik pada Gambar 44.

Tabel 28. Hasil pengujian UPV kayu sukun

Jenis Kayu	Kode Benda Uji	Titik	Jarak Transducer (mm)	Travel Time (ΔT)	V (km/s)	Rerata V (km/s)
Sukun	SKA	1	61,00	29,10	2,10	2,03
		2	61,00	31,30	1,95	
		3	60,50	30,20	2,00	
		4	60,60	29,40	2,06	
	SKB	1	59,80	37,40	1,60	1,47
		2	60,30	41,50	1,45	
		3	60,50	43,30	1,40	
		4	61,00	42,60	1,43	
	SKC	1	60,90	39,20	1,55	1,47
		2	61,20	41,50	1,47	
		3	61,30	43,30	1,42	
		4	61,30	42,60	1,44	

Dari Tabel 28 kecepatan perambatan gelombang ultrasonik kayu Sukun di atas diperoleh grafik pada Gambar 44 adalah sebagai berikut:



Gambar 44. Kecepatan perambatan ultrasonik pada kayu Sukun.

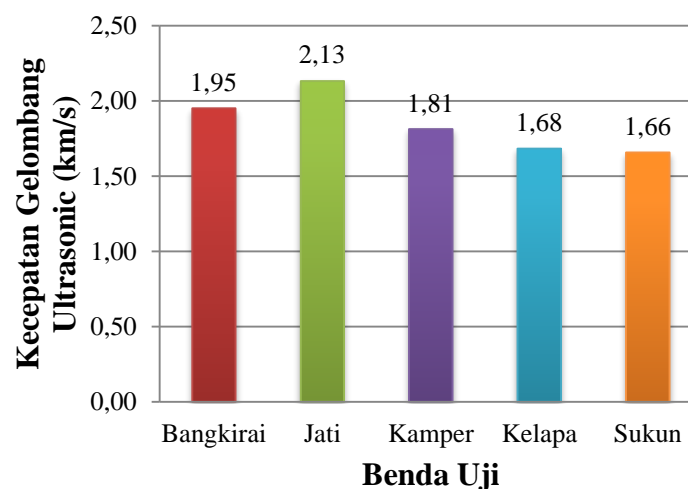
Dari Gambar 44 kecepatan perambatan ultrasonik kayu Bangkirai SKA, SKB, dan SKC secara berturut-turut sebesar 2,03 Km/s, 1,47 km/s, dan 1,47 km/s. Kecepatan perambatan ultrasonik terbesar terdapat pada specimen SKA dengan nilai 2,03 Km/s. Besarnya selisih antara specimen SKA dengan specimen SKB dan SKC adalah 27,48% dan 27,46%.

Dari pengujian yang telah dilaksanakan dapat dibandingkan hasil Kecepatan perambatan ultrasonik yang terbesar sampai terkecil pada Tabel 29 dan grafik pada Gambar 45 di bawah ini.

Tabel 29. Hasil rata-rata pengujian UPV

No	Jenis Kayu	Kode Benda Uji	Rerata V (Km/s)
1	Bangkirai	BK	1,95
2	Jati	JT	2,13
3	Kamper	KP	1,65
4	Kelapa	KL	1,68
5	Sukun	SK	1,66

Dari Tabel 29 kecepatan perambatan ultrasonik pada variasi jenis kayu di atas dapat dibandingkan dengan menggunakan grafik kecepatan perambatan ultrasonik pada Gambar 45 adalah sebagai berikut :



Gambar 45. Kecepatan rerata perambatan ultrasonik pada kayu.

Dari grafik di atas ditunjukkan bahwa kayu yang memiliki kecepatan perambatan ultrasonik yang tertinggi adalah kayu Jati dengan nilai 2,13 km/s. Besarnya selisih kadar air antara kayu Jati dengan Bangkirai, Kamper kelapa dan sukun berturut-turut adalah 8,50%; 15,05%; 21,10% dan 22,32%. Dan kayu yang mempunyai kecepatan perambatan ultrasonik yang terendah adalah kayu Sukun dengan nilai 1,66 km/s.

