

Tugas 4 PML

Angga Fathan Rofiqy

30 November, 2023



IPB University
— Bogor Indonesia —

DEPARTEMEN STATISTIKA DAN SAINS DATA

FAKULTAS ILMU PENGETAHUAN ALAM

IPB UNIVERSITY

2023

1.1. Daftar Isi

2. Soal no 1

Sebuah studi tentang kelarutan dua persiapan enzim yang paling umum dilakukan. **Tujuan** dari penelitian ini adalah untuk menentukan efek jenis kapsul dan cairan biologis pada waktu yang diperlukan agar kapsul larut. Dua cairan biologis, lambung, dan duodenum, dan dua jenis kapsul, A dan B, digunakan dalam penelitian ini. Empat sampel identik dari persiapan diperoleh. Dua dipilih secara acak untuk enkapsulasi dalam kapsul tipe A; Yang lain dienkapsulasi dalam tipe B. Salah satu dari masing-masing jenis kapsul kemudian dipilih secara acak dan dilarutkan dalam jus lambung; Yang lain dilarutkan dalam jus duodenum. Data yang diperoleh dengan beberapa kali pengulangan:

		Fluid Type (Factor I)					
		Gastric			Duodenal		
Capsule Type (Factor II)	A	39	49	63	31	36	38
	B	45	50		33	42	
	A	47	39	41	44	47	42
	B	43	36		41	45	

2.1. Point (a)

Ujilah hipotesis $H_0 : \tau_1 = \tau_2$ dan $H_0 : \beta_1 = \beta_2$ pada taraf nyata 5%

2.1.1. Hipotesis

Faktor 1: Cairan biologis

H_0 : Faktor cairan biologis tidak berpengaruh nyata terhadap waktu yang diperlukan agar kapsul larut

H_1 : Faktor cairan biologis berpengaruh nyata terhadap waktu yang diperlukan agar kapsul larut

Faktor 2: Jenis kapsul

H_0 : Faktor jenis kapsul tidak berpengaruh nyata terhadap waktu yang diperlukan agar kapsul larut

H_1 : Faktor jenis kapsul berpengaruh nyata terhadap waktu yang diperlukan agar kapsul larut

Faktor 3: Faktor interaksi cairan biologis dan jenis kapsul

H_0 : Faktor interaksi antara cairan biologis dan jenis kapsul tidak berpengaruh nyata terhadap waktu yang diperlukan agar kapsul larut

H_1 : Faktor interaksi antara cairan biologis dan jenis kapsul berpengaruh nyata terhadap waktu yang diperlukan agar kapsul larut

Hasil dari R

Capsule	Fluid	y
A	Gastric	39
A	Gastric	49
A	Gastric	63
A	Gastric	45
A	Gastric	50
A	Duodenal	47
A	Duodenal	39
A	Duodenal	41
A	Duodenal	43
A	Duodenal	36

2.1.2. Tabel ANOVA

Hasil dari R

```
##              Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
## Fluid          1    0.1    0.05    0.002 0.96789
## Capsule        1  140.5  140.45    4.697 0.04564 *
## Fluid:Capsule  1   312.0   312.05   10.436 0.00523 **
## Residuals     16   478.4    29.90
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

##              Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
## X              4  36663    9166   306.5 6.74e-15 ***
## Residuals     16    478        30
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

SK	db	JK	KT	F.hitung
Regresi Model Penuh	4	36662.60	9165.65	NA
Nilai Tengah	1	36210.05	36210.05	NA
Model Hipotesis Tau (cairan bilogis)	1	140.45	140.45	4.697324415
Model Hipotesis Beta (jenis kapsul)	1	0.05	0.05	0.001672241
Model Hipotesis Tau Beta	1	312.05	312.05	10.436454849

SK	db	JK	KT	F.hitung
Galat	16	478.40	29.90	NA
Total	20	37141.00	1857.05	NA

2.1.3. Membandingkan F-hitung dengan F-tabel

Sumber	F.hitung	F.tabel	Keputusan
Faktor cairan biologis	4.697324415	4.493998	Tolak H0
Faktor Kapsul	0.001672241	4.493998	Tak Tolak H0
Faktor interaksi	10.436454849	4.493998	Tolak H0

2.1.4. Kesimpulan

- Faktor 1 (cairan biologis) berpengaruh nyata terhadap waktu yang diperlukan agar kapsul larut pada taraf nyata 5%
- Faktor 2 (jenis kapsul) tidak berpengaruh nyata terhadap waktu yang diperlukan agar kapsul larut pada taraf nyata 5%
- Faktor interaksi antara cairan biologis dengan jenis kapsul berpengaruh nyata terhadap waktu yang diperlukan agar kapsul larut pada taraf nyata 5%.

2.2. Point(b)

Ujilah interaksi antara Faktor 1 dan 2 menggunakan metode **matriks kebalikan umum** pada taraf nyata 5%

2.2.1. Hipotesis

$$H_0: ((\tau\beta)_{11} - (\tau\beta)_{12}) - ((\tau\beta)_{21} - (\tau\beta)_{22}) = 0$$

$$H_1: ((\tau\beta)_{11} - (\tau\beta)_{12}) - ((\tau\beta)_{21} - (\tau\beta)_{22}) \neq 0$$

2.2.2. Penyelesaian

Hasil dari R

