

The page features a decorative design with three blue circles of varying sizes, each composed of concentric circles in different shades of blue. These circles are arranged in a descending staircase pattern from the top right towards the bottom right. Thin blue lines extend from the top left and top right corners towards the circles, creating a sense of depth and movement.

Statistika untuk Keteknikan

Analisis Ragam

Teknik Analisis Ragam : Pengolahan data anova satu arah dan anova dua arah dengan rumus statistik dan SPSS.

I. Rumus

1.1 Rumus Anova Satu Arah

1.1.1 RAL untuk Banyak Ulangan Masing-masing Perlakuan Sama

	Perlakuan				
Ulangan	A	B	C	D	E
1	X1	X2	X3	X4	X5
2	X6	X7	X8	X9	X10
3	X11	X12	X13	X14	X15
4	X16	X17	X18	X19	X20
5	X21	X22	X23	X24	Xn
	T1	T2	T3	T4	T5

$$FK = \left(\frac{(x_1 + x_2 + \dots + x_n)^2}{\text{Banyaknya Data}} \right)$$

$$JKT = (x_1^2 + \dots + x_n^2) - FK$$

$$JKP = \left(\frac{(T_1^2 + \dots + T_n^2)}{\text{Banyaknya Ulangan}} \right) - FK$$

$$JKG = JKT - JKP$$

Tabel Analisis Ragam (Anova)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 5 %	F Tabel 1 %
SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5 %	F 1 %
Perlakuan	p-1	JKP	JKP/(p-1)	KTP/KTG	F 0,05 (v1,V2)	F 0,01 (v1,V2)
Galat	p(n-1)	JKG	JKG/(pn-t)			
Total	pn-1	JKP+JKG				

Keterangan :

- p = banyaknya perlakuan
- n = banyaknya ulangan
- v1 = db perlakuan
- v2 = db galat

Keputusan :

Tolak Ho : F hitung > F tabel

Terima Ho : F Hitung < F tabel

1.1.2 RAL Banyak Ulangan Masing-masing Perlakuan Tidak Sama

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	X1	X2	X3	X4	X5
2	X6	X7	X8	X9	X10
3	X11	X12	X13	X14	X15
4		X16	X17		X18
5		X19			Xn
	T1	T2	T3	T4	Tn

$$FK = \left(\frac{(x_1 + x_2 + \dots + x_n)^2}{\text{Banyaknya Data}} \right)$$

$$JKT = (x_1^2 + \dots + x_n^2) - FK$$

$$JKP = \left\{ \left(\frac{T_1^2}{BUa} \right) + \left(\frac{T_2^2}{BUb} \right) + \dots + \left(\frac{T_n^2}{BU_n} \right) \right\} - FK$$

$$JKG = JKT - JKP$$

Tabel Analisis Ragam (Anova)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 5 %	F Tabel 1 %
SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5 %	F 1 %
Perlakuan	p-1	JKP	JKP/(p-1)	KTP/KTG	F 0,05 (v1,V2)	F 0,01 (v1,V2)
Galat	p(s-1)	JKG	JKG/(sp-p)			
Total	sp-1	JKP+JKG				

Keterangan :

p = banyaknya perlakuan

s = rata-rata banyaknya ulangan

v1 = db perlakuan

v2 = db galat

Keputusan :

Tolak Ho : F hitung > F table

Terima Ho : F Hitung < F table

1.1.3 RAK

Perlakuan	Kelompok			Total
	I	II	III	
	(ton/ha)			
A	X1	X2	X3	Y1
B				Y2
C				Y3
D				
E			Xn	Yn
Total	T1	T2	Tn	

$$FK = \left(\frac{(x_1 + x_2 + \dots + x_n)^2}{\text{Banyaknya Data}} \right)$$

$$JKT = (x_1^2 + \dots + x_n^2) - FK$$

$$JKK = \left(\frac{(T_1^2 + \dots + T_n^2)}{\text{Banyaknya Perlakuan}} \right) - FK$$

$$JKP = \left(\frac{(Y_1^2 + \dots + Y_n^2)}{\text{Banyaknya Kelompok}} \right) - FK$$

$$JKG = JKT - (JKK + JKP)$$

Tabel Analisis Ragam (Anova)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 5 %	F Tabel 1 %
SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	k-1	JKK	JKK/(k-1)	KTK/KTG	F 0,05 (v1,v3)	F 0,01 (v1,v3)
Perlakuan	p-1	JKP	JKP/(p-1)	KTP/KTG	F 0,05 (v2,V3)	F 0,01 (v2,V3)
Galat	(k-1).(p-1)	JKG	JKG/ (k-1).(p-1)			
Total	kp-1	JKT				

Keterangan :

k = banyaknya kelompok

p = banyaknya perlakuan

v1 = db kelompok

v2 = db perlakuan

v3 = db galat

Keputusan :

Tolak Ho : F hitung > F table

Terima Ho : F Hitung < F table

1.2 Rumus Anova Dua Arah

1.2.1 RAL dengan Faktorial

Kriteria 1	Kriteria 2			Total
	v1	v2	v3	
t1	X1	X4	X7	Y1
	X2	X5	X8	
	X3	X6	X9	
t2				Y2
t3				Y3
t4				Yn
		Xn		
Total	T1	T2	Tn	

$$FK = \left(\frac{(x_1 + x_2 + \dots + x_n)^2}{\text{Banyaknya Data}} \right)$$

$$JKT = (x_1^2 + \dots + x_n^2) - FK$$

$$JKP = \left(\frac{(X_1 + X_2 + X_3)^2 + (X_4 + X_5 + X_6)^2 + \dots + (X_{34} + X_{35} + X_n)^2}{\text{Jumlah Ulangan}} \right) - FK$$

$$JKB = \left(\frac{(Y_1^2 + \dots + Y_n^2)}{\text{Jumlah kolom} \times \text{banyaknya ulangan}} \right) - FK$$

$$JKK = \left(\frac{(T_1^2 + \dots + T_n^2)}{\text{Jumlah baris} \times \text{banyaknya ulangan}} \right) - FK$$

$$JK(BK) = JKP - JKB - JKK$$

$$JKG = JKT - JKP$$

Tabel Analisis Ragam (Anova)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 5 %	F Tabel 1 %
SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5 %	F 1 %
Perlakuan	(r.k) -1	JKP	JKP/(r.k)-1	KTP/KTG	F 0,05 (v1,v5)	F 0,01 (v1,v5)
Baris	r-1	JKB	JKB/(r-1)	KTb/KTG	F 0,05 (v2,V5)	F 0,01 (v2,V5)
Kolom	k-1	JKK	JKK/(k-1)	KTK/KTG	F 0,05 (v3,V5)	F 0,01 (v3,V5)
Interaksi	(r-1).(k-1)	JK(BK)	JK(BK)/ {(r-1).(k-1)}	KTI/KTG	F 0,05 (v4,v5)	F 0,01 (v4,v5)
Galat	rk(n-1)	JKG	JKG/{rk(n-1)}			
Total	rkn-1	JKT				

Keterangan :

- r = banyaknya baris
- k = banyaknya kolom
- n = banyak ulangan
- v1 = db perlakuan
- v2 = db baris
- v3 = db kolom
- v4 = db interaksi
- v5 = db galat

Keputusan :

Tolak Ho' : Jika F hitung (baris) > F tabel (baris)

Terima Ho' : Jika F hitung (baris) < F tabel (baris)

Tolak Ho'' : Jika F hitung (kolom) > F tabel (kolom)

Terima Ho'' : Jika F hitung (kolom) < F tabel (kolom)

Tolak Ho''' : Jika F hitung (interaksi) > F tabel (interaksi)

Terima Ho''' : Jika F hitung (interaksi) < F table (interaksi)

1.2.2 RAK dengan Faktorial

Kriteria 1	Kriteria 2	Kelompok				Total
		1	2	3	4	
0	1	X1	X4			Y1
	2	X2	X5			Y2
	3	X3	X6			Y3
1	1					Y4
	2					Y5
	3					Y6
2	1					Y7
	2					Y8
	3					Y9
3	1					Y10
	2					Y11
	3					Y12
4	1					Y13
	2					Y14
	3				Xn	Y15
	Total	T1	T2	T3	T4	

$$FK = \left(\frac{(x_1 + x_2 + \dots + x_n)^2}{\text{Banyaknya Data}} \right)$$

$$JKT = (x_1^2 + \dots + x_n^2) - FK$$

$$JKP = \left(\frac{(Y_1^2 + \dots + Y_n^2)}{\text{Jumlah Kelompok}} \right) - FK$$

$$JKKel = \left(\frac{(T_1^2 + \dots + T_n^2)}{\text{Jumlah baris} \times \text{Jumlah kolom}} \right) - FK$$

$$JKG = JKT - JKP - JKKel$$

Baris	Kelompok			Total
	1	2	3	
0	Y1	Y2	Y3	A1
1	Y4	Y5	Y6	A2
2	Y7	Y8	Y9	A3
3	Y10	Y11	Y12	A4
4	Y13	Y14	Yn	An
Total	B1	B2	B3	

$$JKB = \left(\frac{(A_1^2 + \dots + A_n^2)}{\text{Jumlah kelompok} \times \text{Jumlah kolom}} \right) - FK$$

$$JKK = \left(\frac{(B_1^2 + \dots + B_n^2)}{\text{Jumlah kelompok} \times \text{Jumlah baris}} \right) - FK$$

$$JK(BK) = JKP - JKB - JKK$$

Tabel Analisis Ragam (Anova)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 5 %	F Tabel 1 %
SK	Db	JK	KT	F Hitung	F 5 %	F 1 %
Kelompok	g-1	JKKel	JKKel/(g-1)	KTKel/KTG	F 0,05 (v1,v6)	F 0,01 (v1,v6)
Perlakuan	(r.k) -1	JKP	JKP/(r.k)-1	KTP/KTG	F 0,05 (v2,V6)	F 0,01 (v2,V6)
Baris	r-1	JKB	JKB/(r-1)	KTb/KTG	F 0,05 (v3,V6)	F 0,01 (v3,V6)
Kolom	k-1	JKK	JKK/(k-1)	KTK/KTG	F 0,05 (v4,v6)	F 0,01 (v4,v6)
Interaksi	(r-1).(k-1)	JK(BK)	JK(BK)/ {(r-1).(k-1)}	KTI/KTG	F 0,05 (v5,v6)	F 0,01 (v5,v6)
Galat	(g-1).(rk-1)	JKG	JKG/{(g-1).(rk-1)}			
Total	(grk)-1	JKT				

Keterangan :

- g = banyaknya kelompok
- r = banyaknya baris
- k = banyaknya kolom
- n = banyak ulangan

v1 = db kelompok
v2 = db perlakuan
v3 = db baris
v4 = db kolom
v5 = db interaksi
v6 = db galat

Keputusan :

Tolak H_0' : Jika F hitung (baris) > F tabel (baris)

Terima H_0' : Jika F hitung (baris) < F tabel (baris)

Tolak H_0'' : Jika F hitung (kolom) > F tabel (kolom)

Terima H_0'' : Jika F hitung (kolom) < F tabel (kolom)

Tolak H_0''' : Jika F hitung (interaksi) > F tabel (interaksi)

Terima H_0''' : Jika F hitung (interaksi) < F tabel (interaksi)

II. Pengolahan Data dengan Rumus

2.1 Anova Satu Arah

2.1.1 RAL dengan Ulangan Sama

Ulangan	Lama Penyimpanan (hari)				
	A	B	C	D	E
1	5	9	3	2	7
2	4	7	5	3	6
3	8	8	2	4	9
4	6	6	3	1	4
5	3	9	7	4	7

$$FK = \left(\frac{(5 + 9 + \dots + 7)^2}{25} \right) = 696,96$$

$$JKT = (5^2 + \dots + 7^2) - 696,96 = 137,04$$

$$JKP = \left(\frac{(26^2 + \dots + 33^2)}{5} \right) - 696,96 = 79,44$$

$$JKG = 137,04 - 79,44 = 57,6$$

Tabel Analisis Ragam (Anova)

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F Hitung	F 5 %	F 1 %
SK	JK	db	KT			
Perlakuan	79.44	4	19.86	6.90	2.87	4.43
Galat	57.6	20	2.88			
Total	137.04	24				

Hipotesis :

- H_0 = Rata-rata lama penyimpanan kelima perlakuan sama
- H_1 = Sekurang-kurangnya ada satu rata-rata lama penyimpanan dari kelima perlakuan tidak sama

Dasar Pengambilan keputusan :

- Jika $F_{Hitung} < F_{Tabel}$, maka H_0 diterima
- Jika $F_{Hitung} > F_{Tabel}$, maka H_0 ditolak

Keputusan :

F hitung = 6,90

F tabel dapat dilihat pada α 0,05.

F tabel 0,05 (4,20) = 2,87

- F hitung > F tabel = 6,90 > 2,87, sehingga Ho ditolak
- Artinya ada perbedaan rata-rata lama penyimpanan untuk kelima perlakuan yang digunakan

Uji Lanjut (Duncan)

Ulangan	Lama Penyimpanan (hari)				
	A	B	C	D	E
1	5	9	3	2	7
2	4	7	5	3	6
3	8	8	2	4	9
4	6	6	3	1	4
5	3	9	7	4	7
Total	26	39	20	14	33
Nilai Tengah	5.2	7.8	4	2.8	6.6

N 25
 ulangan (n) 5
 Perlakuan (p) 5

Urutan nilai tengah dari yang terendah ke tertinggi

4	3	1	5	2
2.8	4	5.2	6.6	7.8

$R_p = r_p \times (KTG/n)^{0.5}$

nilai r_p dilihat pada tabel

db galat = 20
 =
 $(KTG/n)^{0.5}$ 0.76

A.11

p	2	3	4	5
r_p	2.95	3.097	3.19	3.255
R_p	2.24	2.35	2.42	2.47

Keputusan :

1	x2-x5	1.2	< R2	x2 dan x5 tidak berbeda nyata
	x2-x1	2.6	> R3	x2 lebih besar secara nyata dari x1, sehingga X2>X3, X2>X4
2				
3	X5-X1	1.4	< R2	X5 dan X1 tidak berbeda nyata
	X5-x3	2.6	>R3	X5 lebih besar secara nyata dari X3, sehingga X5>X4
4				
5	X1-X3	1.2	<R2	X1 dan X3 tidak berbeda nyata
6	X1-X4	2.4	>R3	X1 lebih besar secara nyata dari X4
7	X3-X4	1.2	<R2	X3 dan X4 tidak berbeda nyata

Pemberian Notasi		4	3	2	1	
2	B	a				a
5	E	a	b			ab
1	A		b	c		bc
3	C			c	d	cd
4	D				d	d

Hasil Akhir		1	2	3	4
D	d				
C	d	d			
A			c	b	
E				b	a
B					a

Kesimpulan : **Cara terbaik dalam penyimpanan adalah cara B**

2.1.2 RAL dengan Ulangan Tidak Sama

Ulangan	Lama Penyimpanan (hari)		
	A	B	C
1	4	5	8
2	7	1	6
3	6	3	8
4	6	5	9
5		3	5
6		4	

$$FK = \left(\frac{(4 + 5 + \dots + 4)^2}{15} \right) = 426,667$$

$$JKT = (4^2 + \dots + 4^2) - 426,667 = 65,333$$

$$JKP = \left\{ \left(\frac{23^2}{4} \right) + \left(\frac{21^2}{6} \right) + \dots + \left(\frac{36^2}{5} \right) \right\} - 426,667 = 38,283$$

$$JKG = 65,333 - 38,283 = 27,050$$

Tabel Analisa Ragam (Anova)

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F hitung	F 5 %	F 1 %
SK	JK	db	KT			
Perlakuan	38.283	2	19.142	8.49	3.89	6.93
Galat	27.050	12	2.254			
Total	65.333	14				

Hipotesis :

- H_0 = Rata-rata lama penyimpanan ketiga perlakuan sama
- H_1 = Sekurang-kurangnya ada satu rata-rata lama penyimpanan dari ketiga perlakuan yang tidak sama

Dasar Pengambilan keputusan :

- Jika F Hitung < F Tabel, maka H_0 diterima
- Jika F Hitung > F Tabel, maka H_0 ditolak

Keputusan :

F hitung = 8,49

F tabel dapat dilihat pada α 0,05.