3. Pengaruh Kadar Air Terhadap Kecepatan Ultrasonic Pulse Velocity

Pada penelitian ini dilakukan pengujian kecepatan perambatan gelombang ultrasonik pada kondisi kadar air terhadap lima jenis variasi kayu. Kadar air dan kecepatan perambatan gelombang ultrasonik dapat dilihat pada Tabel 30.

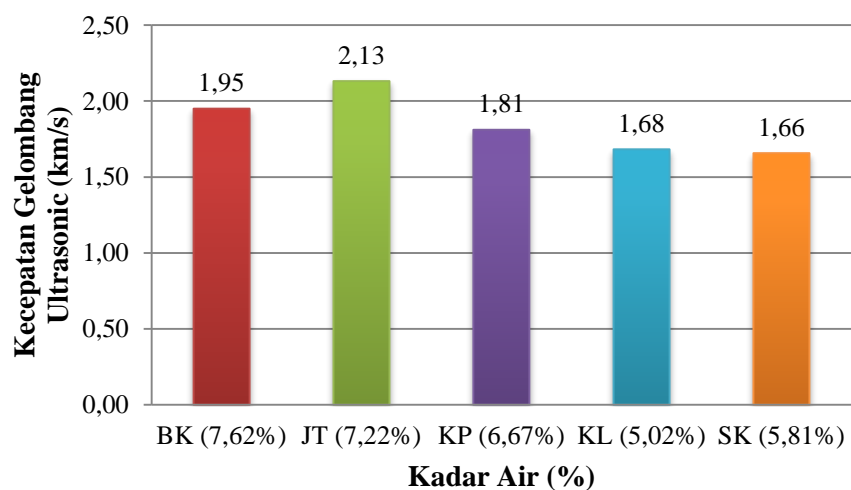
Tabel 30. Hubungan kadar air terhadap kecepatan gelombang Ultrasonik.

No	Jenis Kayu	Kode Benda Uji	V (km/s)	Kadar air (%)
1	Bangkirai	BK (7,62%)	1,95	7,62
2	Jati	JT (7,22%)	2,13	7,22
3	Kamper	KP (6,67%)	1,81	6,67
4	Kelapa	KL (5,02%)	1,68	5,02
5	Sukun	SK (5,81%)	1,66	5,81

Berdasarkan Tabel 30, dapat diketahui bahwa terdapat variasi nilai kadar air pada variasi jenis kayu yang diuji. Hal tersebut diduga karena masing-masing jenis kayu memiliki karakteristik yang berbeda satu sama lain. Struktur penyusun kayu dan kandungan estraktif merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan kayu untuk mengasorpsi maupun mengeluarkan air dari sel-sel kayu.

Kecepatan perambatan gelombang ultrasonik pada kondisi kadar air pada Gambar 46 menunjukkan bahwa pada kelima variasi jenis kayu (Jati, Bangkirai, Kamper, Kelapa, dan Sukun), naik atau turunnya nilai kadar air kayu tidak mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap nilai kecepatan perambatan gelombang ultrasonik pada variasi jenis kayu yang diuji.

Hal ini dapat dilihat dari nilai kadar air tertinggi yaitu kayu Bangkirai sebesar 7,62 (%) mempunyai nilai kecepatan perambatan sebesar 1,95 km/s, sedangkan kadar air terendah yaitu kayu kelapa sebesar 5,02 (%) mempunyai nilai kecepatan sebesar 1,68 km/s. Hal tersebut disebabkan karena nilai kadar air yang digunakan pada pengujian kecepatan perambatan gelombang ultrasonik masih dalam lingkup *linear* atau masih dalam lingkup kering udara ke kering tanur sehingga kadar air pada tingkat ini tidak secara nyata mempengaruhi kecepatan perambatan gelombang.



Gambar 46. Grafik hubungan antara kadar air dengan kecepatan perambatan gelombang ultrasonik.

