

A close-up photograph of several green leaves with prominent veins and numerous small water droplets on their surfaces. The leaves are arranged in a fan-like pattern, filling the upper two-thirds of the frame. The lighting is bright, highlighting the texture and color of the foliage.

Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*) dan Uji Lanjut

Suhardi, S.Pt., MP., Ph.D



Split Plot Design

Split Plot Design atau Rancangan Petak Terbagi (RPT) adalah rancangan percobaan yang menggunakan **dua faktor** yang menitikberatkan pada penyelidikan terhadap pengaruh utama salah satu faktor dan **interaksi dari kedua faktor** yang dianggap lebih penting untuk diteliti daripada pengaruh dari faktor yang lain.

Partition - Split®

Oleh karena itu, dalam RPT terdapat petak-petak yang terbagi menjadi **petak utama** (main plot) dan **anak petak** (sub plot)



Sebelum melakukan analisis variansi (anova) pada RPT, perlu diperhatikan asumsi-asumsi pokok yaitu :

- (1) Galat percobaan saling bebas dan berdistribusi normal,
- (2) Galat percobaan memiliki ragam yang sama, dan
- (3) Pengaruh pengaruh utama aditif.

Rancangan Petak Terbagi (Split Plot Design) merupakan Rancangan Acak Kelompok dengan pola faktorial dimana percobaan ini memiliki materi tidak homogen atau ada peubah pengganggu.

Rancangan ini digunakan bila objek yang akan diteliti terdiri dari beberapa faktor, namun tingkat ketelitian masing-masing faktor tersebut tidak sama.

Rancangan ini termasuk dalam kelompok rancangan faktorial, dengan demikian akan dapat mengetahui pengaruh faktor- faktor yang diteliti, juga dapat diketahui pengaruh interaksi dari setiap faktor.



Faktor-factor yang dapat diketahui pengaruhnya adalah :

- 1. Pengaruh faktor A,**
- 2. Pengaruh faktor B,**
- 3. Pengaruh faktor C,**
- 4. Pengaruh interaksi A dan B,**
- 5. Pengaruh interaksi A dan C,**
- 6. Pengaruh interaksi B dan C,**
- 7. Pengaruh interaksi A, B dan C.**

Model matematika untuk menggambarkan pengaruh faktor-faktor yang diteliti, dapat dilihat pada rumus di bawah ini :

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + C_k + AB_{ij} + AC_{ik} + BC_{jk} + ABC_{ijk}$$

$i = 1, 2, 3, \dots, a$ $j = 1, 2, 3, \dots, u$ dan
 $k = 1, 2, 3, \dots, b$

Dimana :

Y_{ijk} : Pengamatan faktor Utama (A) pada taraf ke-i , faktor Tambahan (B) pada taraf ke-j dan faktor Kelompok (C) pada taraf ke-k.

μ : Rataan Umum

A_i : Pengaruh faktor Utama (A) pada taraf ke-i

B_j : Pengaruh faktor Tambahan (B) pada taraf ke-j

C_k : Pengaruh faktor Kelompok (C) pada taraf ke-k

AB_{ij} : Interaksi antara faktor Utama (A) pada taraf ke-i dengan faktor Tambahan (B) pada taraf ke-j

AC_{ik} : Interaksi antara faktor Utama (A) pada taraf ke-i dengan faktor Kelompok (C) pada taraf ke-k.

BC_{jk} : Interaksi antara faktor Tambahan (B) pada taraf ke-j dengan faktor Kelompok (C) pada taraf ke-k.

ABC_{ijk} : Interaksi antara faktor Utama (A) pada taraf ke-i, dengan faktor Tambahan (B) pada taraf ke-j dan faktor Kelompok (C) pada taraf ke-k



Penempatan perlakuan pada rancangan petak terbagi dilakukan dengan beberapa tahapan pengacakan. Sebagai ilustrasi untuk memahami cara penempatan perlakuan, maka akan lebih mudah bila dijelaskan melalui sebuah contoh percobaan.

Example.