F tabel 0,05 (2,12) = 3,89

- F hitung > F tabel = 8,49 > 3,89, sehingga H_0 ditolak
- Artinya ada perbedaan rata-rata lama penyimpanan untuk ketiga perlakuan yang digunakan

Uji Lanjut (Duncan)

Ulangan	Lama Penyimpanan (hari)			
	A	B	C	
1	4	5	8	
2	7	1	6	
3	6	3	8	
4	6	5	9	
5		3	5	
6		4		
Total	23	21	36	80
Nilai Tengah	5.75	3.5	7.2	5.428571

N	15		
ulangan (n)	4	6	5
rata-rata ulangan (s)	5		
Perlakuan (p)	3		

Urutan nilai tengah dari yang terendah ke tertinggi

2	1	3
3.5	5.75	7.2

$$R_p = r_p \times (KTG/s)^{0.5}$$

$$\begin{aligned} \text{db galat} &= 12 \\ (KTG/s)^{0.5} &= 0.67 \end{aligned}$$

nilai rp dilihat pada tabel A.11

P	2	3
Rp	3.082	3.225
Rp	2.07	2.17

Keputusan :

X3-X1	1.45	< Rp2	x3 dan x1 tidak berbeda nyata
X3-X2	3.7	> Rp3	x3 lebih besar secara nyata dari x2
X1-X2	2.25	> Rp2	X1 lebih besar secara nyata dari X2

Pemberian Notasi

3	C	a		a
1	A	a		a
2	B		b	b

Hasil Akhir

	1	2
B	b	
A		a
C		a

Kesimpulan : Cara terbaik dalam penyimpan adalah cara C

2.1.3 Rancangan Acak Kelompok (RAK)

Perlakuan	Kelompok		
	I	II	III
	(ton/ha)		
A	0.825	0.750	0.815
B	1.335	1.300	1.355
C	1.357	1.325	1.405
D	1.500	1.555	1.575
E	1.495	1.600	1.625
F	1.650	1.675	1.700
G	1.725	1.690	1.750

$$FK = \left(\frac{(0,825 + 0,750 + \dots + 1,750)^2}{21} \right) = 42,88$$

$$JKT = (0,825^2 + \dots + 1,750^2) - 42,88 = 1,80620$$

$$JKK = \left(\frac{(9,887^2 + \dots + 10,225^2)}{7} \right) - 42,88 = 0,01063$$

$$JKP = \left(\frac{(2,390^2 + \dots + 5,165^2)}{3} \right) - 42,88 = 1,78249$$

$$JKG = 1,80620 - (0,01063 + 1,78249) = 0,01308$$

Tabel Analisa Ragam (Anova)

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F Hitung	F 5 %	F 1 %
SK	JK	Db	KT			
Kelompok	0.01063	2	0.00531	4.876	3.89	6.93
Perlakuan	1.78249	6	0.29708	272.545	3	4.82
Galat	0.01308	12	0.00109			
Total	1.80620	20				

Hipotesis :

Ho = Tidak ada perbedaan rata-rata lama penyimpanan untuk ketujuh perlakuan

H1 = Sekurang-kurangnya ada satu rata-rata lama penyimpanan dari ketujuh perlakuan yang tidak sama

Dasar Pengambilan keputusan :

- Jika F Hitung < F Tabel , maka Ho diterima
- Jika F Hitung > F Tabel, maka Ho ditolak

Keputusan :

F hitung = 272,545

F tabel dapat dilihat pada α 0,05.

F tabel 0,05 (6,12) = 3

- F hitung > F tabel = 272,545 > 3, sehingga Ho ditolak
- Artinya ada perbedaan rata-rata lama penyimpanan untuk ketujuh perlakuan

2.2 Anova Dua Arah

2.2.1 Rancangan Acak Lengkap (RAL Faktorial)

a. Contoh 1

Jenis Pupuk	Varietas		
	v1	v2	v3
t1	64	72	74
	66	81	51
	70	64	65
t2	65	57	47
	63	43	58
	58	52	67
t3	59	66	58
	68	71	39
	65	59	42
t4	58	57	53
	41	61	59
	46	53	38

$$FK = \left(\frac{(64 + 66 + \dots + 38)^2}{36} \right) = 123.669,44$$

$$JKT = (64^2 + \dots + 38^2) - 123.669,44 = 3.778,56$$

$$JKP = \left(\frac{((64 + 66 + 70)^2 + (72 + 81 + 64)^2 + \dots + (53 + 59 + 38)^2)}{3} \right) - 123.669,44 = 2.277,22$$

$$JKB = \left(\frac{(607^2 + \dots + 466^2)}{3 \times 3} \right) - 123.669,44 = 1.156,56$$

$$JKK = \left(\frac{(723^2 + \dots + 651^2)}{4 \times 3} \right) - 123.669,44 = 349,39$$

$$JK(BK) = 2.277,22 - 1.156,56 - 349,39 = 771,28$$

$$JKG = 3.778,56 - 2.277,22$$

Tabel Analisa Ragam (Anova)

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F hitung	F 5 %	F 1 %
SK	JK	db	KT			
Perlakuan	2,277.22	11	207.02			
Baris	1,156.56	3	385.52	6.16	3.01	4.72
Kolom	349.39	2	174.69	2.79	3.4	5.61
Interaksi	771.28	6	128.55	2.05	2.51	3.67
Galat	1,501.33	24	62.56			
Total	3,778.56	35				

a. Variabel Jenis Pupuk

Hipotesis :

Ho = tidak ada beda hasil gandum rata-rata untuk keempat jenis pupuk yang digunakan

H1 = sekurang-kurangnya ada satu jenis pupuk yang memberikan hasil gandum rata-rata yang berbeda

Dasar Pengambilan keputusan :

- Jika F Hitung < F Tabel, maka Ho diterima
- Jika F Hitung > F Tabel, maka Ho ditolak

Keputusan :

F hitung = 6,16

F tabel dapat dilihat pada α 0,05.

F tabel 0,05 (3,24) = 3,01

- F hitung > F tabel = 6,16 > 3,01 sehingga H_0 ditolak
- Artinya ada perbedaan hasil rata-rata untuk keempat jenis pupuk yang digunakan (signifikan)

b. variabel Varietas

Hipotesis :

H_0 = tidak ada beda hasil rata-rata untuk ketiga varietas gandum

H_1 = sekurang-kurangnya ada satu varietas yang berbeda hasil rata-ratanya

Dasar Pengambilan keputusan :

- Jika F Hitung < F Tabel, maka H_0 diterima
- Jika F Hitung > F Tabel, maka H_0 ditolak

Keputusan :

F hitung = 2,79

F tabel dapat dilihat pada α 0,05.

F tabel 0,05 (2,24) = 3,4

- F hitung > F tabel = 2,79 < 3,4 sehingga H_0 diterima
- Artinya tidak ada beda hasil rata-rata untuk ketiga varietas gandum tersebut (non signifikan)

c. Interaksi antara Jenis Pupuk dengan Varietas

Hipotesis :

H_0 = tidak ada interaksi antara jenis pupuk dengan varietas

H_1 = ada interaksi antara jenis pupuk dengan varietas

Dasar Pengambilan keputusan :

- Jika F Hitung < F Tabel, maka H_0 diterima
- Jika F Hitung > F Tabel, maka H_0 ditolak

Keputusan :

F hitung = 2,05

F tabel dapat dilihat pada α 0,05.

F tabel 0,05 (6,24) = 2,51

- F hitung > F tabel = 2,05 < 2,51 sehingga Ho diterima
- Tidak ada interaksi antara jenis pupuk dengan varietas yang digunakan (non signifikan).

b. Contoh 2

Pupuk N (kg/ha)	Varietas	Ulangan			
		1	2	3	4
1	1	21	19	20	16
	2	12	14	10	11
	3	6	4	8	10
2	1	18	15	16	19
	2	14	17	18	16
	3	10	8	9	12
3	1	15	16	18	14
	2	10	9	12	9
	3	6	5	4	6
4	1	16	18	19	14
	2	14	16	18	15
	3	16	12	14	17

$$FK = \left(\frac{(21 + 12 + \dots + 17)^2}{48} \right) = 8.427$$

$$JKT = (21^2 + \dots + 17^2) - 8.427 = 971$$

$$JKP = \left(\frac{(21 + 19 + 20 + 16)^2 + \dots + (16 + 12 + 14 + 17)^2}{4} \right) - 8.427 = 845$$

$$JKB = \left(\frac{((76 + 47 + 28)^2 + \dots + (67 + 63 + 59)^2)}{3 \times 4} \right) - 8.427 = 196,50$$

$$JKK = \left(\frac{((76 + 68 + 63 + 67)^2 + (47 + 65 + 40 + 63)^2 + (28 + 39 + 21 + 59)^2)}{4 \times 4} \right) - 8.427 = 504,88$$

$$JK(BK) = 845 - 196,50 - 504,88 = 143,63$$

$$JKG = 971 - 845 = 126$$

Tabel Analisa Ragam (Anova)

SK	JK	db	KT	F hitung	F 5 %	F 1 %
Perlakuan	845.00	11	76.82			
Baris	196.50	3	65.50	18.71	2,86	4,38
Kolom	504.88	2	252.44	72.13	3,26	5,25
Interaksi	143.63	6	23.94	6.84	2,36	3,35
Galat	126.00	36	3.50			
Total	971.00	47				

a. Variabel Jenis Pupuk

Hipotesis :

Ho = tidak ada beda hasil gandum rata-rata untuk keempat jenis pupuk yang digunakan

H1 = sekurang-kurangnya ada satu jenis pupuk yang memberikan hasil gandum rata-rata yang berbeda

Dasar Pengambilan keputusan :

- Jika F Hitung < F Tabel, maka Ho diterima
- Jika F Hitung > F Tabel, maka Ho ditolak

Keputusan :

F hitung = 18,71

F tabel dapat dilihat pada α 0,05.

F tabel 0,05 (3,36) = 2,86

- F hitung > F tabel = 18,71 > 2,86 sehingga Ho ditolak
- Artinya ada perbedaan hasil rata-rata untuk keempat jenis pupuk yang digunakan (signifikan)

b. variabel Varietas

Hipotesis :

Ho = tidak ada beda hasil rata-rata untuk ketiga varietas gandum

H1 = sekurang-kurangnya ada satu varietas yang berbeda hasil rata-ratanya

Dasar Pengambilan keputusan :

- Jika $F_{\text{Hitung}} < F_{\text{Tabel}}$, maka Ho diterima
- Jika $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel}}$, maka Ho ditolak

Keputusan :

$F_{\text{hitung}} = 72,13$

F tabel dapat dilihat pada $\alpha 0,05$.

$F_{\text{tabel } 0,05 (2,36)} = 3,26$

- $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}} = 72,13 > 3,26$ sehingga Ho ditolak
- Artinya ada beda hasil rata-rata untuk ketiga varietas gandum tersebut (signifikan)

c. Interaksi antara Jenis Pupuk dengan Varietas

Hipotesis :

Ho = tidak ada interaksi antara jenis pupuk dengan varietas

H1 = ada interaksi antara jenis pupuk dengan varietas

Dasar Pengambilan keputusan :

- Jika $F_{\text{Hitung}} < F_{\text{Tabel}}$, maka Ho diterima
- Jika $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel}}$, maka Ho ditolak

Keputusan :

$F_{\text{hitung}} = 6,84$

F tabel dapat dilihat pada $\alpha 0,05$.

$F_{\text{tabel } 0,05 (6,39)} = 2,36$

- $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}} = 6,84 > 2,36$ sehingga Ho ditolak
- Ada interaksi antara jenis pupuk dengan varietas yang digunakan (signifikan).

2.2.2 Rancangan Acak Kelompok (RAK Faktorial)

Pupuk N (kg/ha)	Varietas	Kelompok			
		1	2	3	4
0	1	3.582	2.606	3.144	2.894
	2	2.864	3.794	4.108	3.444
	3	4.192	3.754	3.738	3.428
1	1	4.788	4.936	4.562	4.608
	2	4.956	5.128	4.150	4.990
	3	5.250	4.582	4.896	4.286
2	1	4.576	4.454	4.884	3.924
	2	5.928	5.698	5.810	4.308
	3	5.522	4.848	5.678	4.932
3	1	6.034	5.276	5.906	5.652
	2	5.664	5.362	6.458	5.474
	3	5.888	5.524	6.042	4.756
4	1	5.874	5.916	5.984	5.518
	2	5.458	5.546	5.786	5.932
	3	5.864	6.264	6.056	5.362

$$FK = \left(\frac{(3,582 + 2,606 + \dots + 5,362)^2}{60} \right) = 1.468,547$$

$$JKT = (3,582^2 + \dots + 5,362^2) - 1.468,547 = 53,690$$

$$JKP = \left(\frac{(12,226^2 + \dots + 23,546^2)}{4} \right) - 1.468,547 = 45,335$$

$$JKKel = \left(\frac{(76,440^2 + \dots + 69,508^2)}{5 \times 3} \right) - 1.468,547 = 2,420$$

$$JKG = 53,690 - 45,335 - 2,420 = 5,935$$

Baris	Kolom			Total
	1	2	3	
0	12.226	14.210	15.112	41.548
1	18.894	19.224	19.014	57.132
2	17.838	21.744	20.980	60.562
3	22.868	22.958	22.210	68.036
4	23.292	22.722	23.546	69.560
Total	95.118	100.858	100.862	296.838

$$JKB = \left(\frac{(41,548^2 + \dots + 69,560^2)}{4 \times 3} \right) - 1.468,547 = 41,92$$

$$JKK = \left(\frac{(95,118^2 + \dots + 100,862^2)}{4 \times 5} \right) - 1.468,547 = 1,10$$

$$JK(BK) = 45,335 - 41,92 - 1,10 = 2,32$$

Tabel Analisa Ragam (Anova)

SK	JK	db	KT	F hitung	F 0,05	F 0,01
Kelompok	2.420	3	0.81	5.71	2.83	4.29
Perlakuan	45.335	14	3.24	22.92	1.94	2.54
pupuk	41.916	4	10.48	74.16	2.59	3.8
varietas	1.099	2	0.55	3.89	3.22	5.15
Pupuk x varietas	2.320	8	0.29	2.05	2.17	2.96
Galat	5.935	42	0.14			
Total	53.690	59				

a. Variabel Pupuk

Hipotesis :

Ho = tidak ada beda hasil gandum rata-rata untuk kelima jenis pupuk yang digunakan

H1 = sekurang-kurangnya ada satu jenis pupuk yang memberikan hasil gandum rata-rata yang berbeda

Dasar Pengambilan keputusan :

- Jika F Hitung < F Tabel, maka Ho diterima
- Jika F Hitung > F Tabel, maka Ho ditolak

Keputusan :

F hitung = 74,16

F tabel dapat dilihat pada α 0,05.