Hasil di atas sejalan dengan Bucur (1995) yang menyatakan bahwa kecepatan perambatan ultrasonik menurun secara drastis dengan kenaikan kadar air sampai titik jenuh serat dan setelah itu variasinya sangat kecil. Pada kadar air rendah ($KA < 18\%$) dimana air yang ada di dinding sel sebagai air terikat (*bound water*) gelombang ultrasonik disebarkan oleh dinding sel dan batas selnya. Pada air yang lebih tinggi tapi dibawah titik jenuh serat, penyebaran pada batas dinding sel akan berperan dalam menghilangnya gelombang ultrasonik. Jadi kecepatan gelombang ultrasonik dihubungkan dengan adanya air terikat (*bound water*), sedangkan pelemahan dihubungkan dengan adanya air bebas (*free water*).

Menurut Wang *et al.*, (2003) kecepatan perambatan gelombang ultrasonik yang merambat melalui kayu meningkat dengan penurunan kadar air dari keadaan titik jenuh serat ke keadaan kering oven, baik untuk spesimen arah longitudinal maupun radial.

4. Pengaruh Berat Jenis Terhadap Kecepatan Ultrasonic Pulse Velocity

Kecepatan perambatan gelombang ultrasonik pada kelima variasi jenis kayu tersebut berubah seiring dengan perubahan/perbedaan sifat fisis kayu, pada penelitian ini sifat fisis yang dibahas yaitu (kadar air, berat jenis, dan kerapatan kayu). Dari Tabel 23 di atas dapat berat jenis kayu dari yang terbesar sampai terkecil adalah kayu Bangkirai, kayu Kelapa, kayu Jati, kayu Kamper dan kayu Sukun berturut-turut sebagai berikut 0.76; 0.69; 0.45; 0.44; dan 0.29. Berikut disajikan nilai rata-rata hubungan

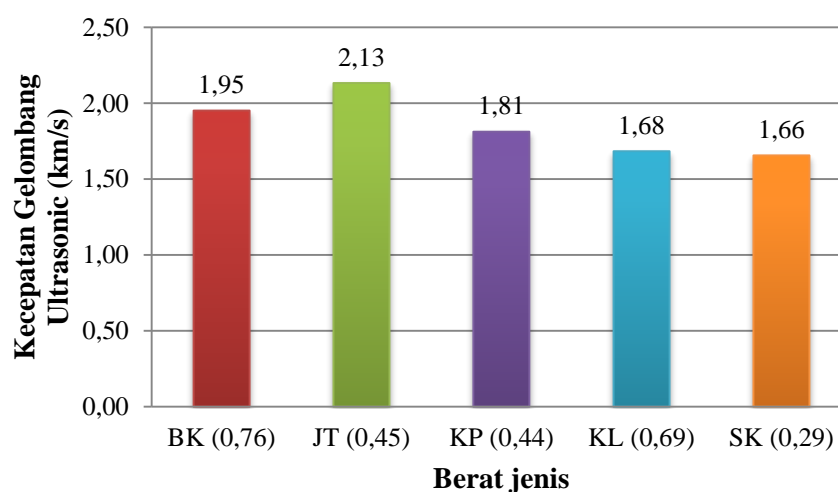
antar berat jenis dengan kecepatan perambatan gelombang ultrasonik pada

Tabel 31 dibawah ini :

Tabel 31. Hubungan berat jenis terhadap kecepatan gelombang Ultrasonik.

No	Jenis Kayu	Kode Benda Uji	V (km/s)	Berat Jenis
1	Bangkirai	BK (0,76)	1,95	0,76
2	Jati	JT (0,45)	2,13	0,45
3	Kamper	KP (0,44)	1,81	0,44
4	Kelapa	KL (0,69)	1,68	0,69
5	Sukun	SK (0,29)	1,66	0,29

Dari Tabel 31 dapat diketahui berat jenis dan kecepatan perambatan ultrasonik pada variasi jenis kayu di atas dapat dibandingkan dengan menggunakan grafik pada Gambar 47 adalah sebagai berikut :



Gambar 47. Grafik hubungan antara berat jenis dengan kecepatan perambatan gelombang ultrasonik.