```
## Vektor y :
```

```
##      [,1]
## [1,] 39
## [2,] 49
## [3,] 63
## [4,] 45
## [5,] 50
## [6,] 47
## [7,] 39
## [8,] 41
## [9,] 43
## [10,] 36
```

```
## [11,] 31
## [12,] 36
## [13,] 38
## [14,] 33
## [15,] 42
## [16,] 44
## [17,] 47
## [18,] 42
## [19,] 41
## [20,] 45
```

```
##
```

```
##
```

```
## Matriks X :
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4] [,5] [,6] [,7] [,8] [,9]
## [1,] 1    1    0    1    0    1    0    0    0
## [2,] 1    1    0    1    0    1    0    0    0
## [3,] 1    1    0    1    0    1    0    0    0
## [4,] 1    1    0    1    0    1    0    0    0
## [5,] 1    1    0    1    0    1    0    0    0
## [6,] 1    1    0    0    1    0    1    0    0
## [7,] 1    1    0    0    1    0    1    0    0
## [8,] 1    1    0    0    1    0    1    0    0
## [9,] 1    1    0    0    1    0    1    0    0
## [10,] 1    1    0    0    1    0    1    0    0
## [11,] 1    0    1    1    0    0    0    1    0
## [12,] 1    0    1    1    0    0    0    1    0
## [13,] 1    0    1    1    0    0    0    1    0
## [14,] 1    0    1    1    0    0    0    1    0
## [15,] 1    0    1    1    0    0    0    1    0
## [16,] 1    0    1    0    1    0    0    0    1
## [17,] 1    0    1    0    1    0    0    0    1
## [18,] 1    0    1    0    1    0    0    0    1
## [19,] 1    0    1    0    1    0    0    0    1
## [20,] 1    0    1    0    1    0    0    0    1
```

```
##
```

```
##
```

```
## X'X :
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4] [,5] [,6] [,7] [,8] [,9]
## [1,] 20   10   10   10   10    5    5    5    5
## [2,] 10   10    0    5    5    5    5    0    0
## [3,] 10    0   10    5    5    0    0    5    5
## [4,] 10    5    5   10    0    5    0    5    0
## [5,] 10    5    5    0   10    0    5    0    5
## [6,]  5    5    0    5    0    5    0    0    0
## [7,]  5    5    0    0    5    0    5    0    0
## [8,]  5    0    5    5    0    0    0    5    0
## [9,]  5    0    5    0    5    0    0    0    5
```

```
##
##
## X'y :