F tabel 0,05 (4,42) = 2,59

- F hitung > F tabel = 74,16 > 2,59 sehingga Ho ditolak
- Artinya ada perbedaan hasil rata-rata untuk kelima pupuk yang digunakan (signifikan)

b. variabel Varietas

Hipotesis :

Ho = tidak ada beda hasil rata-rata untuk ketiga varietas gandum

H1 = sekurang-kurangnya ada satu varietas yang berbeda hasil rata-ratanya

Dasar Pengambilan keputusan :

- Jika F Hitung < F Tabel, maka Ho diterima
- Jika F Hitung > F Tabel, maka Ho ditolak

Keputusan :

F hitung = 3,89

F tabel dapat dilihat pada α 0,05.

F tabel 0,05 (2,42) = 3,22

- F hitung > F tabel = 3,89 > 3,22 sehingga Ho ditolak
- Artinya ada beda hasil rata-rata untuk ketiga varietas gandum tersebut (signifikan)

c. Interaksi antara Jenis Pupuk dengan Varietas

Hipotesis :

Ho = tidak ada interaksi antara jenis pupuk dengan varietas

H1 = ada interaksi antara jenis pupuk dengan varietas

Dasar Pengambilan keputusan :

- Jika F Hitung < F Tabel, maka Ho diterima
- Jika F Hitung > F Tabel, maka Ho ditolak

Keputusan :

F hitung = 2,05

F tabel dapat dilihat pada α 0,05.

F tabel 0,05 (8,42) = 2,17

- F hitung > F tabel = 2,05 < 2,17 sehingga Ho diterima
- Tidak ada interaksi antara jenis pupuk dengan varietas yang digunakan (signifikan).

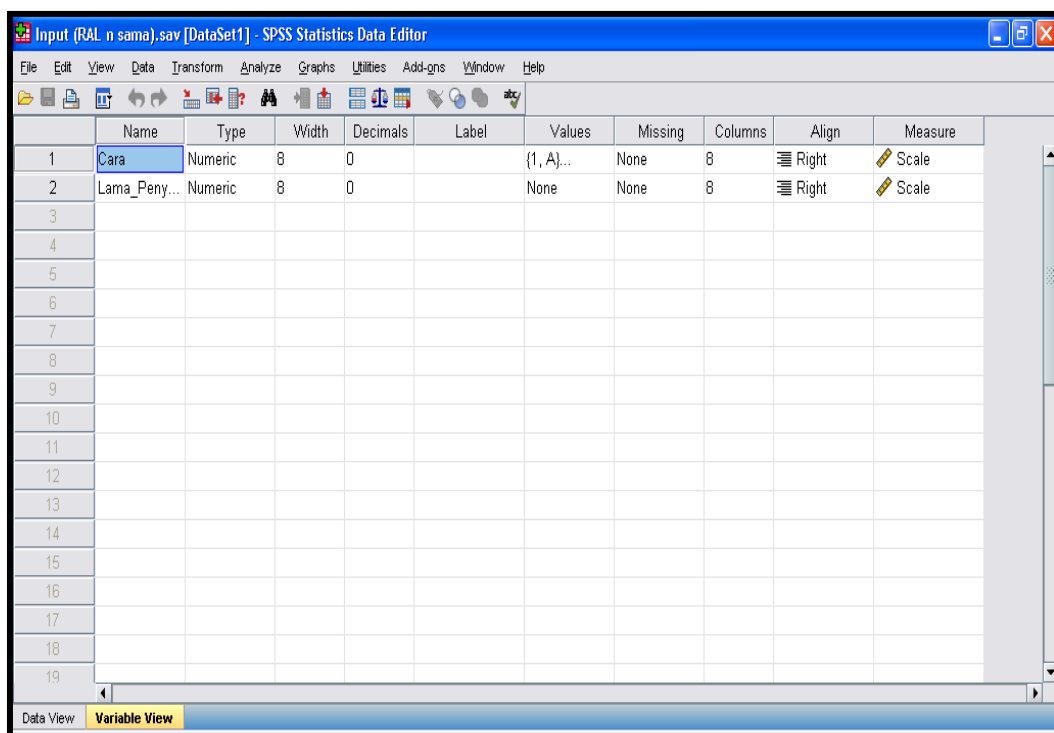
III. Cara Pengolahan Data dengan SPSS

3.1 Anova Satu Arah

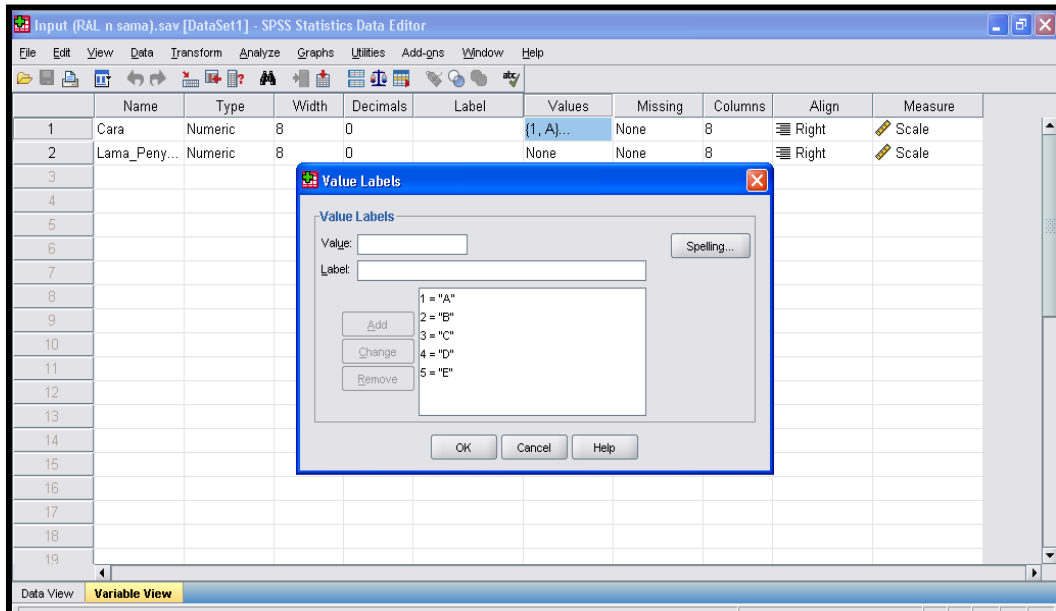
3.1.1 Rancangan Acak Lengkap (RAL)

Ulangan	Lama Penyimpanan (hari)				
	A	B	C	D	E
1	5	9	3	2	7
2	4	7	5	3	6
3	8	8	2	4	9
4	6	6	3	1	4
5	3	9	7	4	7

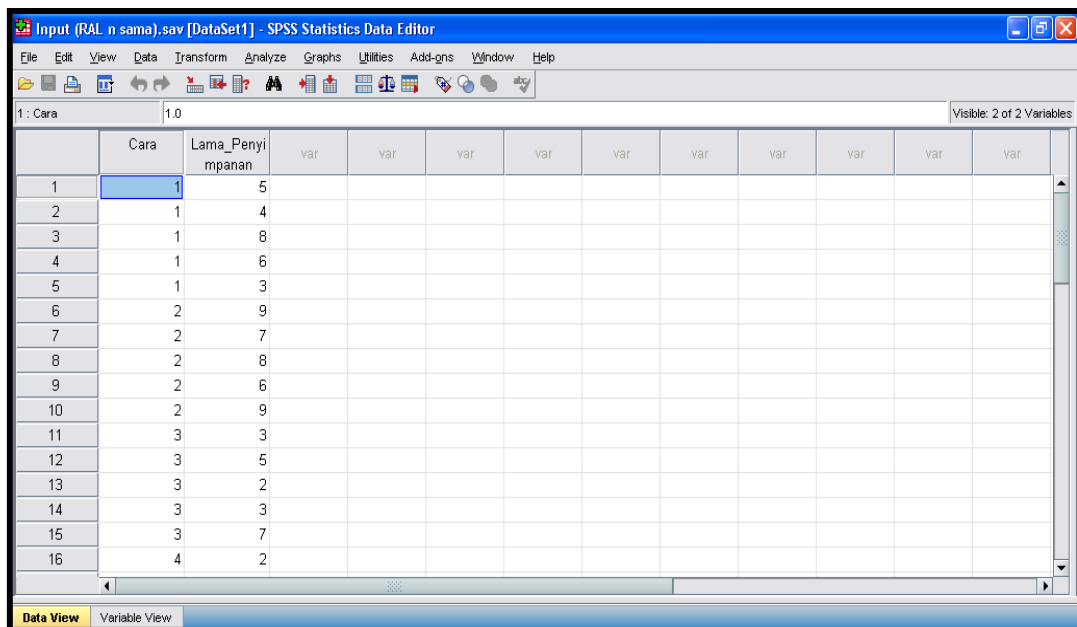
1. Buka SPSS, pilih Type in data, klik ok sehingga muncul data editor.
2. Klik Commands window **Variable View** pada bagian bawah, isi name,type, dan decimals.
 - a. Klik baris 1 kolom Name, isikan nama variabel dengan **Cara Penyimpanan**
 - b. Baris 2 kolom Name, isikan nama variabel dengan **Lama Penyimpanan**



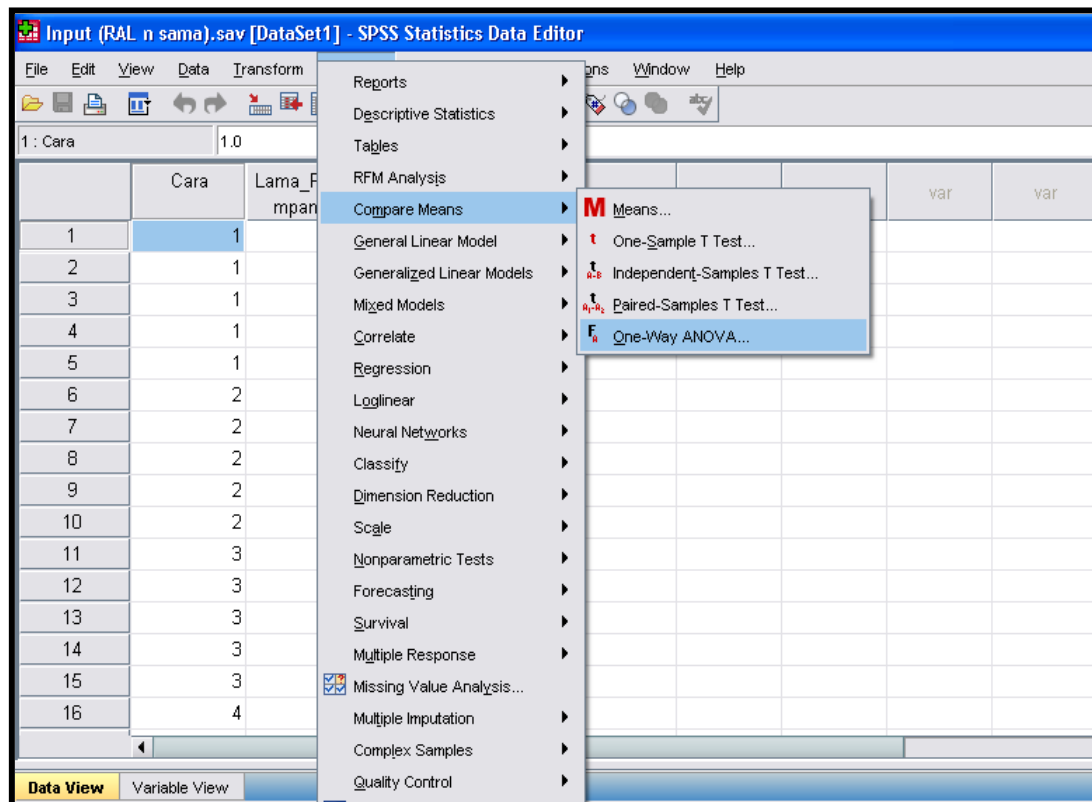
3. Klik Value, pada variabel **Cara Penyimpanan**, isikan :
 - a. Value 1, Label A
 - b. Value 2, Label B
 - c. Value 3, Label C
 - d. Value 4, Label D
 - e. Value 5, Label E



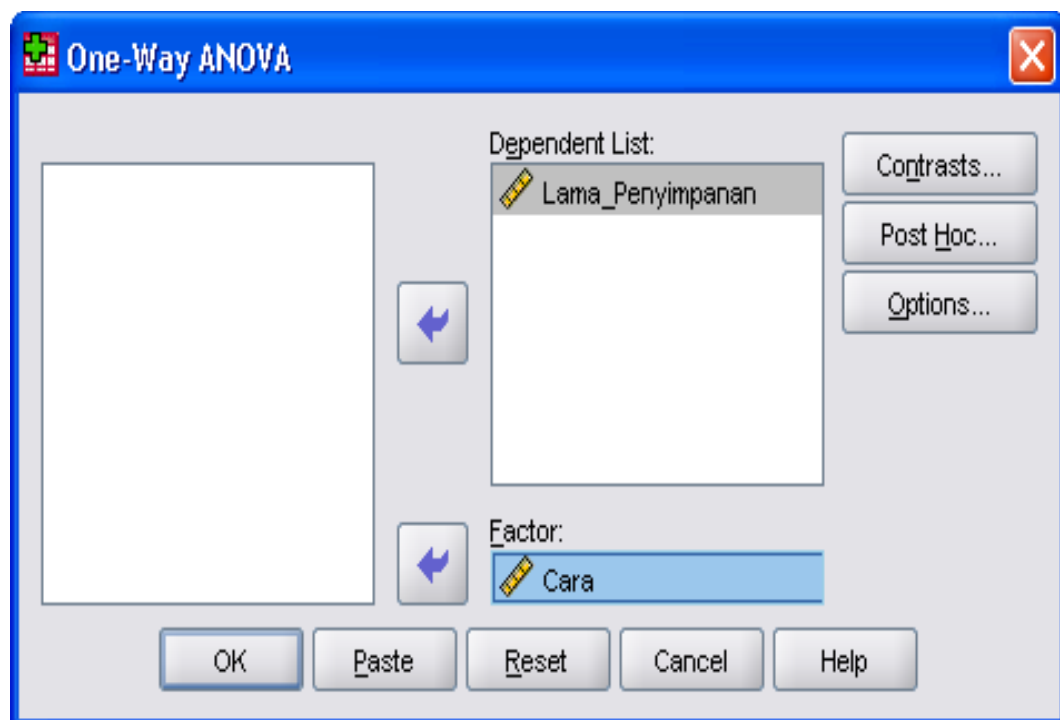
4. Klik Commands window **Data View** pada bagian bawah, masukkan data sesuai dengan nama variable dan jumlahnya. Setelah data selesai dientri, maka lakukan pengolahan.



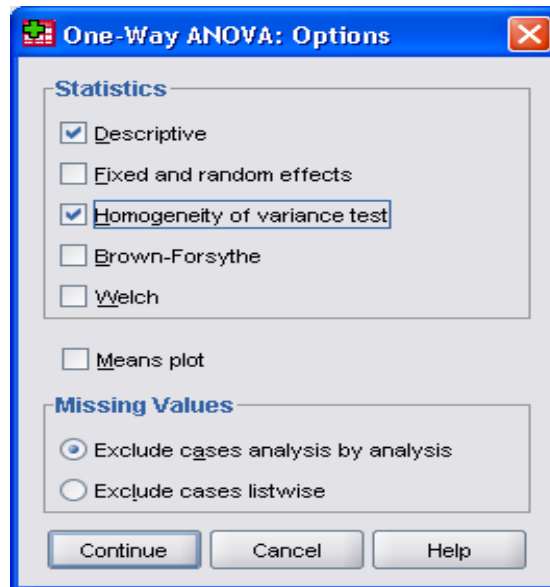
5. Pilih **Analyze**, ambil **Compare Means**, klik **One-Way ANOVA**



6. Klik **Variabel Cara Penyimpanan** kedalam **kolom Factor**, dan **Lama Penyimpanan** ke kolom **Dependent List**, kemudian pilih **Options**.



