

## II. PERCOBAAN NON FAKTORIAL

### A. Rancangan Acak Lengkap (RAL)

1. Rancangan Acak Lengkap (Completely Randomized Design) termasuk rancangan faktor tunggal (hanya terdiri dari satu faktor) merupakan rancangan yang paling sederhana jika dibandingkan rancangan-rancangan lainnya. Dalam rancangan ini tidak terdapat lokal kontrol, sehingga sumber keragaman yang diamati hanya perlakuan dan galat. RAL hanya cocok digunakan pada kondisi lingkungan, alat, bahan dan media yang homogen. Kondisi ini biasanya hanya dapat dicapai di ruang-ruang terkontrol seperti di laboratorium dan rumah kaca (green house). Namun pada kondisi-kondisi tertentu di lapangan dapat saja dilakukan percobaan ini, misalnya untuk penelitian tentang erosi.

$$\text{Model umum} : Y = \mu + \alpha + \epsilon$$

Dimana : Y = hasil pengamatan atau variabel yang akan dianalisa

$\mu$  = rata-rata umum

$\alpha$  = efek dari perlakuan

$\epsilon$  = Kesalahan percobaan / galat / eksperimental error

2. Randomisasi dan Tata Letak Percobaan

Unit-unit percobaan dalam RAL dapat berupa pot-pot atau polibag yang menempati suatu lokasi atau ruangan tertentu, antar unit-unit perlakuan dibatasi oleh ruang-ruang pengamatan (pot-pot) sehingga tidak terjadi interaksi antara satu dengan yang lain. Karena kondisi lingkungan yang homogen ini, maka setiap unit percobaan secara keseluruhan merupakan satuan random, yang berarti setiap unit perlakuan pada setiap ulangan mempunyai kesempatan/pejuang yang sama untuk menempati pot-pot percobaan, sehingga perandoman di dalam RAL dilakukan secara lengkap.

Jika diteliti pengaruh hormon tumbuh terhadap tanaman tertentu, dimana perlakuan ada empat taraf dosis hormone, yang diberi kode simbol  $A_0$ ,  $A_1$ ,  $A_2$ , dan  $A_3$  yang diulang sebanyak tiga kali (3 kali ulangan), maka contoh tata letak dan randomisasinya adalah :

Contoh Bagan tata letak dan randomisasi dalam RAL

Ao 1	A1 3	A1 2	A3 1
A1 1	Ao 2	Ao 3	A3 2
A3 3	A2 2	A2 1	A2 3

Jumlah unit percobaan :  $t \times r = 4 \times 3 = 12$

Bagan Analisis Ragam

Sumber Variasi (SV)	Derajat Bebas (Db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F hitung
Perlakuan	$t - 1$	JK P	$JK P/t-1$	KT P/KT G
Galat	$t (r-1)$	JK G	$JK G/t(r-1)$	
Jumlah	$(t \times r) - 1$			

Koefisien Keragaman :  $\frac{\sqrt{KT G}}{\text{Rataan}} \times 100\%$

*Kriteria Penilaian Hasil Uji F :*

Bila **F hitung**  $\leq$  F tabel (0.05) berbeda tidak signifikan

Bila F tabel (0.01)  $>$  **F hitung**  $>$  F tabel (0.05) berbeda signifikan

Bila **F hitung**  $>$  F tabel (0.01) berbeda sangat signifikan

*Contoh 1. Kasus RAL dengan **Ulangan Sama***

Dari percobaan pengaruh hormon tumbuh terhadap produksi kedelai di tanah PMK, untuk menguji hipotesis bahwa pemberian hormon akan meningkatkan produksi kedelai secara signifikan ( $H_1$ ), diperoleh data sebagai berikut :

Tabel Data Pengaruh Hormon Tumbuh Terhadap Produksi Kedelai (kuintal/ha)

Konsentrasi hormone (ppm)	Ulangan				Jumlah	Rataan
	1	2	3	4		
0 ( $H_0$ )	8,0	8,1	7,5	7,7	31,3	7,825
0,25 ( $H_1$ )	8,3	8,2	8,3	7,9	32,7	8,175
0,50 ( $H_2$ )	8,9	8,9	8,3	8,0	33,3	8,325
0,75 ( $H_3$ )	9,3	9,0	8,2	8,7	35,2	8,800
1,00 ( $H_4$ )	9,7	9,0	8,8	9,0	36,5	9,125
1,25 ( $H_5$ )	9,5	8,9	8,5	8,9	35,8	8,950
Jumlah	-	-	-	-	-	8,530

Analisis Jumlah Kuadrat :

$$FK = \frac{204,8^2}{4 \times 6} = 1747,627$$

$$JK \text{ Total} = (8,0^2 + 8,3^2 + \dots + 8,9^2) - FK = 7,533$$

$$JK \text{ Hormon} = \frac{31,3^2 + 32,7^2 + \dots + 35,8^2}{4} - FK = 5,073$$

$$JK \text{ Galat} = JK \text{ Total} - JK \text{ Hormon} = 7,533 - 5,073 = 2,460$$

Analisis Ragam (Uji F).