##      [,1]
## [1,] 851
## [2,] 452
## [3,] 399
## [4,] 426
## [5,] 425
## [6,] 246
## [7,] 206
## [8,] 180
## [9,] 219

##
## Attaching package: 'MASS'

## The following object is masked from 'package:dplyr':
##
##      select

##
## (X'X)^c :

##      [,1] [,2] [,3] [,4] [,5] [,6] [,7] [,8] [,9]
## [1,] 0 0 0 0 0 0 0 0 0
## [2,] 0 0 0 0 0 0 0 0 0
## [3,] 0 0 0 0 0 0 0 0 0
## [4,] 0 0 0 0 0 0 0 0 0
## [5,] 0 0 0 0 0 0 0 0 0
## [6,] 0 0 0 0 0 1/5 0 0 0
## [7,] 0 0 0 0 0 0 1/5 0 0
## [8,] 0 0 0 0 0 0 0 1/5 0
## [9,] 0 0 0 0 0 0 0 0 1/5

##
## b :

##      [,1]
## [1,] 0.0
## [2,] 0.0
## [3,] 0.0
## [4,] 0.0
## [5,] 0.0
## [6,] 49.2
## [7,] 41.2
## [8,] 36.0
## [9,] 43.8

## SSres : 478.4
```

```
##
##
## s^2 : 478.4

## C :

##      [,1] [,2] [,3] [,4] [,5] [,6] [,7] [,8] [,9]
## [1,]    0    0    0    0    0    1   -1   -1    1

## Fhit : 0.6522784
## Ftab : 161.4476
```

Keputusan : $F_{hit} = 0.6523 < F_{tabel} = 161.45$ maka tak tolak H_0

2.2.3. Kesimpulan

Tak tolak H_0 (terima H_0). Artinya, faktor interaksi antara cairan biologis dan jenis kapsul tidak berpengaruh nyata terhadap waktu yang diperlukan agar kapsul larut pada taraf nyata 5%.

2.3. Point (c)

Ujilah **interaksi** antara Faktor 1 dan 2 menggunakan metode **reparameterisasi** pada taraf nyata 5%

2.3.1. Hipotesis

$$H_0: (\tau\beta)_{ij}^* = 0$$

$$H_1: (\tau\beta)_{ij}^* \neq 0$$

2.3.2. Penyelesaian

$$JK_{regresi(penuh)} = \sum i = 1^2 \sum_{j=1}^2 2 \frac{y_{ij.}}{n} 2 = 36662,6$$

$$JK_{regresi(residual)} = \sum i = 12 \frac{y_{i..}}{bn} 2 + \sum_{i=1}^2 2 \frac{y_{.j.}}{an} 2 - \frac{y_{...}^2}{abn} = 36350,55$$

$$JK_{regresi(hipotesis)} = JK_{regresi(penuh)} - JK_{regresi(residual)} = 36662,6 - 36350,5 = 312,05$$

$$s^2 = \frac{JK_{residual}}{abn - ab} = \frac{\sum_{i=1}^{20} y_{ijk}^2 / JK_{regresi(penuh)}}{20 - 4} = 29,9$$

$$F_{hitung} = \frac{JK_{regresi(hipotesis)} / (a - 1)(b - 1)}{s^2} = 10,436$$

Titik kritis : $F_{(a-1)(b-1), abn-ab} = F_{(1,16)0,05} = 4,494$

Karena $F_{hitung} = 10,436 > F_{tabel} = 4,494$ maka tolak H_0 .

Ini sesuai dengan tabel sebelumnya.

SK	db	JK	KT	F.hitung
Regresi Model Penuh	4	36662.60	9165.65	NA
Nilai Tengah	1	36210.05	36210.05	NA
Model Hipotesis Tau (cairan biologis)	1	140.45	140.45	4.697324415
Model Hipotesis Beta (jenis kapsul)	1	0.05	0.05	0.001672241
Model Hipotesis Tau Beta	1	312.05	312.05	10.436454849
Galat	16	478.40	29.90	NA
Total	20	37141.00	1857.05	NA

2.3.3. Kesimpulan

Tolak H_0 . Artinya, faktor interaksi antara cairan biologis dan jenis kapsul berpengaruh nyata terhadap waktu yang diperlukan agar kapsul larut pada taraf nyata 5%.

3. Soal no 2

Sebuah studi terkait metode belajar siswa dilakukan dengan perlakuan berupa penerapan 4 metode belajar yang berbeda yaitu konvensional, auditori, kinestetik, dan visual. Sementara respon berupa nilai ujian akhir semester (UAS) dari masing-masing siswa tersebut dan diberikan pula covariate berupa nilai ujian tengah semester (UTS). Berikut adalah datanya.

Metode Belajar

konvensional	y	60	68	68	67	64	62
	x	65	65	65	62	65	65
kinestetik	y	94	90	96	91	94	90
	x	66	68	64	62	61	69
visual	y	89	82	82	85	83	83
	x	64	67	62	60	64	67
auditori	y	79	74	77	76	70	76
	x	60	70	69	67	70	65

3.1. Point (a)

Ujilah Hipotesis pengaruh metode belajar terhadap nilai UAS pada taraf nyata 5%

3.1.1. Hipotesis

H_0 : Metode belajar tidak berpengaruh nyata terhadap nilai UAS

H_1 : Metode belajar berpengaruh nyata terhadap nilai UAS

3.1.2. Penyelesaian

Metode	y	x	
konvensional	60	65	
konvensional	68	65	
konvensional	68	65	
konvensional	67	62	
konvensional	64	62	
konvensional	62	65	
kinestetik	94	66	
kinestetik	90	68	
kinestetik	96	64	
kinestetik	91	62	
Sum Sq	Df	F value	Pr(>F)
431.03047	1	59.536836	2.854757e-07
2542.88466	3	117.080128	1.972966e-12
34.11184	1	4.711758	4.283562e-02
137.55482	19	NA	NA

F.tabel = 3.12735

3.1.3. Rata-rata perlakuan metode belajar