Seorang Peneliti ingin mengetahui pengaruh pemberian Kaporit dan lama Klorinasi terhadap bakteri Koliform air limbah Rumah Pemotongan Hewan (RPH) Pesanggaran Denpasar Bali. Untuk tujuan tersebut diambil 4 liter air limbah, kemudian dimasukkan ke dalam 4 buah toples plastik masing-masing sebanyak 1 liter, kemudian toples tersebut diberikan : 0 ppm, 100 ppm, 200 ppm dan 300 ppm kaporit. Waktu Klorinasi diamati pada 0, 2, 4 dan 6 jam. Penelitian ini diulang sebanyak 3 kali, setiap 3 hari sekali.

Tabel dan pengisian data untuk percobaan sebagaimana penelitian pengaruh pemberian kaporit tersebut, dapat dilihat berikut ini :



Tabulasi data

Dosis Kaporit (i)	Kelompok (k)	Lama Klorinasi (j)			
		0	2	4	6
0 ppm	1	9.1761	9.9877	10.9370	11.0170
	2	9.3345	10.1700	11.0090	12.7980
	3	10.2040	10.2740	11.2360	12.7780
100 ppm	1	9.0828	8.7868	7.5955	7.4216
	2	8.9581	8.2833	7.6454	6.9445
	3	8.9201	8.3010	7.3729	7.1703
200 ppm	1	8.7910	7.8704	7.2823	6.8573
	2	8.8704	8.1206	7.1072	6.8573
	3	8.7160	7.9415	6.9243	6.7709
300 ppm	1	8.7782	7.3181	6.7451	6.3655
	2	8.6513	7.8549	7.0492	6.7924
	3	8.5051	7.8573	6.4346	6.1818

HIPOTESIS

Bentuk umum hipotesis yang akan diuji :

Hipotesis	Rumus	Defenisi
H_0	$A_i = 0$	Tidak ada taraf pada faktor Dosis Kaporit (A) yang berpengaruh nyata
H_1	$A_i \neq 0, i = 1, 2, \dots, a$	Minimal ada satu taraf pada faktor Dosis Kaporit (A) yang berpengaruh nyata
H_0	$B_j = 0$	Tidak ada taraf pada faktor Lama Klorinasi (B) yang berpengaruh nyata
H_1	$B_j \neq 0, j = 1, 2, \dots, b$	Minimal ada satu taraf pada faktor Lama Klorinasi (B) yang berpengaruh nyata
H_0	$C_k = 0$	Tidak ada taraf pada faktor Kelompok(C) yang berpengaruh nyata
H_1	$C_k \neq 0, k = 1, 2, \dots, c$	Minimal ada satu taraf pada faktor Kelompok (C) yang berpengaruh nyata

Bentuk umum hipotesis yang akan diuji :

Hipotesis	Rumus	Defenisi
H_0	$A_i = 0$	Tidak ada taraf pada faktor Dosis Kaporit (A) yang berpengaruh nyata
H_1	$A_i \neq 0, i = 1, 2, \dots, a$	Minimal ada satu taraf pada faktor Dosis Kaporit (A) yang berpengaruh nyata
H_0	$B_j = 0$	Tidak ada taraf pada faktor Lama Klorinasi (B) yang berpengaruh nyata
H_1	$B_j \neq 0, j = 1, 2, \dots, b$	Minimal ada satu taraf pada faktor Lama Klorinasi (B) yang berpengaruh nyata
H_0	$C_j = 0$	Tidak ada taraf pada faktor Kelompok(C) yang berpengaruh nyata
H_1	$C_j \neq 0, k = 1, 2, \dots, c$	Minimal ada satu taraf pada faktor Kelompok (C) yang berpengaruh nyata

Bentuk tabel sidik ragam Rancangan Petak Terbagi (RPT) dapat disajikan sebagaimana pada tabel berikut :