Berdasarkan Gambar 47 di atas dapat dijelaskan bahwa hubungan antara berat jenis kayu terhadap kecepatan perambatan gelombang ultrasonik. Ditinjau dari berat jenis tertinggi pada variasi jenis kayu yaitu berat jenis kayu Bangkirai sebesar 0,76 mempunyai nilai kecepatan perambatan tertinggi yaitu 1,95 km/s. Berat jenis tertinggi kedua yaitu

kayu Kelapa sebesar 0,69 namun mempunyai kecepatan perambatan terendah yaitu sebesar 1,68 km/s. Dalam hal ini ada beberapa faktor yang mempengaruhi kecepatan perambatan ditinjau dari berat jenisnya. Arah serat mempengaruhi kecepatan gelombang dimana pada kayu Bangkirai mempunyai serat yang beraturan dari pangkal hingga ujung pohon. Sedangkan serat pada kayu Kelapa tidak beraturan sehingga tepinya tidak sejajar arah sumbu tetapi membentuk sudut dengan sumbu. Dinding sel berpengaruh terhadap kecepatan perambatan gelombang, semakin tinggi nilai berat jenis semakin tebal dinding sel pada kayu. Selain itu kadar porositas dan permeabilitas yang tinggi juga mempengaruhi kecepatan perambatan gelombang seperti pada kayu Kelapa, dengan berat jenis tinggi namun ikatan antar sel kayu rendah.

Hasil tersebut sejalan dengan pernyataan Bucur; (2006) dan Smith (1989), bahwa kerapatan tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kecepatan gelombang. Kecepatan perambatan gelombang ultrasonik dipengaruhi oleh jenis kayu, kadar air, temperatur, dan arah bidang rambatan. Pada jenis kayu *hardwood* nilai kecepatan perambatan tertinggi yaitu kayu Jati sebesar 2,13 km/s, sedangkan pada jenis kayu *softwood* nilai kecepatan perambatan tertinggi yaitu kayu Kelapa sebesar 1,68 km/s.

5. Uji Homogenitas Kayu

a. *One sample Kolmogrov-Smirnov*

One sample Kolmogrov-Smirnov merupakan suatu metode sebagai pengujian awal, apakah data yang di dapatkan dari hasil pengujian kecepatan perambatan gelombang ultrasonic berdistribusi normal atau tidak. Apabila didapatkan berdistribusi normal, maka analisis homogenitas data dapat dilakukan. Hasil analisis *one sampel Kolmogrov-Smirnov* disajikan pada Tabe 32 di bawah ini.

Tabel 32. *One-sample Kolmogrov-Smirnov*

		Bangkirai	Jati	Kamper	Kelapa	Sukun
N		12	12	12	12	12
Normal Parameters^{a,b}	Mean	1,9508	2,1308	1,8083	1,6825	1,6558
	Std. Deviation	,13688	,08806	,27781	,14943	,28212
Most Extreme Differences	Absolute	,198	,172	,222	,164	,245
	Positive	,198	,167	,222	,117	,245
	Negative	-,193	-,172	-,202	-,164	-,185
Test Statistic		,198	,172	,222	,164	,245
Asymp. Sig. (2-tailed)		,200 ^{c,d}	,200 ^{c,d}	,107 ^c	,200 ^{c,d}	,045 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Hipotesis awal pada pengujian normalitas data adalah sebagai berikut:

H0 = Data berdistribusi normal

H1 = Data tidak berdistribusi normal

Hasil pengujian tabel di atas menunjukkan bahwa pada keseluruhan nilai *Asymp Sig (2-tailed)*. Syarat suatu sampel berdistribusi normal pada pengujian ini adalah lebih besar dari ($\alpha > 0,05$). Berdasarkan hasil pengujian normalitas di atas diperoleh nilai *Asymp Sig (2-tailed)* pada kayu Jati, Bangkirai, Kamper, dan Kelapa lebih besar dari 0,05 ($\alpha > 0,05$), maka Ho diterima, jadi sampel tersebut berdistribusi normal. Sedangkan untuk kayu Sukun nilai

