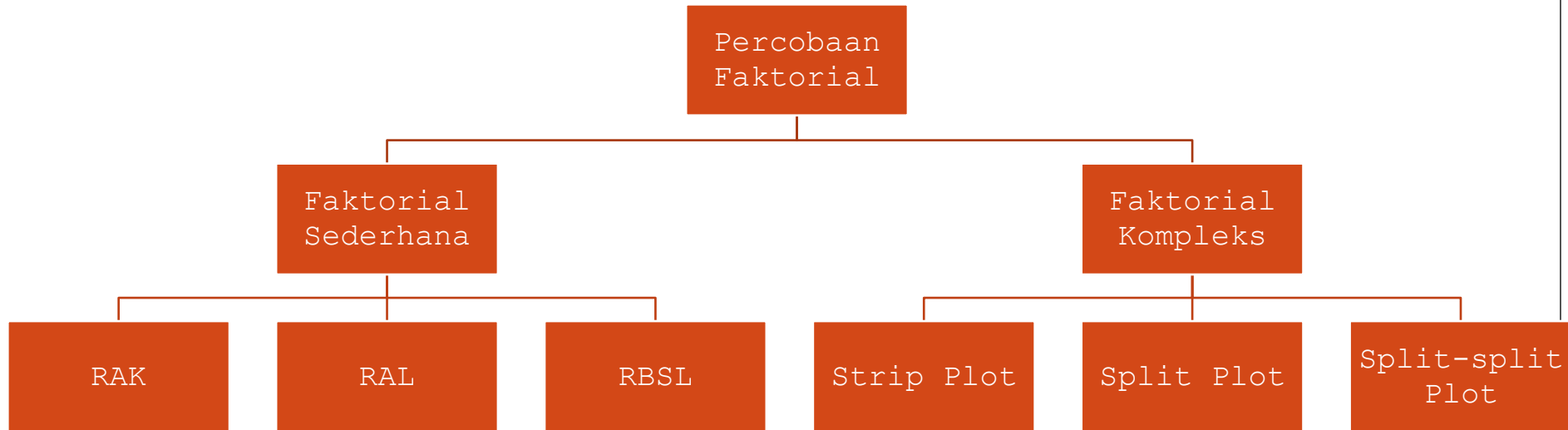


# RAL Faktorial

By Ledhyane Ika Harlyan

# Lay out percobaan Faktorial



# Mengapa ada Rancangan Faktorial?????

- Pengaruh faktor tdk dpt berdiri sendiri menentukan kehidupan biologis
- Beberapa faktor bekerja pada waktu & tempat yg sama

Faktor = perlakuan

Taraf = mengacu pd bbrp perlakuan dlm  
suatu faktor

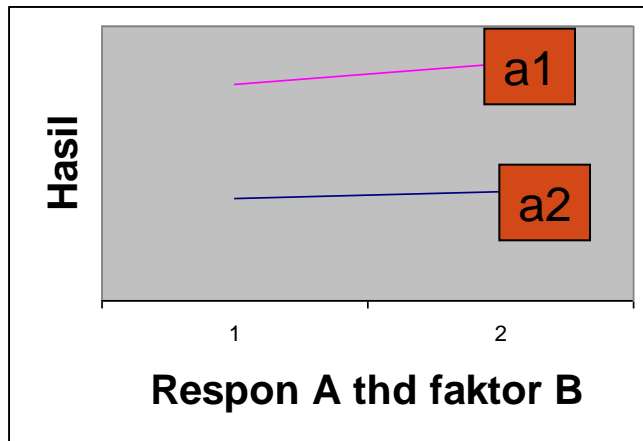
# Keuntungan

- ❖ Dapat menghemat waktu & biaya
- ❖ Dapat diketahui interaksi 2 faktor & besar pengaruh utama

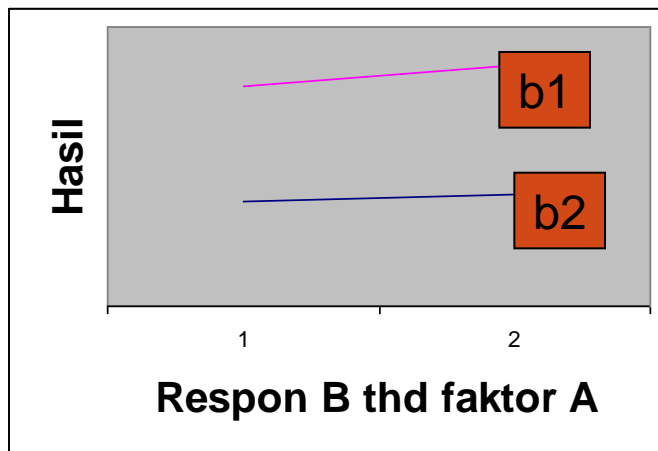
## Kerugian:

- ❖ Makin banyak faktor yg diteliti,  
perlakuan kombinasi meningkat
- ❖ Analisis perhitungan lebih sukar

# Tabel pengamatan perlakuan kombinasi faktor A & B



Faktor A	Faktor B	
	b1	b2
a1	30	32
a2	33	37



Faktor B	Faktor A	
	a1	a2
b1	30	32
b2	33	37

# Interaksi antar respon

1. Interaksi positif
2. Interaksi negatif
3. Interaksi 0
4. Interaksi tak searah

# Model Linier

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  = Hasil pengamatan untuk faktor A level ke-i,  
faktor B level ke-j, pada ulangan ke-k

$\mu$  = Rataan umum

$\alpha_i$  = Pengaruh faktor A pada level ke-i

$\beta_j$  = Pengaruh faktor B pada level ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Interaksi antara A dan B pada faktor A level ke-i,  
faktor B level ke-j

$\varepsilon_{ijk}$  = Galat percobaan untuk faktor A level ke-i,  
faktor B level ke-j pada ulangan/kelompok ke-k

# Hipotesis

- $H_0: \alpha_i=0$   
 $\beta_j=0$   
 $(\alpha\beta)_{ij}=0$

Interaksi antara dua faktor tidak memberikan pengaruh yg nyata

- $H_1: \alpha_i \neq 0$   
 $\beta_j \neq 0$   
 $(\alpha\beta)_{ij} \neq 0$

Minimal ada satu interaksi antara dua faktor yg memberikan pengaruh yg nyata



# Struktur Data 1

Ulangan	Perlakuan				Total
	a1b1	a1b2	a2b1	a2b2	
<b>1</b>	Y111	Y121	Y211	Y221	$\Sigma Y_{..1}$
<b>2</b>	Y112	...	...	...	$\Sigma Y_{..2}$
<b>3</b>	...	...	...	...	$\Sigma Y_{..3}$
<b>4</b>	...	...	...	...	$\Sigma Y_{..4}$
<b>5</b>	...	...	...	Y225	$\Sigma Y_{..5}$
<b>Total</b>	$\Sigma Y_{11.}$	$\Sigma Y_{12.}$	$\Sigma Y_{21.}$	$\Sigma Y_{22.}$	$\Sigma Y_{ijk}$

atau..

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Total</b>
	<b>1</b>	Y111	Y112	Y113	Y114	Y115	Y11
	<b>2</b>	Y121	Y122	Y123	Y124	Y125	Y12
<b>1</b>	<b>1</b>	Y211	Y212	Y213	Y214	Y215	Y21
	<b>2</b>	Y221	Y222	Y223	Y234	Y225	Y22
<b>Total</b>		$\Sigma Y..1$	$\Sigma Y..2$	$\Sigma Y..3$	$\Sigma Y..4$	$\Sigma Y..5$	$\Sigma Y_{ijk}$

Ruwet ya..

Maka dipermudah dengan...

<b>Faktor A</b>	<b>Faktor B</b>		<b>Total</b>
	<b>b1</b>	<b>b2</b>	
<b>a1</b>	Y11	Y12	Y1.
<b>a2</b>	Y21	Y22	Y2.
<b>Total</b>	Y.1	Y.2	Y..

# Jumlah Kuadrat

$$JKT = (Y_{111}^2 + \dots + Y_{225}^2) - FK$$

$$FK = \frac{(Y_{\dots})^2}{n.a.b}$$

$$JKP = \frac{Y_{11}^2 + Y_{12}^2 + Y_{21}^2 + Y_{22}^2}{n} - FK$$

$$JKA = \frac{Y_{1.}^2 + Y_{2.}^2}{j.k} - FK$$

$$JKB = \frac{Y_{.1}^2 + Y_{.2}^2}{i.k} - FK$$

$$JKS = JKT - JKP$$

$$JKAB = JKP - JKA - JKB$$

# Tabel Sidik Ragam

<b>SK</b>	<b>db</b>	<b>JK</b>	<b>KT</b>	<b>Fhit</b>	<b>Ftab</b>
<b>Perlakuan</b>	$ij-1$	JKP	KTP		
<b>- A</b>	$i-1$	JKA	KTA	KTA/KTS	dba,dbs
<b>- B</b>	$j-1$	JKB	KTB	KTB/KTS	dbb,dbs
<b>- AB</b>	$(i-1)(j-1)$	JKAB	KTAB	KTAB/KTS	dbab,dbs
<b>Sisa</b>		JKS			
<b>Total</b>	$ijk-1$	JKT			