- Centang pilihan **Descriptive** dan **Homogeneity of Variance test**, kemudian klik continue



- Untuk melakukan uji lanjut, maka pilih **Post Hoc**, pindahkan variabel **Lama Penyimpanan** dari kolom **Factors** ke **Post Hoc Tests for**, kemudian centang **Duncan**, kemudian continue, setelah selesai maka klik **Ok**

3.1.2 Rancangan Acak Kelompok (RAK)

Perlakuan	Kelompok		
	I	II	III
	(ton/ha)		
A	0.825	0.750	0.815
B	1.335	1.300	1.355
C	1.357	1.325	1.405
D	1.500	1.555	1.575
E	1.495	1.600	1.625
F	1.650	1.675	1.700
G	1.725	1.690	1.750

- Buka SPSS, pilih Type in data, klik ok sehingga muncul data editor.
- Klik Commands window **Variable View** pada bagian bawah, isi name,type, dan decimals.
 - Klik baris 1 kolom Name, isikan nama variabel dengan **Perlakuan**

- b. Baris 2 kolom Name, isikan nama variabel dengan **Kelompok**
- c. Baris 3 kolom name, isikan nama variabel dengan **Hasil**

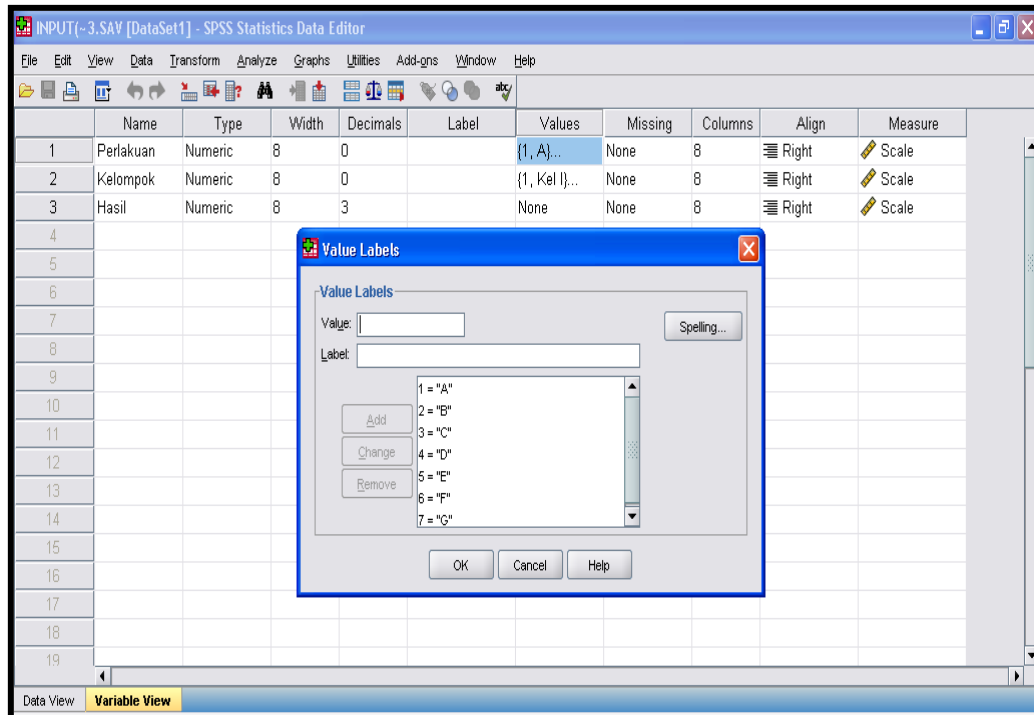
	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	
1	Perlakuan	Numeric	8	0		{1, A}...	None	8	≡ R
2	Kelompok	Numeric	8	0		{1, Kel I}...	None	8	≡ R
3	Hasil	Numeric	8	3		None	None	8	≡ R
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									

3. Klik Value, pada variabel **Perlakuan**, isikan :

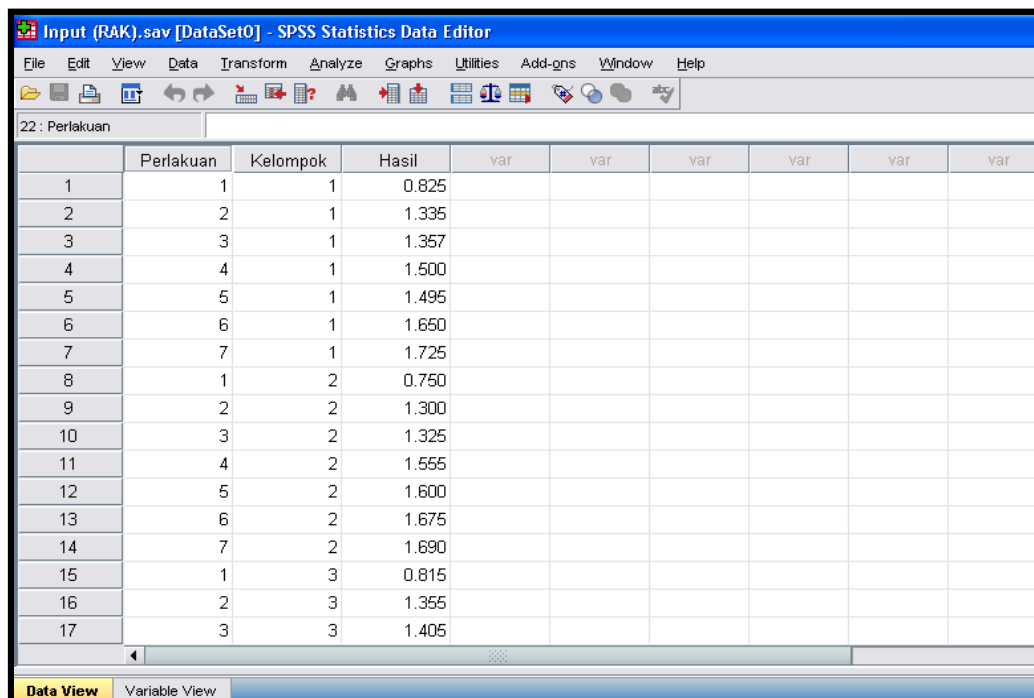
- a. Value 1, Label A
- b. Value 2, Label B
- c. Value 3, Label C
- d. Value 4, Label D
- e. Value 5, Label E
- f. Value 6, Label F
- g. Value 7, Label G

Klik Value, pada variabel **Kelompok**, isikan :

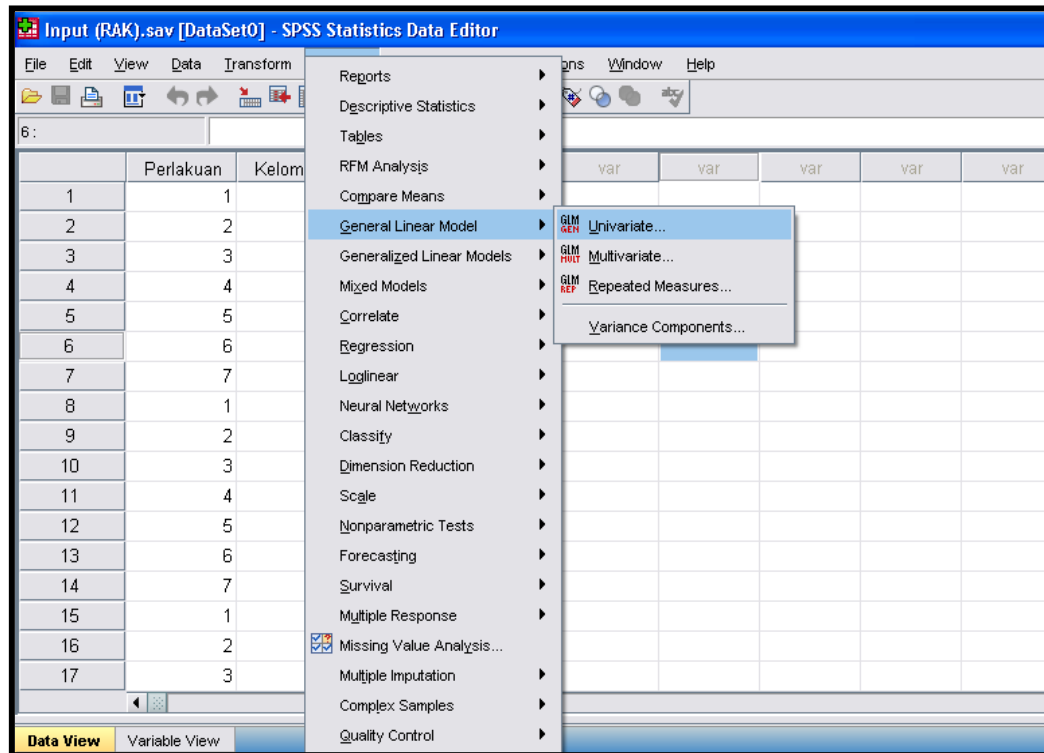
- a. Value 1, Label Kelompok 1
- b. Value 2, Label Kelompok 2
- c. Value 3, Label Kelompok 3



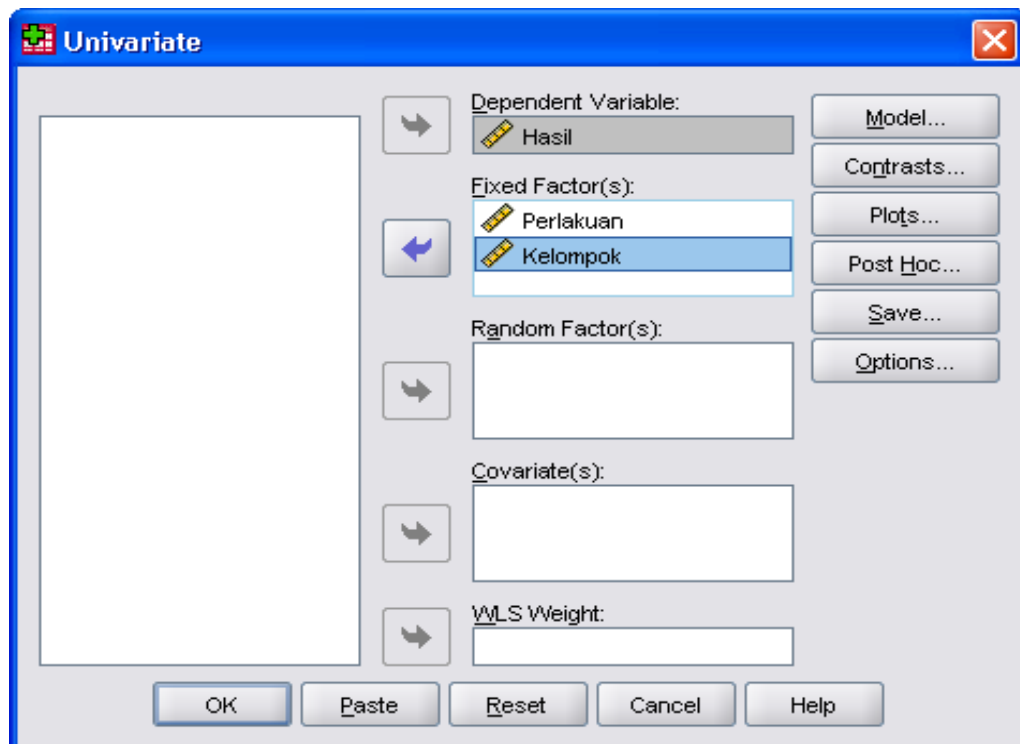
4. Klik Commands window **Data View** pada bagian bawah, masukkan data sesuai dengan nama variable dan jumlahnya. Setelah data selesai dientri, maka lakukan pengolahan.



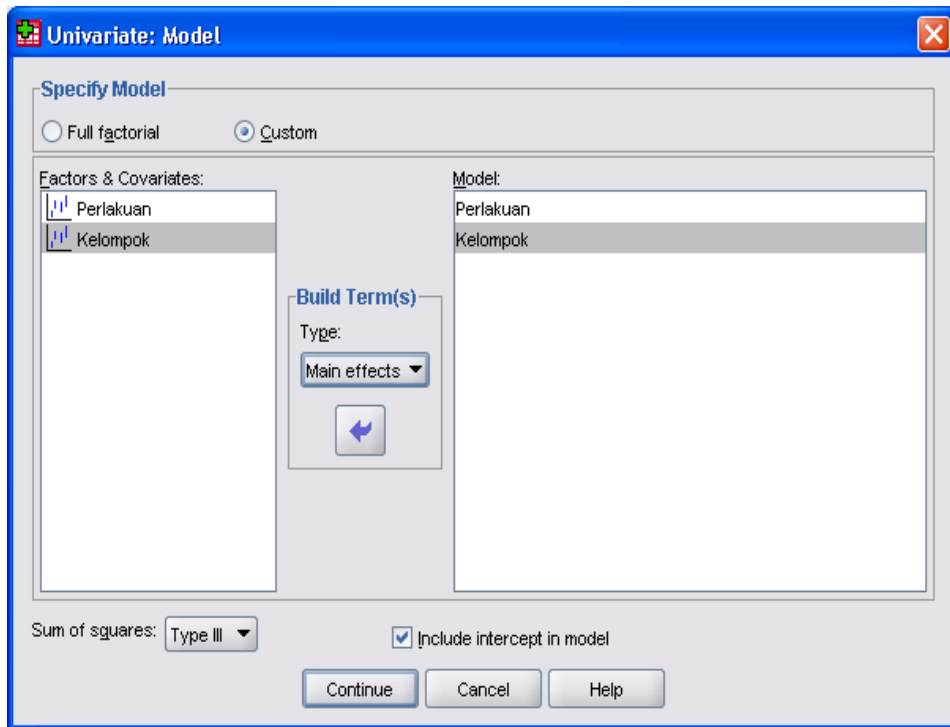
5. Pilih **Analyze**, ambil **General Linear Model**, klik **Univariate**



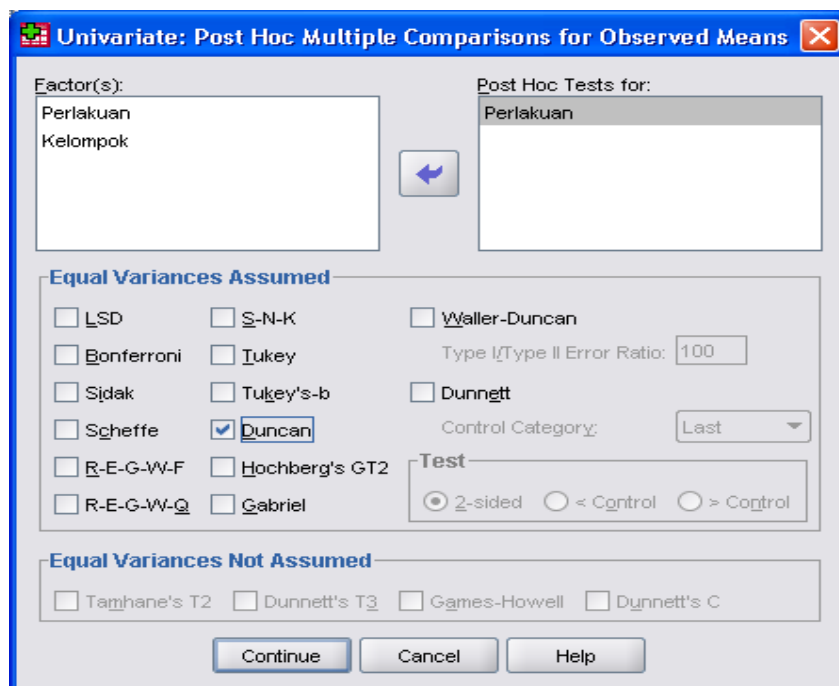
6. Klik Variabel **Perlakuan** dan **Kelompok** kedalam kolom **Fixed Factor**, dan **Hasil** ke kolom **Dependent Variable**, kemudian pilih **Options** untuk melihat deskripsi data, kemudian klik continue



7. Pilih **Model**, klik **Custom**, kemudian pindahkan variabel **perlakuan dan kelompok** dari kolom **Factors & Covariates** ke kolom **Model**, dan pilih Type **Main effects**, kemudian klik continue.