Asymp Sig (2-tailed) lebih kecil dari 0,05 ($\alpha < 0,05$), maka H_0 tidak diterima, jadi sampel tersebut tidak berdistribusi normal. Kayu Sukun tidak dapat berdistribusi normal karena data hasil pengujian kecepatan memiliki perbedaan yang sangat signifikan. Kayu Sukun memiliki karakteristik yang berbeda, seperti daya serap dan melepaskan air serta ketebalan dinding sel disetiap kayu berbeda.

b. *One way Anova* (analisis varian untuk satu variable independen)

Setelah pengujian pendahuluan untuk mengetahui semua sampel berdistribusi normal dilakukan, pengujian sampel selanjutnya adalah untuk mengetahui homogenitas kayu. Menurut faqih (2010), salah satu pengujian yang dilakukan adalah dengan menggunakan *One-way Anova* (analisis varian satu variable independen). Hasil pengujian selengkapnya disajikan pada Tabel 33 di bawah ini.

Tabel 33. Analisis deskriptif kecepatan perambatan gelombang ultrasonik pada kayu.

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min.	Max.
					Lower Bound	Upper Bound		
Bangkirai	12	1,9508	,13688	,03951	1,8639	2,0378	1,75	2,12
Jati	12	2,1308	,08806	,02542	2,0749	2,1868	2,00	2,31
Kamper	12	1,8083	,27781	,08020	1,6318	1,9848	1,51	2,21
Kelapa	12	1,6825	,14943	,04314	1,5876	1,7774	1,36	1,86
Total	48	1,8931	,24068	,03474	1,8232	1,9630	1,36	2,31

Tabel 33 di atas merupakan deskriptif dari variable kecepatan perambatan gelombang ultrasonik, yaitu kolom pertama merupakan kolom kategori berdasar variable independent , kolom kedua adalah jumlah data setiap kelompok , kolom ketiga adalah nilai reratanya,

kolom keempat adalah standar deviasi setiap kelompok, kolom keenam dan ketujuh adalah merupakan nilai *lower* dan *upper bound* , kolom kedelapan adalah kolom minimum dan maksimum.

Tabel 34. *Test of homogeneity of variances* kecepatan perambatan gelombang ultrasonik setiap nilai varian kayu.

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
10,530	3	44	,000

Tabel 35. *Analisis one-way anova* kecepatan perambatan gelombang ultrasonik setiap nilai varian kayu.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,337	3	,446	14,145	,000
Within Groups	1,386	44	,031		
Total	2,723	47			

Hipotesis awal pada pengujian ANOVA homogenitas kayu adalah sebagai berikut :

Ho : keempat kelompok memiliki nilai rerata yang sama

H1 : keempat kelompok memiliki nilai rerata yang berbeda

Hasil pengujian pada tabel diatas menunjukan pada kesuluruhan nilai *Asymp Sig (2 tailed)* ($\alpha < 0,05$) yang berarti bahwa Ho di tolak. Jadi, keempat memiliki nilai rata-rata yang berbeda.

Selanjutnya adalah untuk mengetahui homogenitas kecepatan perambatan pada kayu. Dengan *one-way anova homogeneous subsets* ini dapat diketahui bahwa kecepatan perambatan gelombang *ultrasonic* pada kayu memiliki perbedaan yang signifikan ataukah tidak. Seperti disajikan pada Tabel 36 di bawah ini.

Tabel 36. *Homogeneous subsets* kecepatan perambatan gelombang ultrasonik pada kayu.

Benda Uji		N	Subset for Alpha = 0.05		
			1	2	3
Tukey HSD ^a	Kelapa	12	1,6825		
	Kamper	12	1,8083	1,8083	
	Bangkirai	12		1,9508	1,9508
	Jati	12			2,1308
	Sig.		,317	,216	,076

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12,000.