# Contoh soal

- Seorang peneliti melakukan percobaan untuk mempelajari pengaruh varietas patin dan kadar protein pada pakan terhadap pertumbuhan ikan. Ulangan dilakukan 5 kali dan 2 taraf untuk masing-masing faktor kombinasi perlakuan

# Struktur data

		<b>Varietas Ikan</b>			
<b>Kadar Protein</b>	<b>5%</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	Total	
		8,53	32,00	40,53	
		20,53	23,80	44,33	
		12,53	28,87	41,40	
		14,00	25,06	39,06	
		10,80	29,33	40,13	
	<b>10%</b>	17,53	39,14	56,67	
		21,07	26,20	47,27	
		20,80	31,33	52,13	
		17,33	45,80	63,13	
		20,07	40,20	60,27	
	<b>Total</b>		163,19	321,73	484.92

$$FK = \frac{(484,92)^2}{5.2.2} = 11757,37$$

$$JKT = (8,53^2 + 32,00^2 + \dots + 40,20^2) - 11757,37 = 1919,33$$

$$JKP = \frac{(66,39^2 + 139,06^2 + 96,80^2 + 182,67^2)}{5} - 11757,37 = 1539,407$$

$$JKA = \frac{(163,19^2 + 321,73^2)}{2.5} - 11757,37 = 1256,747$$

$$JKB = \frac{(205^2 + 279,47^2)}{2.5} - 11757,37 = 273,9483$$

$$JKAB = 1539,407 - 1256,747 - 273,948 = 8,712$$

$$JKS = 1919,33 - 1539,407 = 379,9233$$

# Tabel Sidik Ragam

<b><i>SK</i></b>	<b><i>JK</i></b>	<b><i>db</i></b>	<b><i>KT</i></b>	<b><i>Fhit</i></b>	<b><i>Ftab</i></b>
<b>Perlakuan</b>	1539,407	3	513,1355	21,61007	3,24
<b>A</b>	273,948	1	273,948	11,53698	4,493998
<b>B</b>	1256,747	1	1256,747	52,92633	4,493998
<b>AB</b>	8,712	1	8,712	0,366895	4,493998
<b>Sisa</b>	379,9233	16	23,74521		
<b>Total</b>	1919,33	19			

Kesimpulan:

Baik faktor varietas patin maupun faktor kadar protein memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan ikan namun interaksi antara kedua faktor tersebut tidak memberikan pengaruh bagi pertumbuhan ikan



# Contoh soal

- Di 5 stasiun pengamatan yg ditentukan berdasarkan karakter fisiknya, diukur kadar salinitas pada saat air pasang dan air surut, masing-masing sebanyak 4 kali. Data salinitas rata-ratanya adalah sbb:

Lakukan analisis ragam jika diketahui kuadrat tengah sisanya adalah 0,769

Stasiun	Pasang	Surut
1	31,650	31,075
2	31,575	30,750
3	31,425	30,250
4	31,500	30,675
5	31,750	30,600

# Langkah perhitungan

1. Tentukan db
2. Cari JKS dari data KTS dan db
3. Cari JKP dari data rata-rata yang dikalikan 4
4. Cari JKT dari data JKP+JKS
5. Cari JKA
6. Cari JKB
7. Cari JKAB, dari data JKP, JKA dan JKB
8. Lakukan analisis ragam, okeh....

# Contoh soal lagi...

Lama hidup suatu jenis baterai diduga dipengaruhi oleh jenis bahan dalam lempengan oleh suhu dimana baterai tersebut digunakan. Suatu percobaan dilakukan dengan menggunakan 3 jenis bahan dan 3 suhu yg berbeda. Hasil pengukuran adalah sebagai berikut:

Suhu	Bahan					
	I		II		III	
50	131	157	150	188	138	110
	74	180	159	126	168	160
65	34	40	137	122	174	120
	80	75	107	115	150	139
80	20	71	24	71	96	105
	82	58	58	45	82	61