8. Untuk melakukan uji lanjut, maka pilih **Post Hoc**, pindahkan variabel **Perlakuan** dari kolom **Factors** ke **Post Hoc Tests for**, kemudian centang **Duncan**, kemudian continue, setelah selesai maka klik **Ok**

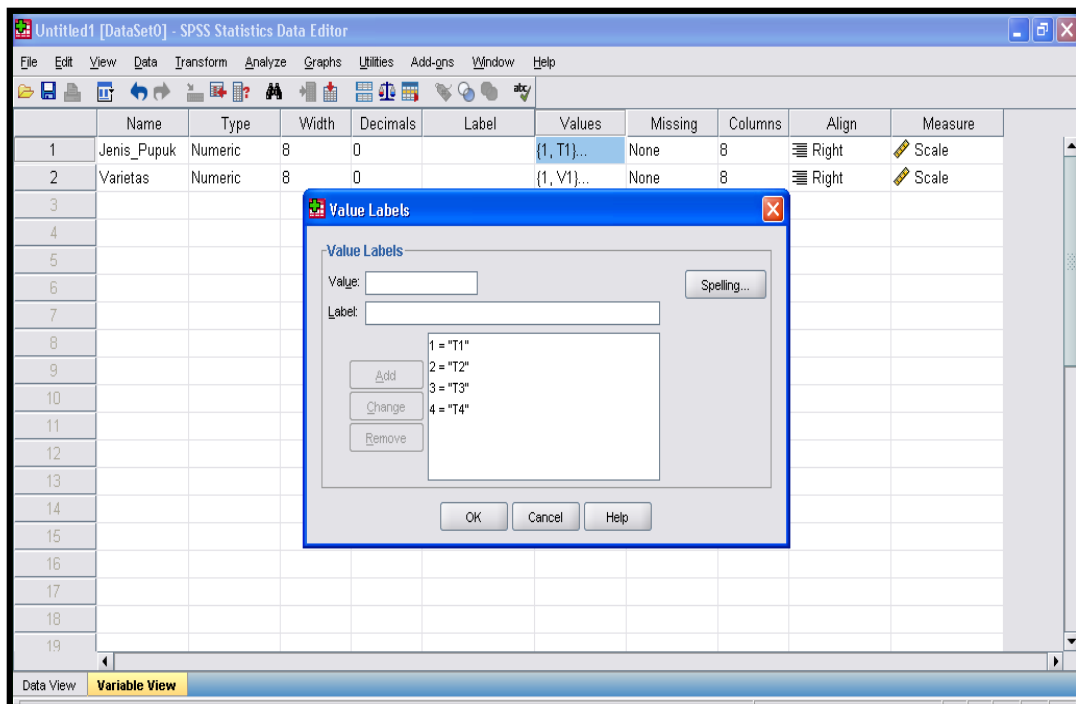


3.2 Anova Dua Arah

3.2.1 RAL Faktorial

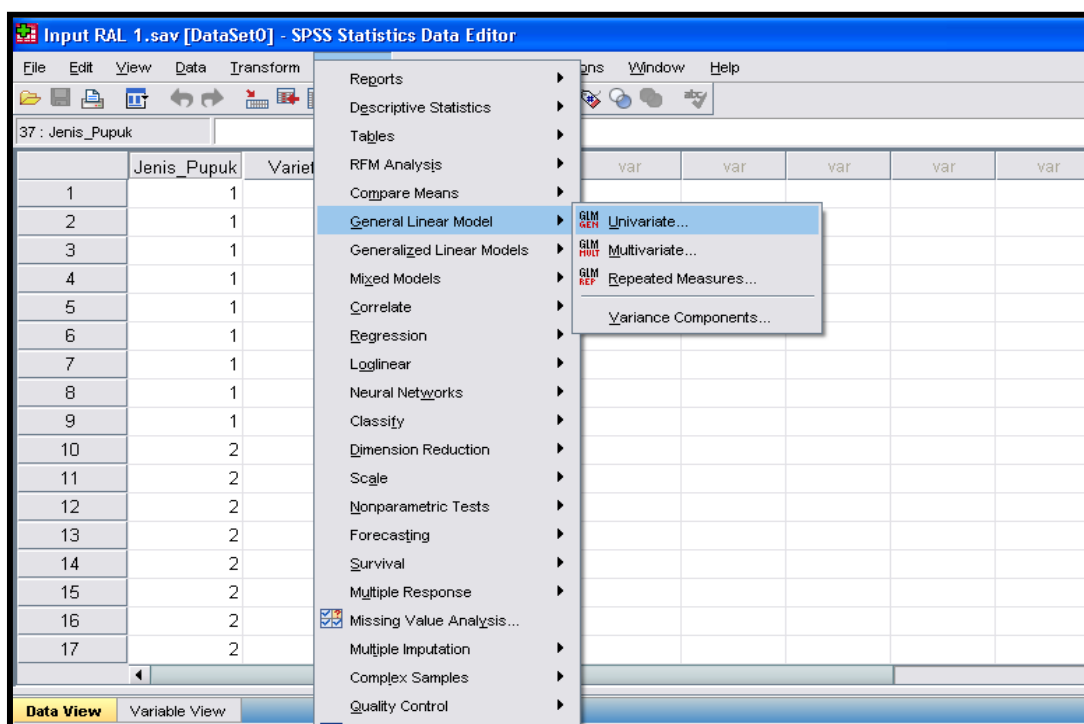
Jenis Pupuk	Varietas		
	v1	v2	v3
t1	64	72	74
	66	81	51
	70	64	65
t2	65	57	47
	63	43	58
	58	52	67
t3	59	66	58
	68	71	39
	65	59	42
t4	58	57	53
	41	61	59
	46	53	38

1. Buka SPSS, pilih Type in data, klik ok sehingga muncul data editor.
2. Klik Commands window **Variable View** pada bagian bawah, isi name,type, dan decimals.
 - a. Klik baris 1 kolom Name, isikan nama variabel dengan **Jenis Pupuk**
 - b. Baris 2 kolom Name, isikan nama variabel dengan **Varietas**
 - c. Baris 3 kolom name, isikan nama variabel dengan **Hasil**
3. Klik Value, pada variabel **Jenis Pupuk**, isikan :
 - a. Value 1, Label T1
 - b. Value 2, Label T2
 - c. Value 3, Label T3
 - d. Value 4, Label T4Klik Value, pada variabel **Varietas**, isikan :
 - a. Value 1, Label V1
 - b. Value 2, Label V2
 - c. Value 3, Label V3

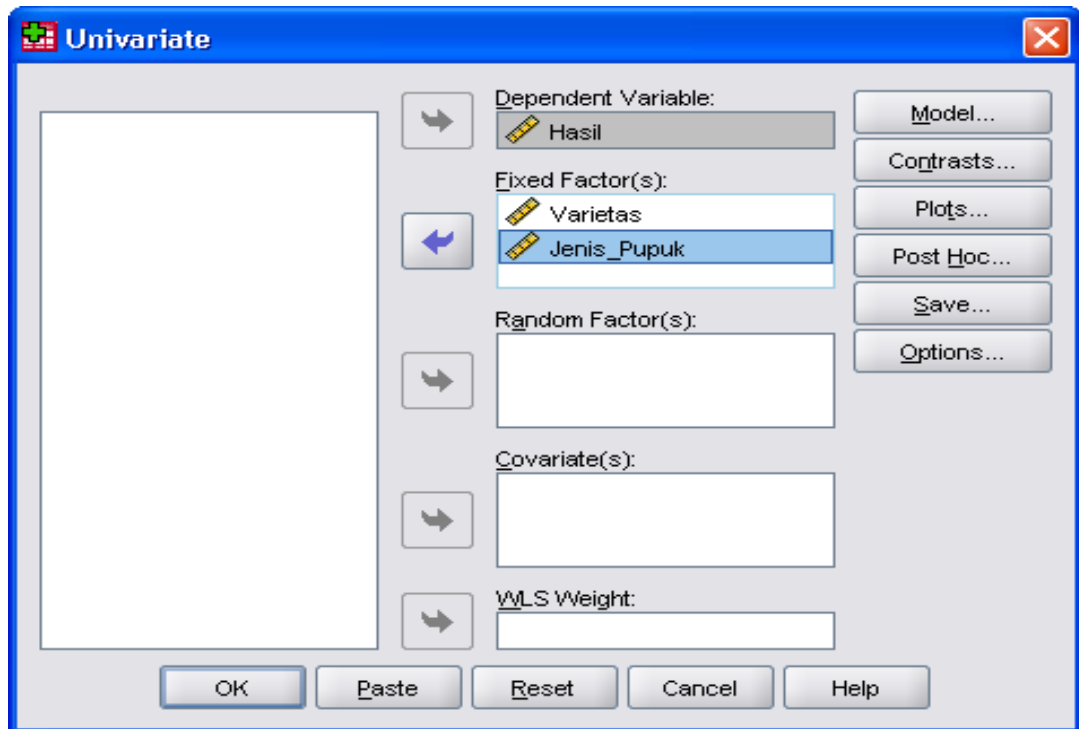


4. Klik Commands window **Data View** pada bagian bawah, masukkan data sesuai dengan nama variable dan jumlahnya. Setelah data selesai dientri, maka lakukan pengolahan.

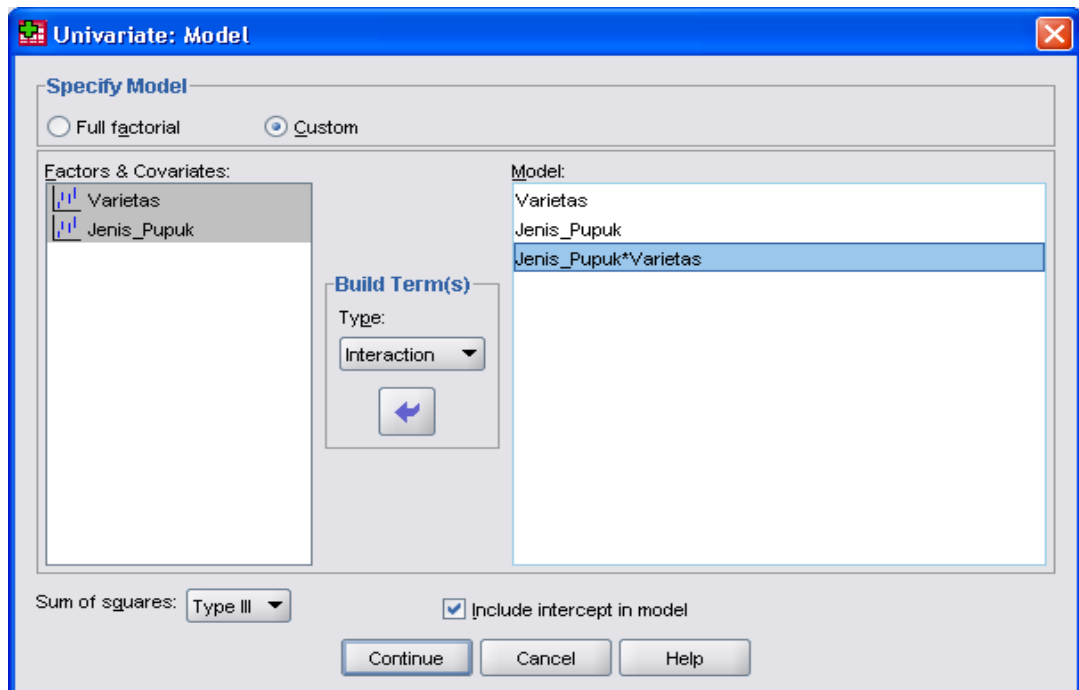
5. Pilih **Analyze**, ambil **General Linear Model**, klik **Univariate**



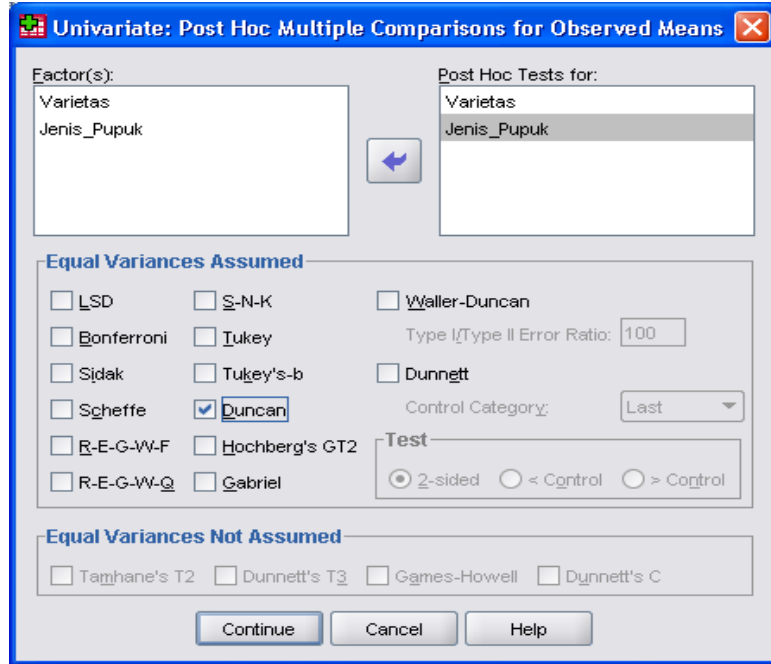
6. Klik Variabel **Varietas dan Jenis Pupuk** kedalam kolom **Fixed Factor**, dan **Hasil** ke kolom **Dependent Variable**, kemudian pilih **Options** untuk melihat deskripsi data, kemudian klik continue



7. Pilih **Model**, klik **Custom**, kemudian pindahkan variabel **Varietas, Jenis Pupuk dan Varietas*Jenis Pupuk** dari kolom **Factors & Covariates** ke kolom **Model**, dan pilih Type **Interaction**, kemudian klik continue.