Hipotesis awal pada pengujian *one-way anova* homogenitas kayu adalah sebagai berikut :

Ho : keempat kelompok memiliki nilai kecepatan yang sama

H1 : keempat kelompok meiliki nilai kecepatan yang berbeda

Hasil pengujian pada Tabel 36 di atas menunjukkan bahwa pada keseluruhan nilai *Asymp Sig (2-tailed)* ($\alpha > 0,05$) yang berarti Ho diterima. Dari tabel *Post Hoc Homogeneous Subset concentrate* yang sama dikelompokkan dalam satu subset. Dapat dilihat bahwa keempat kayu dikelompokkan dalam 3 subsets, yang artinya

- 1) Dalam variasi 1 adalah kayu Kelapa, dan Kamper. Hal ini berarti bahwa kayu Kelapa = kayu Kamper.
- 2) Dalam variasi 2 adalah kayu Kamper dan Bangkirai. Hal ini berarti bahwa kayu Kamper = kayu Bangkirai
- 3) Dalam variasi 3 adalah kayu Bangkirai dan Jati. Hal ini berarti bahwa kayu Bangkirai = kayu Jati

Dari hasil di atas disimpulkan bahwa kecepatan tertinggi adalah kayu Jati sebesar 2,1308 Km/s lebih tinggi dari kayu yang lain. Pada penelitian ini dapat dikatakan bahwa seluruh sampel kayu mempunyai

nilai kecepatan perambatan yang tidak ada perbedaan yang signifikan. Pengamatan lebih lanjut mengenai perbedaan nilai rerata varians keempat kelompok tersebut dengan menggunakan *Post Hoc Test*, maka hasilnya dapat disajikan dibawah ini.

Tabel 37. *Mutiple comparisons Dependent variable* kecepatan perambatan gelombang ultrasonic pada kayu.

Benda Uji			Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	Bangkirai	Jati	-,18000	,07246	,076	-,3735	,0135
		Kamper	,14250	,07246	,216	-,0510	,3360
		kelapa	,26833*	,07246	,003	,0749	,4618
	Jati	Bangkirai	,18000	,07246	,076	-,0135	,3735
		Kamper	,32250*	,07246	,000	,1290	,5160
		Kelapa	,44833*	,07246	,000	,2549	,6418
	Kamper	Bangkirai	-,14250	,07246	,216	-,3360	,0510
		Jati	-,32250*	,07246	,000	-,5160	-,1290
		Kelapa	,12583	,07246	,317	-,0676	,3193
	Kelapa	Bangkirai	-,26833*	,07246	,003	-,4618	-,0749
		Jati	-,44833*	,07246	,000	-,6418	-,2549
		Kamper	-,12583	,07246	,317	-,3193	,0676
LSD	Bangkirai	Jati	-,18000*	,07246	,017	-,3260	-,0340
		Kamper	,14250	,07246	,056	-,0035	,2885
		kelapa	,26833*	,07246	,001	,1223	,4144
	Jati	Bangkirai	,18000*	,07246	,017	,0340	,3260
		Kamper	,32250*	,07246	,000	,1765	,4685
		Kelapa	,44833*	,07246	,000	,3023	,5944
	Kamper	Bangkirai	-,14250	,07246	,056	-,2885	,0035
		Jati	-,32250*	,07246	,000	-,4685	-,1765
		Kelapa	,12583	,07246	,089	-,0202	,2719
	Kelapa	Bangkirai	-,26833*	,07246	,001	-,4144	-,1223
		Jati	-,44833*	,07246	,000	-,5944	-,3023
		Kamper	-,12583	,07246	,089	-,2719	,0202

Hasil pengujian diatas menunjukan bahwa nilai rerata perbedaan antar kayu *Asymp Sig (2-tailed)* ($\alpha > 0,05$) yang berarti bahwa H_0 diterima. Jadi keempat nilai tersebut memiliki nilai rata-rata yang sama. Dengan adanya nilai rata-rata yang sama, maka dapat

dikatakan bahwa seluruh data kayu pada penelitian ini adalah *homogen*. Hal tersebut berarti bahwa *Ultrasonic Pulse Velocity Method* dapat digunakan untuk mengetahui homogenitas kayu dengan tingkat akurasi pengukuran yang cukup bagus apabila dilihat dari hasil analisis standar deviasi yang berkisar antara 0,07246 pada taraf signifikansi 0,05.