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
A	(a-1)	JK A	JK A / (a-1)	KT A/G		
B	(b-1)	JK B	JK B / (b-1)	KT B/G		
C	(c-1)	JK C	JK C / (c-1)	KT C/G		
AB	(a-1)(b-1)	JK AB	JK AB / (a-1)(b-1)	KT AB/G		
AC	(a-1)(c-1)	JK AC	JK AC / (a-1)(c-1)	KT AC/G		
BC	(b-1)(c-1)	JK BC	JK BC / (b-1)(c-1)	KT BC/G		
ABC	(a-1)(b-1)(c-1)	JK ABC	JK ABC / (a-1)(b-1)(c-1)			

Menghitung Jumlah Kuadrat (JK) :

Faktor Koreksi



$$FK = \frac{Y^2_{00}}{i \cdot j \cdot k}$$

Jumlah Kuadrat Total



$$JKT = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^r Y^2_{ij(k)} - FK$$

Jumlah Kuadrat Faktor A



$$JKA = \sum_{i=1}^a \frac{Y^2_{00(k)}}{i} - FK$$

Jumlah Kuadrat Faktor B



$$JKB = \sum_{j=1}^b \frac{Y^2_{00(0)}}{j} - FK$$

Jumlah Kuadrat Interaksi



$$JKAB = \sum_{i=1}^a \frac{Y^2_{00(0)}}{i \cdot j} - FK$$

Jumlah Kuadrat Galat



$$JKG = JKT - JKA - JKB - JKAB$$

Menghitung Kuadrat Tengah (KT) :

Kuadrat Tengah Faktor A



$$KTA = \frac{JKA}{dbA}$$

Kuadrat Tengah Faktor B



$$KTB = \frac{JKB}{dbB}$$

Kuadrat Tengah Interaksi



$$KTAB = \frac{JKAB}{dbAB}$$

Kuadrat Tengah Galat



$$KTG = \frac{JKG}{dbG}$$

Menentukan F Hitung :

F Hitung Faktor A



$$FhA = \frac{KTP}{KTG}$$

F Hitung Faktor B



$$FhB = \frac{KTB}{KTG}$$

F Hitung Interaksi



$$FhAB = \frac{KTAB}{KTG}$$



KESIMPULAN

Dalam menarik kesimpulan, beberapa kemungkinan kondisi antar faktor yang diuji akan memberikan hasil sebagai berikut :

Untuk Faktor A :

- Jika $F_{\text{Hitung}} < F_{\text{Tabel}} (0,05)$, maka H_0 diterima, hal ini berarti faktor A tidak berpengaruh nyata.
- Jika $F_{\text{Hitung}} \geq F_{\text{Tabel}} (0,05)$, maka H_0 ditolak, hal ini berarti faktor A berpengaruh nyata.
- Jika $F_{\text{Hitung}} \geq F_{\text{Tabel}} (0,01)$, maka H_0 ditolak, hal ini berarti faktor A berpengaruh sangat nyata.

Untuk Faktor B :

- Jika $F_{\text{Hitung}} < F_{\text{Tabel}} (0,05)$, maka H_0 diterima, hal ini berarti faktor B tidak berpengaruh nyata.
- Jika $F_{\text{Hitung}} \geq F_{\text{Tabel}} (0,05)$, maka H_0 ditolak, hal ini berarti faktor B berpengaruh nyata.
- Jika $F_{\text{Hitung}} \geq F_{\text{Tabel}} (0,01)$, maka H_0 ditolak, hal ini berarti faktor B berpengaruh sangat nyata.

Untuk Interaksi Kedua Faktor :

- Jika $F_{\text{Hitung}} < F_{\text{Tabel}} (0,05)$, maka H_0 diterima, hal ini berarti interaksi kedua faktor tidak berpengaruh nyata.
- Jika $F_{\text{Hitung}} \geq F_{\text{Tabel}} (0,05)$, maka H_0 ditolak, hal ini berarti interaksi kedua faktor berpengaruh nyata.
- Jika $F_{\text{Hitung}} \geq F_{\text{Tabel}} (0,01)$, maka H_0 ditolak, hal ini berarti interaksi kedua faktor berpengaruh sangat nyata.

Terimakasih



<https://www.youtube.com/watch?v=0IZ01B-iqNk>
<https://www.youtube.com/watch?v=NZXWEi58--g>