8. Untuk melakukan uji lanjut, maka pilih **Post Hoc**, pindahkan variabel **Varietas** dan **Jenis Pupuk** dari kolom **Factor (s)** ke **Post Hoc Tests for**, kemudian centang **Duncan**, kemudian continue, setelah selesai maka klik **Ok**



3.2.2 RAK Faktorial

Pupuk N (kg/ha)	Varietas	Kelompok			
		1	2	3	4
0	1	3.582	2.606	3.144	2.894
	2	2.864	3.794	4.108	3.444
	3	4.192	3.754	3.738	3.428
1	1	4.788	4.936	4.562	4.608
	2	4.956	5.128	4.150	4.990
	3	5.250	4.582	4.896	4.286
2	1	4.576	4.454	4.884	3.924
	2	5.928	5.698	5.810	4.308
	3	5.522	4.848	5.678	4.932
3	1	6.034	5.276	5.906	5.652
	2	5.664	5.362	6.458	5.474
	3	5.888	5.524	6.042	4.756
4	1	5.874	5.916	5.984	5.518
	2	5.458	5.546	5.786	5.932
	3	5.864	6.264	6.056	5.362

1. Buka SPSS, pilih Type in data, klik ok sehingga muncul data editor.
2. Klik Commands window **Variable View** pada bagian bawah, isi name,type, dan decimals.
 - a. Klik baris 1 kolom Name, isikan nama variabel dengan **Pupuk**
 - b. Baris 2 kolom Name, isikan nama variabel dengan **Varietas**
 - c. Baris 3 kolom name, isikan nama variabel dengan **Kelompok**
 - d. Baris 3 kolom name, isikan nama variabel dengan **Hasil**
3. Klik Value, pada variabel **Pupuk, Varietas, Kelompok** , isikan :

Variabel Pupuk

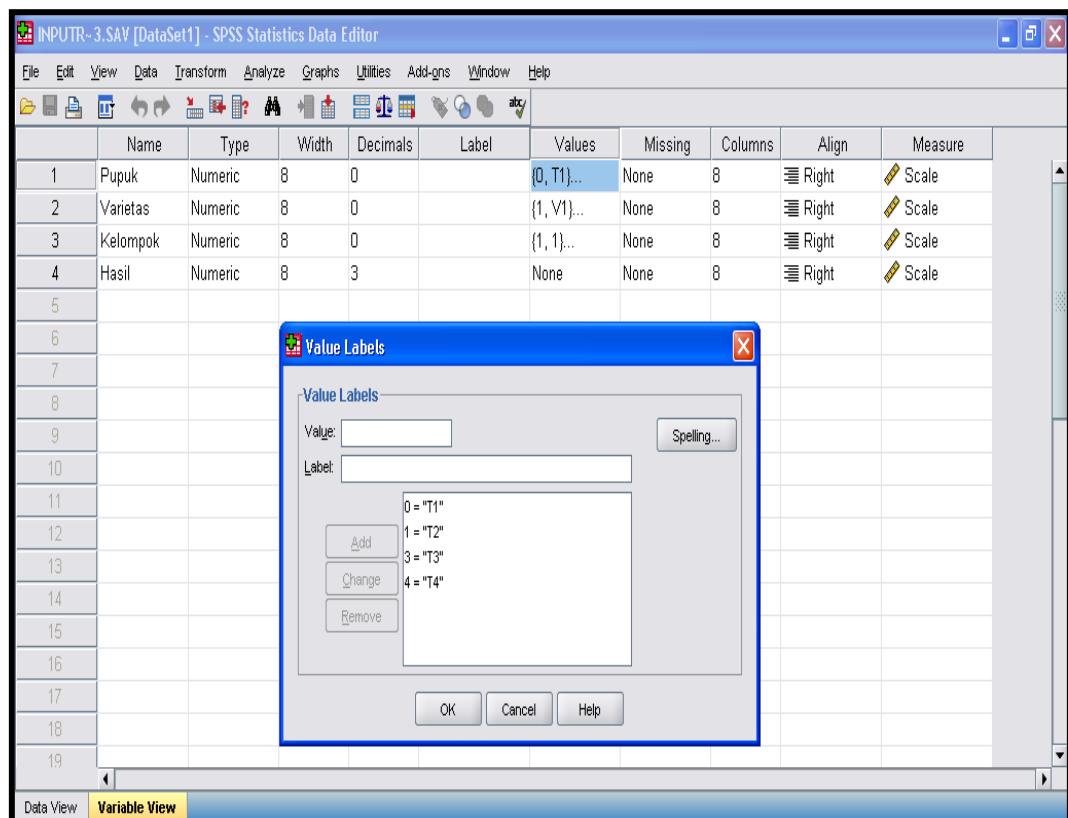
- a. Value 0, Label T0
- b. Value 1, Label T1
- c. Value 2, Label T2
- d. Value 3, Label T3
- e. Value 4, Label T4

Variabel Varietas

- a. Value 1, Label V1
- b. Value 2, Label V2
- c. Value 3, Label V3

Variabel Kelompok

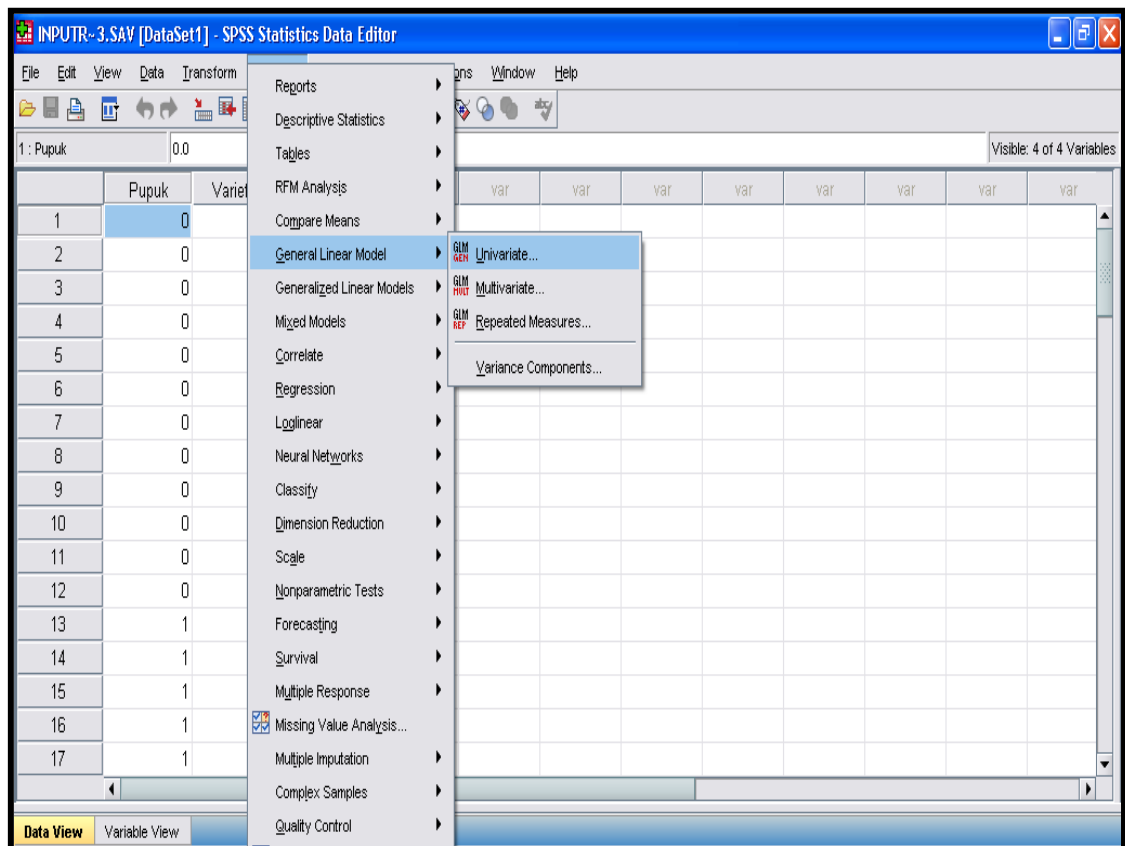
- a. Value 1, Label 1
- b. Value 2, Label 2
- c. Value 3, Label 3



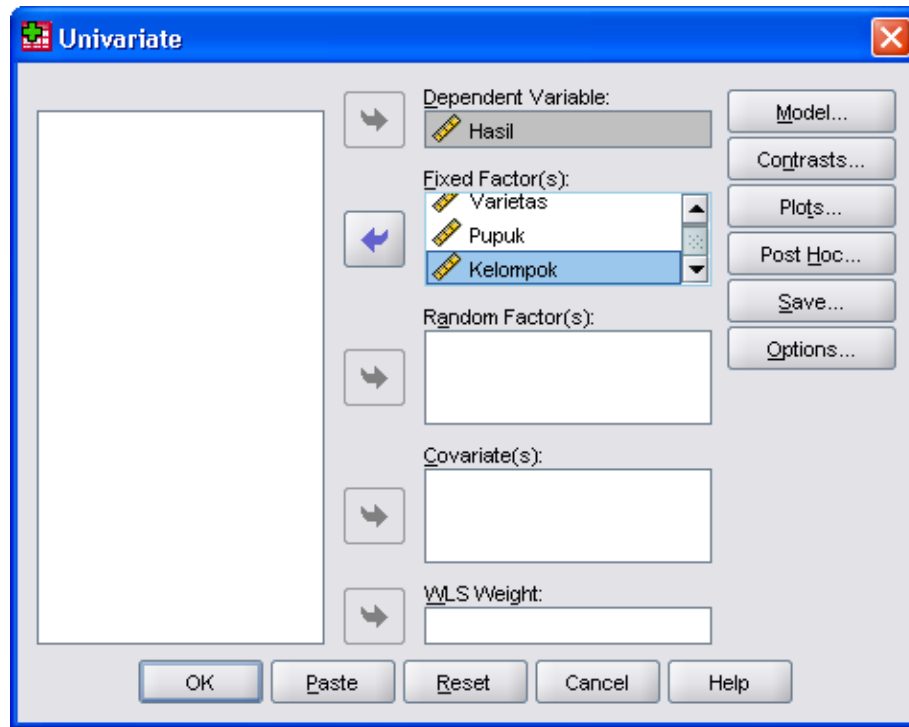
4. Klik Commands window **Data View** pada bagian bawah, masukkan data sesuai dengan nama variable dan jumlahnya. Setelah data selesai dientri, maka lakukan pengolahan.

	Pupuk	Varietas	Kelompok	Hasil	var	var	var	var	var	var	var	var
7	0	2	3	4.108								
8	0	2	4	3.444								
9	0	3	1	4.192								
10	0	3	2	3.754								
11	0	3	2	3.738								
12	0	3	4	3.428								
13	1	1	1	4.788								
14	1	1	2	4.936								
15	1	1	3	4.562								
16	1	1	4	4.608								
17	1	2	1	4.956								
18	1	2	2	5.128								
19	1	2	3	4.150								
20	1	2	4	4.990								
21	1	3	1	5.250								
22	1	3	2	4.582								
23	1	3	3	4.896								

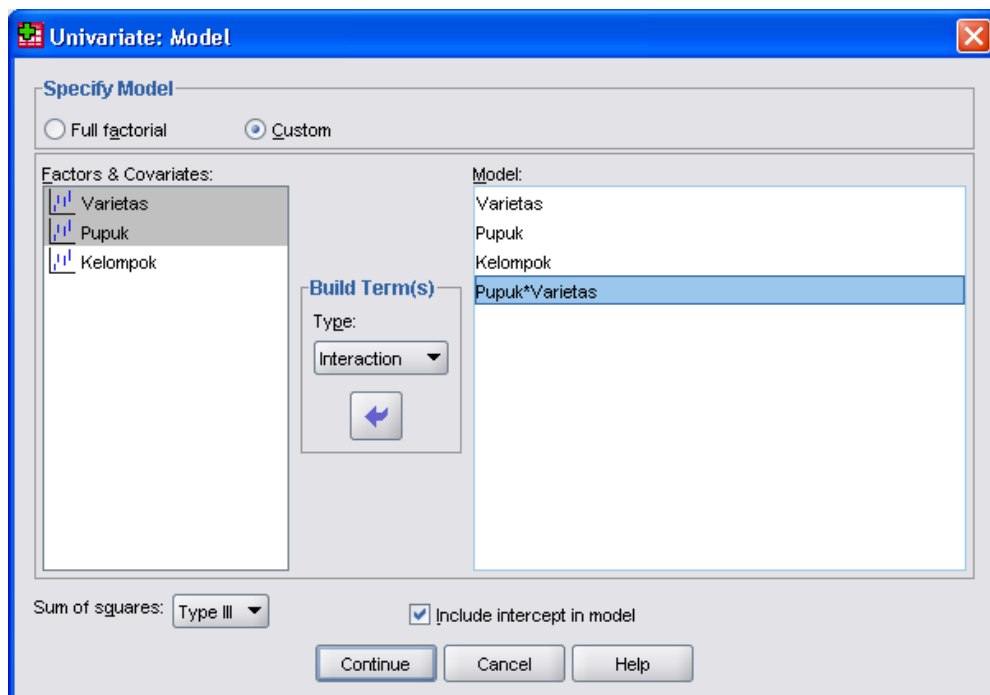
5. Pilih **Analyze**, ambil **General Linear Model**, klik **Univariate**



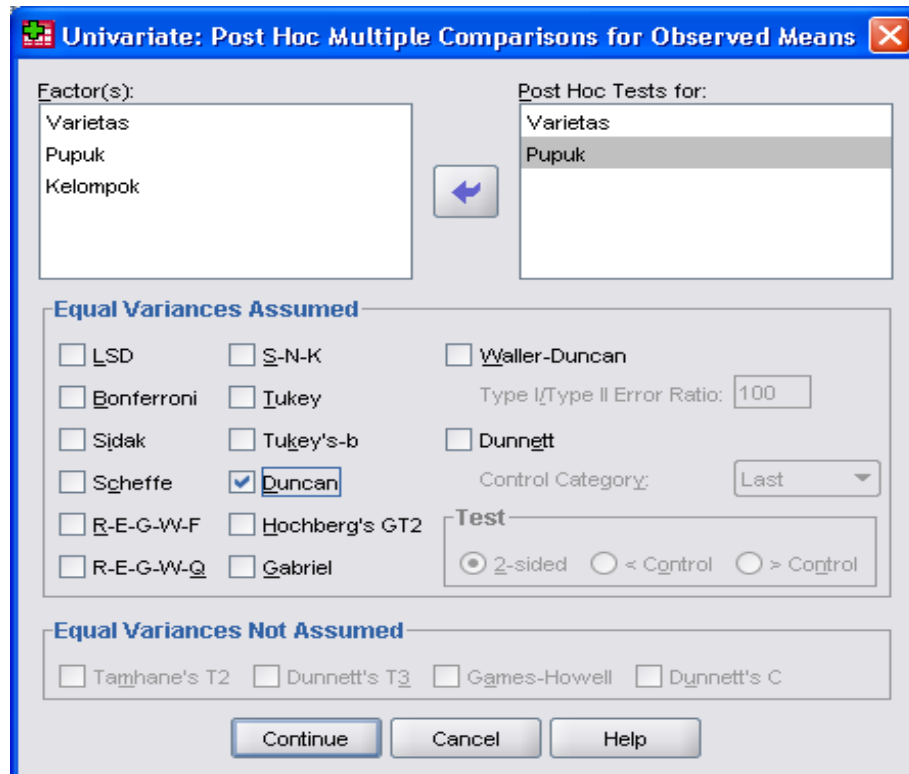
6. Klik Variabel **Varietas**, **Pupuk**, dan **Kelompok** kedalam kolom **Fixed Factor**, dan **Hasil** ke kolom **Dependent Variable**, kemudian pilih **Options** untuk melihat deskripsi data, kemudian klik continue



7. Pilih **Model**, klik **Custom**, kemudian pindahkan variabel **Varietas**, **Pupuk**, **Kelompok** dan **Varietas*Pupuk** dari kolom **Factors & Covariates** ke kolom **Model**, dan pilih **Type Interaction**, kemudian klik continue.