```
##          autidori kinestetik konvensional visual
## ybar      75.33333  92.50000      64.83333 84.00000
## xbar      66.83333  65.00000      64.00000 64.00000
## mu.adj.x 76.15700  92.51845      64.41257 83.57924
```

3.1.4. Kesimpulan

Diperoleh nilai $F_{hitung} = 117.0801 > F_{tabel} = 3.12735$ atau $p - value = 1.973 \times 10^{-12} < 0.05$. Maka, Tolak H_0 . Artinya Metode belajar berpengaruh nyata terhadap nilai UAS.

3.2. Point (b)

Ujilah Hipotesis pengaruh covariate pada model ANCOVA pada taraf nyata 5%

3.2.1. Hipotesis

H_0 : Nilai UTS (covariate) tidak berpengaruh nyata terhadap nilai UAS

H_1 : Nilai UTS (covariate) berpengaruh nyata terhadap nilai UAS

3.2.2. Penyelesaian

Sum Sq	Df	F value	Pr(>F)
431.03047	1	59.536836	2.854757e-07
2542.88466	3	117.080128	1.972966e-12
34.11184	1	4.711758	4.283562e-02
137.55482	19	NA	NA

F.tabel = 3.12735

Diperoleh nilai $F_{hitung} = 4.7118 > F_{tabel} = 3.12735$ atau $p - value = 0.04284 < 0.05$. Maka, Tolak H_0 . Artinya Nilai UTS (covariate) berpengaruh nyata terhadap nilai UAS.

3.3. Point (c)

Estimasikan rata-rata perlakuan metode belajar

$$\hat{\beta} = \frac{E_{xy}}{E_{xx}} = -0,46518$$

$$\mu_1(\widehat{adj}) = \bar{y}_{1.} - \hat{\beta}(\bar{x}_{1.} - \bar{x}_{..}) = 64,833 - (-0,46518 * (64,5 - 65,0833)) = 64,562$$

$$\mu_2(\widehat{adj}) = \bar{y}_{2.} - \hat{\beta}(\bar{x}_{2.} - \bar{x}_{..}) = 92,5 - (-0,46518 * (65 - 65,0833)) = 92,4612$$

$$\mu_3(\widehat{adj}) = \bar{y}_{3.} - \hat{\beta}(\bar{x}_{3.} - \bar{x}_{..}) = 84 - (-0,46518 * (64 - 65,0833)) = 83,4960$$

$$\mu_4(\widehat{adj}) = \bar{y}_{4.} - \hat{\beta}(\bar{x}_{4.} - \bar{x}_{..}) = 75,333 - (-0,46518 * (66,833 - 65,0833)) = 76,147$$