**Tabel. Hasil analisis ragam pengaruh hormon tumbuh terhadap produksi kedelai**

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Hormon	5	5,073	1,0146	7,42**	2,77	4,25
Galat	18	2,460	0,1370	-		
Total	23	7,533	-			

Keterangan : \*\* = sangat signifikan

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{\bar{y}} \times 100 \% = \sqrt{2,460 / 8,530} = 4,34\%$$

Hasil uji F ini menunjukkan :

- (1) Pemberian hormone berpengaruh sangat signifikan (nyata) dalam meningkatkan produksi kedelai di tanah PMK (terima  $H_1$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian hormone sangat berhasil dalam meningkatkan produksi kedelai, dan berarti pula ada salah satu perlakuan (konsentrasi hormon) yang pengaruhnya sangat menonjol jika dibandingkan dengan pengaruh kontrol dan mungkin dengan perlakuan lainnya.
- (2) Percobaan mempunyai derajat kejituan dan keandalan yang tinggi ( $KK = 4,34 \%$ ), oleh karena itu pengujian lanjutan cukup dilakukan dengan uji BNJ.

**Contoh 2. Kasus RAL dengan *Ulangan Tidak Sama***

Dengan kasus sama dengan Contoh soal no 1. di atas, beberapa perlakuan dibuat dengan ulangan tidak sama sehingga diperoleh data sebagai berikut :

Tabel Data Pengaruh Hormon Tumbuh Terhadap Produksi Kedelai (kuintal/ha)

Konsentrasi hormone (ppm)	Ulangan				Jumlah	Rataan
	1	2	3	4		
0 ( $H_0$ )	8,0	8,1	7,5	7,7	31,3	7,825
0,25 ( $H_1$ )	8,3	8,2	8,3	-	24,8	8,267
0,50 ( $H_2$ )	8,9	8,9	8,3	8,0	33,3	8,325
0,75 ( $H_3$ )	9,3	9,0	8,2	-	26,5	8,833
1,00 ( $H_4$ )	9,7	9,0	8,8	9,0	36,5	9,125
1,25 ( $H_5$ )	9,5	8,9	-	-	18,4	9,200
Jumlah	-	-	-	-	170,8	8,596

Analisis Jumlah Kuadrat :

$$FK = \frac{170,8^2}{20} = 1458,632$$

$$JK \text{ Total} = (8,0^2 + 8,3^2 + \dots + 8,9^2) - FK = 20,568$$

$$JK \text{ Hormon} = \frac{31,3^2}{4} + \frac{24,8^2}{3} + \frac{33,3^2}{4} + \frac{26,5^2}{3} + \frac{36,5^2}{4} + \frac{18,4^2}{2} - FK = 4,950$$

$$JK \text{ Galat} = JK \text{ Total} - JK \text{ Hormon} = 20,568 - 4,950 = 15,618$$

Analisis Ragam (Uji F).

**Tabel. Hasil analisis ragam pengaruh hormon tumbuh terhadap produksi kedelai**

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Hormon	5	4,950	0,99	0,95 <sup>ns</sup>	2,77	4,25
Galat	15	15,618	1,041	-		
Total	20	20,568	-			

Keterangan : ns = non significant (tidak signifikan)

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{\bar{y}} \times 100 \% = \sqrt{1,041/8,596} \times 100\% = 11,87\%$$

Hasil uji F ini menunjukkan :

- (1) Pemberian hormone berpengaruh tidak signifikan dalam meningkatkan produksi kedelai di tanah PMK (tolak  $H_1$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian hormone tidak berhasil dalam meningkatkan produksi kedelai.
- (2) Derajat kejituan dan keandalan dari percobaan kurang bagus (KK = 11,87 %), oleh karena itu pengujian dengan BNT tidak perlu dilanjutkan.