8. Untuk melakukan uji lanjut, maka pilih **Post Hoc**, pindahkan variabel **Varietas dan Pupuk** dari kolom **Factor (s)** ke **Post Hoc Tests for**, kemudian centang **Duncan**, kemudian continue, setelah selesai maka klik **Ok**



IV. Interpretasi Output Pengolahan Data dengan SPSS

4.1 Anova Satu Arah

4.1.1 RAL dengan Ulangan Sama

Ulangan	Lama Penyimpanan (hari)				
	A	B	C	D	E
1	5	9	3	2	7
2	4	7	5	3	6
3	8	8	2	4	9
4	6	6	3	1	4
5	3	9	7	4	7

Descriptives

Lama_Penyimpanan

					95% Confidence Interval for Mean	
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound
A	5	5.20	1.924	.860	2.81	7.59
B	5	7.80	1.304	.583	6.18	9.42
C	5	4.00	2.000	.894	1.52	6.48
D	5	2.80	1.304	.583	1.18	4.42
E	5	6.60	1.817	.812	4.34	8.86
Total	25	5.28	2.390	.478	4.29	6.27

Descriptives

Lama_Penyimpanan

	Minimum	Maximum
A	3	8
B	6	9
C	2	7
D	1	4
E	4	9
Total	1	9

Test of Homogeneity of Variances

Lama_Penyimpanan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.394	4	20	.810

Analisa ini bertujuan untuk menguji apakah varian dari kelima perlakuan (A,B,C,D, dan E) tersebut sama atau berbeda.

Hipotesis

- Ho = Kelima perlakuan mempunyai varian yang sama
- H1 = Kelima perlakuan mempunyai varian yang tidak sama

Dasar Pengambilan Keputusan :

- Jika probabilitasnya (sig) > 0,05, maka Ho diterima
- Jika probabilitasnya (sig) < 0,05, maka Ho ditolak

Keputusan :

Pada kolom **Test of Homogeneity of Variances** dapat dilihat probabilitasnya sebesar 0,810 > 0,05, sehingga Ho diterima. Artinya kelima perlakuan mempunyai varian yang sama

ANOVA

Lama_Penyimpanan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	79.440	4	19.860	6.896	.001
Within Groups	57.600	20	2.880		
Total	137.040	24			

Analisis ini bertujuan untuk menguji apakah kelima perlakuan memiliki rata-rata/mean yang sama.

Hipotesis :

- Ho = Rata-rata lama penyimpanan kelima perlakuan sama
- H1 = Sekurang-kurangnya ada satu rata-rata lama penyimpanan dari kelima perlakuan tidak sama

Dasar Pengambilan keputusan :

- Jika F Hitung < F Tabel atau Probabilitasnya > 0,05, maka Ho diterima
- Jika F Hitung > F Tabel atau Probabilitasnya < 0,05, maka Ho ditolak

Keputusan :

F hitung = 6,896

F tabel dapat dilihat pada α 0,05.

F tabel 0,05 (4,20) = 2,87

- F hitung > F tabel = 6,896 > 2,87, sehingga Ho ditolak
- Probabilitasnya < 0,05 = 0,001 < 0,05, maka Ho ditolak
- Artinya ada perbedaan rata-rata lama penyimpanan untuk kelima perlakuan yang digunakan

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Lama_Penyimpanan

Duncan^a

Cara	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
D	5	2.80			
C	5	4.00	4.00		
A	5		5.20	5.20	
E	5			6.60	6.60
B	5				7.80
Sig.		.277	.277	.207	.277

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Pada tabel ini, perlakuan yang mempunyai rata-rata sama dikelompok-kelompokkan menjadi satu. Dapat dilihat dari kelima perlakuan penyimpanan dikelompokkan menjadi empat subset.

Kesimpulannya.

- Perlakuan D memberikan pengaruh yang paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lain.
- Perlakuan B, merupakan perlakuan terbaik.

4.1.2 RAL dengan Ulangan Sama

	Lama Penyimpanan (hari)		
Ulangan	A	B	C
1	4	5	8
2	7	1	6
3	6	3	8
4	6	5	9
5		3	5
6		4	

Descriptives

Lama_Penyimpanan

					95% Confidence Interval for Mean	
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound
A	4	5.75	1.258	.629	3.75	7.75
B	6	3.50	1.517	.619	1.91	5.09
C	5	7.20	1.643	.735	5.16	9.24
Total	15	5.33	2.160	.558	4.14	6.53

Descriptives

Lama_Penyimpanan

	Minimum	Maximum
A	4	7
B	1	5
C	5	9
Total	1	9

Test of Homogeneity of Variances

Lama_Penyimpanan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.479	2	12	.631

Analisa ini bertujuan untuk menguji apakah varian dari ketiga perlakuan (A,B,dan C) tersebut sama atau berbeda.

Hipotesis

- Ho = Ketiga perlakuan mempunyai varian yang sama
- H1 = Ketiga perlakuan mempunyai varian yang tidak sama

Dasar Pengambilan Keputusan :

- Jika probabilitasnya (sig) > 0,05, maka Ho diterima
- Jika probabilitasnya (sig) < 0,05, maka Ho ditolak

Keputusan :

Pada kolom **Test of Homogeneity of Variances** dapat dilihat probabilitasnya sebesar 0,631 > 0,05, sehingga Ho diterima. Artinya ketiga perlakuan mempunyai varian yang sama

ANOVA

Lama_Penyimpanan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	38.283	2	19.142	8.492	.005
Within Groups	27.050	12	2.254		
Total	65.333	14			

Analisis ini bertujuan untuk menguji apakah ketiga perlakuan memiliki rata-rata/mean yang sama.

Hipotesis :

- H_0 = Rata-rata lama penyimpanan ketiga perlakuan sama
- H_1 = Sekurang-kurangnya ada satu rata-rata lama penyimpanan dari ketiga perlakuan yang tidak sama

Dasar Pengambilan keputusan :

- Jika $F_{\text{Hitung}} < F_{\text{Tabel}}$ atau Probabilitasnya $> 0,05$, maka H_0 diterima
- Jika $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel}}$ atau Probabilitasnya $< 0,05$, maka H_0 ditolak

Keputusan :

$F_{\text{hitung}} = 8,492$

F_{tabel} dapat dilihat pada $\alpha 0,05$.

$F_{\text{tabel } 0,05 (2,12)} = 3,89$

- $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}} = 8,492 > 3,89$, sehingga H_0 ditolak
- Probabilitasnya $< 0,05 = 0,005 < 0,05$, maka H_0 ditolak
- Artinya ada perbedaan rata-rata lama penyimpanan untuk ketiga perlakuan yang digunakan

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Lama_Penyimpanan

Duncan^{a,,b}

Cara	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
B	6	3.50	
A	4		5.75
C	5		7.20
Sig.		1.000	.158

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.865.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Pada tabel ini, perlakuan yang mempunyai rata-rata sama dikelompok-kelompokkan menjadi satu. Dapat dilihat dari ketiga perlakuan penyimpanan dikelompokkan menjadi dua subset.

Kesimpulannya.

- Perlakuan B memberikan pengaruh yang berbeda dengan perlakuan A dan C, dan merupakan perlakuan yang memberikan pengaruh paling rendah.
- Perlakuan A dan B, memberikan pengaruh yang sama terhadap lama penyimpanan
- Perlakuan C merupakan perlakuan yang terbaik

4.1.3 RAK

Perlakuan	Kelompok		
	I	II	III
	(ton/ha)		
A	0.825	0.750	0.815
B	1.335	1.300	1.355
C	1.357	1.325	1.405
D	1.500	1.555	1.575
E	1.495	1.600	1.625
F	1.650	1.675	1.700
G	1.725	1.690	1.750

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Hasil

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.793 ^a	8	.224	205.627	.000
Intercept	42.877	1	42.877	39335.685	.000
Perlakuan	1.782	6	.297	272.545	.000
Kelompok	.011	2	.005	4.876	.028
Error	.013	12	.001		
Total	44.683	21			
Corrected Total	1.806	20			

a. R Squared = .993 (Adjusted R Squared = .988)

Tabel ini menyajikan analisis ragam untuk menguji pengaruh perlakuan penyimpanan terhadap lama penyimpanan berdasarkan statistika F.

Hipotesis :

Ho = Tidak ada perbedaan rata-rata lama penyimpanan untuk ketujuh perlakuan

H1 = Sekurang-kurangnya ada satu rata-rata lama penyimpanan dari ketujuh
Perlakuan yang tidak sama

Dasar Pengambilan keputusan :

- Jika F Hitung < F Tabel atau Probabilitasnya > 0,05, maka Ho diterima
- Jika F Hitung > F Tabel atau Probabilitasnya < 0,05, maka Ho ditolak

Keputusan :

F hitung = 272,545

F tabel dapat dilihat pada α 0,05.

F tabel 0,05 (6,12) = 3

- F hitung > F tabel = 272,545 > 3, sehingga Ho ditolak
- Probabilitasnya < 0,05 = 0,000 < 0,05, maka Ho ditolak
- Artinya ada perbedaan rata-rata lama penyimpanan untuk ketujuh perlakuan

Post Hoc Tests

Perlakuan

Homogeneous Subsets

Hasil

Duncan^{a,,b}

Perlakuan	N	Subset			
		1	2	3	4
A	3	.79667			
B	3		1.33000		
C	3		1.36233		
D	3			1.54333	
E	3			1.57333	
F	3				1.67500
G	3				1.72167
Sig.		1.000	.254	.288	.109

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .001.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

b. Alpha = 0.05.

Pada tabel ini, perlakuan yang mempunyai rata-rata sama dikelompok-kelompokkan menjadi satu. Dapat dilihat dari ketujuh perlakuan penyimpanan dikelompokkan menjadi empat subset.

Kesimpulannya.

- Perlakuan A memberikan pengaruh yang berbeda dengan perlakuan lainnya (B, C, D, E, F, dan G) dan merupakan perlakuan yang memberikan pengaruh paling rendah.
- Perlakuan B dan C, memberikan pengaruh yang sama terhadap lama penyimpanan, dan berbeda dengan yang lainnya (D, E, F, dan G).
- Perlakuan D dan E, memberikan pengaruh yang sama terhadap lama penyimpanan, dan berbeda dengan yang lainnya (F dan G).
- Perlakuan F dan G memberikan pengaruh yang sama.
- Perlakuan G merupakan perlakuan yang terbaik

4.2 Anova Dua Arah

4.2.1 Rancangan Acak Lengkap

a. Contoh 1

Jenis Pupuk	Varietas		
	v1	v2	v3
t1	64	72	74
	66	81	51
	70	64	65
t2	65	57	47
	63	43	58
	58	52	67
t3	59	66	58
	68	71	39
	65	59	42
t4	58	57	53
	41	61	59
	46	53	38

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Jenis_Pupuk	1	T1	9
	2	T2	9
	3	T3	9
	4	T4	9
Varietas	1	V1	12
	2	V2	12
	3	V3	12

Pada tabel ini terlihat ringkasan mengenai jumlah (n) yang dianalisis pada variabel perlakuan jenis pupuk maupun varietas.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Hasil

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2277.222 ^a	11	207.020	3.309	.007
Intercept	123669.444	1	123669.444	1976.954	.000
Jenis_Pupuk	1156.556	3	385.519	6.163	.003
Varietas	349.389	2	174.694	2.793	.081
Jenis_Pupuk * Varietas	771.278	6	128.546	2.055	.097
Error	1501.333	24	62.556		
Total	127448.000	36			
Corrected Total	3778.556	35			

a. R Squared = .603 (Adjusted R Squared = .421)

Tabel ini menyajikan analisis ragam untuk menguji pengaruh jenis pupuk dan varietas yang digunakan terhadap hasil produksi berdasarkan statistika F.

a. Variabel Jenis Pupuk

Hipotesis :

Ho = tidak ada beda hasil gandum rata-rata untuk keempat jenis pupuk yang digunakan

H1 = sekurang-kurangnya ada satu jenis pupuk yang memberikan hasil gandum rata-rata yang berbeda

Dasar Pengambilan keputusan :

- Jika $F_{\text{Hitung}} < F_{\text{Tabel}}$ atau Probabilitasnya $> 0,05$, maka H_0 diterima
- Jika $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel}}$ atau Probabilitasnya $< 0,05$, maka H_0 ditolak

Keputusan :

Pada kolom **Tests of Between-Subjects Effects** dapat dilihat.

$F_{\text{hitung}} = 6,163$

F_{tabel} dapat dilihat pada $\alpha 0,05$.

$F_{\text{tabel } 0,05 (3,24)} = 3,01$

- $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}} = 6,163 > 3,01$ sehingga H_0 ditolak
- Probabilitasnya $< 0,05 = 0,003 < 0,05$, maka H_0 ditolak
- Artinya ada perbedaan hasil rata-rata untuk keempat jenis pupuk yang digunakan (signifikan)

b. variabel Varietas

Hipotesis :

H_0 = tidak ada beda hasil rata-rata untuk ketiga varietas gandum

H_1 = sekurang-kurangnya ada satu varietas yang berbeda hasil rata-ratanya

Dasar Pengambilan keputusan :

- Jika $F_{\text{Hitung}} < F_{\text{Tabel}}$ atau Probabilitasnya $> 0,05$, maka H_0 diterima
- Jika $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel}}$ atau Probabilitasnya $< 0,05$, maka H_0 ditolak

Keputusan :

Pada kolom **Tests of Between-Subjects Effects** dapat dilihat.

$F_{\text{hitung}} = 2,793$

F_{tabel} dapat dilihat pada $\alpha 0,05$.

$F_{\text{tabel } 0,05 (2,24)} = 3,4$

- $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}} = 2,793 < 3,4$ sehingga H_0 diterima
- Probabilitasnya $< 0,05 = 0,081 > 0,05$, maka H_0 diterima
- Artinya tidak ada beda hasil rata-rata untuk ketiga varietas gandum tersebut (non signifikan)

c. Interaksi antara Jenis Pupuk dengan Varietas

Hipotesis :

Ho = tidak ada interaksi antara jenis pupuk dengan varietas

H1 = ada interaksi antara jenis pupuk dengan varietas

Dasar Pengambilan keputusan :

- Jika F Hitung < F Tabel atau Probabilitasnya > 0,05, maka Ho diterima
- Jika F Hitung > F Tabel atau Probabilitasnya < 0,05, maka Ho ditolak

Keputusan :

Pada kolom **Tests of Between-Subjects Effects** dapat dilihat.

F hitung = 2,055

F tabel dapat dilihat pada α 0,05.

F tabel 0,05 (6,24) = 2,51

- F hitung > F tabel = 2,055 < 2,51 sehingga Ho diterima
- Probabilitasnya < 0,05 = 0,097 > 0,05, maka Ho diterima
- Tidak ada interaksi antara jenis pupuk dengan varietas yang digunakan (non signifikan).

Post Hoc Tests

Jenis_Pupuk

Homogeneous Subsets

Hasil

Duncan^{a,,b}

Jenis_Pupuk	N	Subset	
		1	2
T4	9	51.78	
T2	9	56.67	
T3	9	58.56	
T1	9		67.44
Sig.		.097	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 62.556.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

b. Alpha = 0.05.

Pada tabel ini, jenis pupuk yang mempunyai rata-rata sama dikelompok-kelompokkan menjadi satu. Dapat dilihat dari keempat jenis pupuk yang digunakan dikelompokkan menjadi dua subset.

Kesimpulan :

- Jenis pupuk T4, T2, dan T3 memberikan pengaruh yang sama terhadap hasil produksi, tetapi berbeda dengan jenis pupuk T1.
- Jenis pupuk T4 memberikan pengaruh yang paling buruk
- Jenis pupuk T1 memberikan pengaruh yang paling baik terhadap hasil produksi

Varietas

Homogeneous Subsets

Hasil

Duncan^{a,,b}

Varietas	N	Subset	
		1	2
V3	12	54.25	
V1	12	60.25	60.25
V2	12		61.33
Sig.		.075	.740

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 62.556.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b. Alpha = 0.05.

Pada tabel ini, varietas yang mempunyai rata-rata sama dikelompok-kelompokkan menjadi satu. Dapat dilihat dari ketiga varietas yang digunakan dikelompokkan menjadi dua subset.

Kesimpulan :

- Varietas V3 dan V1 memberikan pengaruh yang sama terhadap hasil produksi, tetapi varietas V3 berbeda nyata dengan varietas V2.
- Varietas V1 dan V2 memberikan pengaruh yang sama terhadap hasil produksi

- Varietas V3 memberikan pengaruh yang paling buruk
- Varietas V1 memberikan pengaruh yang paling baik terhadap hasil produksi

Catatan :

- Uji lanjut untuk varietas tidak perlu dilakukan karena pada Tests of Between-Subjects Effects (tabel anova) telah diketahui variabel varietas non signifikan.
- Uji lanjut untuk interaksi antara jenis pupuk dan varietas dilakukan secara manual, karena program SPSS tidak menyediakan uji lanjut interaksi.

b. Contoh 2

Pupuk N (kg/ha)	Varietas	Ulangan			
		1	2	3	4
1	1	21	19	20	16
	2	12	14	10	11
	3	6	4	8	10
2	1	18	15	16	19
	2	14	17	18	16
	3	10	8	9	12
3	1	15	16	18	14
	2	10	9	12	9
	3	6	5	4	6
4	1	16	18	19	14
	2	14	16	18	15
	3	16	12	14	17

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Jenis_Pupuk	1	A	12
	2	B	12
	3	C	12
	4	D	12
Varietas	1	P1	16
	2	P2	16
	3	P3	16

Pada tabel ini terlihat ringkasan mengenai jumlah (n) yang dianalisis pada variabel perlakuan jenis pupuk maupun varietas.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Hasil

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	845.000 ^a	11	76.818	21.948	.000
Intercept	8427.000	1	8427.000	2407.714	.000
Jenis_Pupuk	196.500	3	65.500	18.714	.000
Varietas	504.875	2	252.438	72.125	.000
Jenis_Pupuk * Varietas	143.625	6	23.938	6.839	.000
Error	126.000	36	3.500		
Total	9398.000	48			
Corrected Total	971.000	47			

a. R Squared = .870 (Adjusted R Squared = .831)

Tabel ini menyajikan analisis ragam untuk menguji pengaruh jenis pupuk dan varietas yang digunakan terhadap hasil produksi berdasarkan statistika F.

a. Variabel Jenis Pupuk

Hipotesis :

Ho = tidak ada beda hasil gandum rata-rata untuk keempat jenis pupuk yang digunakan

H1 = sekurang-kurangnya ada satu jenis pupuk yang memberikan hasil gandum rata-rata yang berbeda

Dasar Pengambilan keputusan :

- Jika F Hitung < F Tabel atau Probabilitasnya > 0,05, maka Ho diterima
- Jika F Hitung > F Tabel atau Probabilitasnya < 0,05, maka Ho ditolak

Keputusan :

Pada kolom **Tests of Between-Subjects Effects** dapat dilihat.

F hitung = 18,714

F tabel dapat dilihat pada α 0,05.

F tabel 0,05 (3,36) = 2,86

- $F_{hitung} > F_{tabel} = 18,714 > 2,86$ sehingga H_0 ditolak
- Probabilitasnya $< 0,05 = 0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak
- Artinya ada perbedaan hasil rata-rata untuk keempat jenis pupuk yang digunakan (signifikan)

b. variabel Varietas

Hipotesis :

H_0 = tidak ada beda hasil rata-rata untuk ketiga varietas gandum

H_1 = sekurang-kurangnya ada satu varietas yang berbeda hasil rata-ratanya

Dasar Pengambilan keputusan :

- Jika $F_{hitung} < F_{Tabel}$ atau Probabilitasnya $> 0,05$, maka H_0 diterima
- Jika $F_{hitung} > F_{Tabel}$ atau Probabilitasnya $< 0,05$, maka H_0 ditolak

Keputusan :

Pada kolom **Tests of Between-Subjects Effects** dapat dilihat.

$F_{hitung} = 72,125$

F_{tabel} dapat dilihat pada $\alpha 0,05$.

$F_{tabel 0,05 (2,36)} = 3,26$

- $F_{hitung} > F_{tabel} = 72,125 > 3,26$ sehingga H_0 ditolak
- Probabilitasnya $< 0,05 = 0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak
- Artinya ada beda hasil rata-rata untuk ketiga varietas gandum tersebut (signifikan)

c. Interaksi antara Jenis Pupuk dengan Varietas

Hipotesis :

H_0 = tidak ada interaksi antara jenis pupuk dengan varietas

H_1 = ada interaksi antara jenis pupuk dengan varietas

Dasar Pengambilan keputusan :

- Jika $F_{hitung} < F_{Tabel}$ atau Probabilitasnya $> 0,05$, maka H_0 diterima
- Jika $F_{hitung} > F_{Tabel}$ atau Probabilitasnya $< 0,05$, maka H_0 ditolak

Keputusan :

Pada kolom **Tests of Between-Subjects Effects** dapat dilihat.

F hitung = 6,839

F tabel dapat dilihat pada α 0,05.

F tabel 0,05 (6,39) = 2,36

- F hitung > F tabel = 6,839 > 2,36 sehingga H_0 ditolak
- Probabilitasnya < 0,05 = 0,000 < 0,05, maka H_0 ditolak
- Ada interaksi antara jenis pupuk dengan varietas yang digunakan (signifikan).

Post Hoc Tests

Jenis_Pupuk

Homogeneous Subsets

Hasil

Duncan^{a,,b}

Jenis_Pupuk	N	Subset		
		1	2	3
C	12	10.33		
A	12		12.58	
B	12			14.33
D	12			15.75
Sig.		1.000	1.000	.072

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 3.500.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b. Alpha = 0.05.

Pada tabel ini, jenis pupuk yang mempunyai rata-rata sama dikelompok-kelompokkan menjadi satu. Dapat dilihat dari keempat jenis pupuk yang digunakan dikelompokkan menjadi tiga subset.

Kesimpulan :

- Jenis pupuk C memberikan pengaruh yang paling buruk, dan memberikan pengaruh yang berbeda dengan jenis pupuk lainnya (A, B, dan D)

- Jenis pupuk A memberikan pengaruh yang berbeda dengan jenis pupuk lainnya (B dan D)
- Jenis pupuk B dan D memberikan pengaruh yang sama terhadap hasil produksi, dan jenis pupuk D paling baik terhadap hasil produksi

Varietas

Homogeneous Subsets

Hasil

Duncan^{a,,b}

Varietas	N	Subset		
		1	2	3
P3	16	9.19		
P2	16		13.44	
P1	16			17.13
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 3.500.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 16.000.

b. Alpha = 0.05.

Pada tabel ini, jenis pupuk yang mempunyai rata-rata sama dikelompok-kelompokkan menjadi satu. Dapat dilihat dari keempat jenis pupuk yang digunakan dikelompokkan menjadi tiga subset.

Kesimpulan :

- Varietas P3 memberikan pengaruh yang paling buruk, dan memberikan pengaruh yang berbeda dengan varietas lainnya (P2 dan P1)
- Varietas P2 memberikan pengaruh yang berbeda dengan Varietas P1
- Varietas P1 memberikan pengaruh yang paling baik terhadap hasil produksi

Catatan :

- Uji lanjut untuk interaksi antara jenis pupuk dan varietas dilakukan secara manual, karena program SPSS tidak menyediakan uji lanjut interaksi.

4.2.2 Rancangan Acak Kelompok

Pupuk N (kg/ha)	Varietas	Kelompok			
		1	2	3	4
0	1	3.582	2.606	3.144	2.894
	2	2.864	3.794	4.108	3.444
	3	4.192	3.754	3.738	3.428
1	1	4.788	4.936	4.562	4.608
	2	4.956	5.128	4.150	4.990
	3	5.250	4.582	4.896	4.286
2	1	4.576	4.454	4.884	3.924
	2	5.928	5.698	5.810	4.308
	3	5.522	4.848	5.678	4.932
3	1	6.034	5.276	5.906	5.652
	2	5.664	5.362	6.458	5.474
	3	5.888	5.524	6.042	4.756
4	1	5.874	5.916	5.984	5.518
	2	5.458	5.546	5.786	5.932
	3	5.864	6.264	6.056	5.362

Between-Subjects Factors

	Value Label	N	
Pupuk	0	T0	12
	1	T1	12
	2	T2	12
	3	T3	12
	4	T4	12
Varietas	1	V1	20
	2	V2	20
	3	V3	20
Kelompok	1	1	15
	2	2	16
	3	3	14
	4	4	15

Pada tabel ini terlihat ringkasan mengenai jumlah (n) yang dianalisis pada variabel perlakuan pupuk, varietas dan kelompok

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Hasil

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	47.808 ^a	17	2.812	20.207	.000
Intercept	1467.471	1	1467.471	10544.352	.000
Kelompok	2.514	3	.838	6.022	.002
Pupuk	40.815	4	10.204	73.318	.000
Varietas	1.160	2	.580	4.168	.022
Pupuk * Varietas	2.421	8	.303	2.175	.049
Error	5.845	42	.139		
Total	1521.932	60			
Corrected Total	53.653	59			

a. R Squared = .891 (Adjusted R Squared = .847)

Tabel ini menyajikan analisis ragam untuk menguji pengaruh pupuk, varietas dan kelompok yang digunakan terhadap hasil produksi berdasarkan statistika F.

a. Variabel Pupuk

Hipotesis :

Ho = tidak ada beda hasil gandum rata-rata untuk kelima jenis pupuk yang digunakan

H1 = sekurang-kurangnya ada satu jenis pupuk yang memberikan hasil gandum rata-rata yang berbeda

Dasar Pengambilan keputusan :

- Jika F Hitung < F Tabel atau Probabilitasnya > 0,05, maka Ho diterima
- Jika F Hitung > F Tabel atau Probabilitasnya < 0,05, maka Ho ditolak

Keputusan :

Pada kolom **Tests of Between-Subjects Effects** dapat dilihat.

F hitung = 73,318

F tabel dapat dilihat pada α 0,05.

F tabel 0,05 (4,42) = 2,59

- F hitung > F tabel = 73,318 > 2,59 sehingga Ho ditolak
- Probabilitasnya < 0,05 = 0,000 < 0,05, maka Ho ditolak

- Artinya ada perbedaan hasil rata-rata untuk kelima pupuk yang digunakan (signifikan)

b. variabel Varietas

Hipotesis :

Ho = tidak ada beda hasil rata-rata untuk ketiga varietas gandum

H1 = sekurang-kurangnya ada satu varietas yang berbeda hasil rata-ratanya

Dasar Pengambilan keputusan :

- Jika $F_{\text{Hitung}} < F_{\text{Tabel}}$ atau Probabilitasnya $> 0,05$, maka Ho diterima
- Jika $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel}}$ atau Probabilitasnya $< 0,05$, maka Ho ditolak

Keputusan :

Pada kolom **Tests of Between-Subjects Effects** dapat dilihat.

F hitung = 4,168

F tabel dapat dilihat pada $\alpha 0,05$.

F tabel 0,05 (2,42) = 3,22

- $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}} = 4,168 > 3,22$ sehingga Ho ditolak
- Probabilitasnya $< 0,05 = 0,022 < 0,05$, maka Ho ditolak
- Artinya ada beda hasil rata-rata untuk ketiga varietas gandum tersebut (signifikan)

c. Interaksi antara Jenis Pupuk dengan Varietas

Hipotesis :

Ho = tidak ada interaksi antara jenis pupuk dengan varietas

H1 = ada interaksi antara jenis pupuk dengan varietas

Dasar Pengambilan keputusan :

- Jika $F_{\text{Hitung}} < F_{\text{Tabel}}$ atau Probabilitasnya $> 0,05$, maka Ho diterima
- Jika $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel}}$ atau Probabilitasnya $< 0,05$, maka Ho ditolak

Keputusan :

Pada kolom **Tests of Between-Subjects Effects** dapat dilihat.

F hitung = 2,175

F tabel dapat dilihat pada $\alpha 0,05$.

F tabel 0,05 (8,42) = 2,17

- $F_{hitung} > F_{tabel} = 2,175 > 2,17$ sehingga H_0 ditolak
- Probabilitasnya $< 0,05 = 0,049 < 0,05$, maka H_0 ditolak
- Ada interaksi antara jenis pupuk dengan varietas yang digunakan (signifikan).

Post Hoc Tests

Pupuk Homogeneous Subsets

Hasil

Duncan^{a,,b}

Pupuk	N	Subset		
		1	2	3
T0	12	3.46233		
T1	12		4.76100	
T2	12		5.04683	
T3	12			5.66742
T4	12			5.79667
Sig.		1.000	.068	.401

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .139.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b. Alpha = 0.05.

Pada tabel ini, jenis pupuk yang mempunyai rata-rata sama dikelompok-kelompokkan menjadi satu. Dapat dilihat dari kelima jenis pupuk yang digunakan dikelompokkan menjadi tiga subset.

Kesimpulan :

- Pupuk T0 merupakan pupuk yang paling buruk memberikan pengaruh, dan memberikan pengaruh yang berbeda dengan pupuk lainnya (T1, T2, T3, dan T4)
- Pupuk T1 dan T2 memberikan pengaruh yang sama, tetapi berbeda dengan pengaruh yang diberikan oleh pupuk T3 dan T4
- Pengaruh pupuk T3 dan T4 sama, dan pupuk T4 merupakan pupuk terbaik.

Varietas Homogeneous Subsets

Hasil

Duncan^{a,,b}

Varietas	N	Subset	
		1	2
V1	20	4.75455	
V2	20		5.04290
V3	20		5.04310
Sig.		1.000	.999

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .139.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

b. Alpha = 0.05.

Pada tabel ini, varietas yang mempunyai rata-rata sama dikelompok-kelompokkan menjadi satu. Dapat dilihat dari ketiga varietas yang digunakan dikelompokkan menjadi dua subset.

Kesimpulan :

- Varietas V1 merupakan varietas paling buruk, dan memberikan pengaruh yang berbeda dengan varietas lainnya (V2 dan V3)
- Varietas V2 dan V3 memberikan pengaruh yang sama
- Varietas V3 merupakan varietas yang paling baik

DAFTAR PUSTAKA

- Adji Sastrosupadi. 2000. *Rancangan Percobaan Praktis (Bidang Pertanian)*. Edisi Revisi. Kanisius. Yogyakarta
- Arif Pratisto. 2009. *Statistik Menjadi Mudah dengan SPSS 17*. PT Alex Media Computindo. Jakarta
- Ronald E Walpole. 1992. *Pengantar Statistika*. Edisi Ketiga. PT Gramedia Pustaka. Jakarta
- Suntoyo Yitnosumarto. 1991. *Percobaan (Perancangan, analisis, dan Interpretasinya)*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta