

Lampiran 1 : Kandungan Protein

Tabel 06 : Kandungan protein Akhir Fermentasi Dari Konsentrasi Substrat dan Waktu Inkubasi yang Berbeda (%)

Perlakuan	Ulangan (R)			Total Perlakuan	Rerata
	R1	R2	R3		
S1L0	12,85	12,99	12,71	37,85	12,61
L1	19,12	18,23	18,09	55,44	18,48
L2	18,49	18,45	19,67	56,61	18,87
L3	21,38	21,00	21,14	62,53	20,84
S2L0	13,10	12,69	12,28	38,07	12,69
L1	20,43	19,20	19,85	59,48	19,82
L2	20,95	19,79	19,54	60,28	20,09
L3	22,91	22,61	21,39	66,91	22,30
S3L0	12,03	13,21	12,39	37,63	12,54
L1	18,93	17,19	17,69	53,81	17,94
L2	18,21	18,53	17,23	53,97	17,99
L3	18,57	17,09	18,49	55,36	18,05
TOTAL				636,73	

Harga-harga yang diperlukan dalam ANOVA :

1.) FAKTOR KOREKSI (FK)

$$FK = \frac{(\text{TOTAL})^2}{R \times S \times L} = \frac{(636,73)^2}{3 \times 3 \times 4} = 11261,81$$

2.) JUMLAH KUADRAT TOTAL (JKT)

$$\begin{aligned}
 \text{JKT} &= \sum X^2 - \text{FK} \\
 &= [(12,85)^2 + \dots + (18,49)^2] - \text{FK} \\
 &= 373,58
 \end{aligned}$$

3.) JUMLAH KUADRAT PERLAKUAN (JKP)

$$\begin{aligned}
 \text{JKP} &= \frac{\sum T^2}{R} - \text{FK} \\
 &= 1/3 [(37,85)^2 + \dots + (55,36)^2] - \text{FK} \\
 &= 363,27
 \end{aligned}$$

4.) JUMLAH KUADRAT GALAT (JKG)

$$\begin{aligned}
 \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 10,31
 \end{aligned}$$

Tabel 07 : Data Interaksi antara Konsentrasi Substrat dan Waktu Inkubasi terhadap Kandungan Protein (%)

Konsentrasi Substrat	Waktu Inkubasi (L)				Total S
	L0	L1	L2	L3	
S1	37,85	55,44	56,61	62,53	212,43
S2	38,07	59,48	60,28	66,91	224,74
S3	37,63	53,81	53,97	54,15	199,56
Total L	113,55	168,73	170,86	183,59	

5.) JUMLAH KUADRAT SUBSTRAT (JKS)

$$\begin{aligned}
 \text{JKS} &= \frac{\sum S^2}{R \times L} - \text{FK} \\
 &= \frac{[(212,43)^2 + \dots + (199,56)^2]}{3 \times 4} - \text{FK} \\
 &= 26,42
 \end{aligned}$$

6.) JUMLAH KUADRAT LAMA INKUBASI (JKL)

$$\begin{aligned}
 \text{JKL} &= \frac{\sum L^2}{R \times S} - \text{FK} \\
 &= \frac{[(113,55)^2 + \dots + (183,59)^2]}{3 \times 3} \\
 &= 332,84
 \end{aligned}$$

7.) JUMLAH KUADRAT INTERAKSI (JKSL)

$$\begin{aligned}
 \text{JK(SL)} &= \text{JKP} - \text{JKS} - \text{JKL} \\
 &= 14,01
 \end{aligned}$$

Tabel 08 : Tabel ANOVA Pengaruh Konsentrasi Substrat dan Waktu Inkubasi terhadap Kandungan Protein

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	FHit	FTab 1%
Perlakuan	11	363,27	33,02	76,79**	3,09
- konsentrasi	2	26,42	13,21	30,72**	5,61
- waktu	3	332,84	107,61	250,25**	4,72
- interaksi	6	14,01	2,33	5,42**	3,67
Galat	24	10,31	0,43		
Total	35	373,58			

Keterangan : **) berbeda sangat nyata

Nilai BNJ Interaksi :

$$BNJ \alpha (p.v) = Q \alpha (p.v) \times S_y$$

$$\begin{aligned} BNJ (SL) 0,01 (12.24) &= Q 0.01 (12.24) \times \sqrt{\frac{KTG}{R}} \\ &= 6,11 \times \sqrt{\frac{0,43}{3}} \\ &= 2,3 \end{aligned}$$

Tabel 09 : Hasil Uji BNJ Pengaruh Interaksi Konsentrasi Substrat dan Waktu Inkubasi terhadap Kadar Protein

PLK	Nilai	S3L0	S1L0	S2L0	S3L1	S3L2	S3L3	S1L1	S1L2	S2L1	S2L2	S1L3	S2L3
S3L0	12,54	-											
S1L0	12,61	0,07	-										
S2L0	12,69	0,15	0,08	-									
S3L1	17,94	5,40*	5,33*	5,25*	-								
S3L2	17,99	5,45*	5,38*	5,30*	0,05	-							
S3L3	18,05	5,51*	5,44*	5,36*	0,11	0,06	-						
S1L1	18,48	5,94*	5,87*	5,79*	0,54	0,49	0,43	-					
S1L2	18,87	6,33*	6,26*	6,18*	0,93	0,80	0,42	0,39	-				
S2L1	19,82	7,28*	7,21*	7,13*	1,88	1,75	1,37	1,34	0,95	-			
S2L2	20,09	7,55*	7,48*	7,40*	2,15	2,02	1,64	1,61	1,22	0,27	-		
S1L3	20,84	8,30*	8,23*	8,15*	2,90*	2,77*	2,39*	2,36*	1,97	1,02	0,75	-	
S2L3	22,30	9,76*	9,69*	9,61*	4,36*	4,23*	3,85*	3,82*	3,43*	2,48*	2,26	1,46	-

Keterangan : *) berbeda sangat nyata

Lampiran 2 : Jumlah Sel *C. tropicalis*Tabel 10 : Jumlah Sel *C. tropicalis* pada Konsentrasi Substrat dan Waktu Inkubasi yang berbeda (sel/ml)

Perlakuan	Ulangan (R)			Total	Rerata
	R1	R2	R3	Perlakuan	
	$\dots \times 10^7$				
S1L0	0,9	0,8	0,9	2,6	0,87
L1	20,0	18,0	17,5	55,5	18,50
L2	19,5	19,0	22,5	61,0	20,33
L3	38,5	37,5	31,0	107,0	35,67
S2L0	0,9	0,9	0,8	2,6	0,87
L1	32,5	19,0	22,0	73,5	24,50
L2	34,0	23,0	22,5	77,5	25,83
L3	43,5	41,5	39,0	124,0	41,33
S3L0	0,7	0,9	0,7	2,3	0,76
L1	10,0	7,0	7,5	24,5	8,17
L2	9,5	12,0	9,0	30,5	10,17
L3	18,0	15,5	16,0	49,5	16,50
Total				610,5	

Harga-harga yang diperlukan dalam ANOVA adalah :

1.) FAKTOR KOREKSI (FK)

$$FK = \frac{(\text{TOTAL})^2}{R \times S \times L} = \frac{(610,5)^2}{3 \times 3 \times 4} = 10353,06$$

2.) JUMLAH KUADRAT TOTAL (JKT)

$$\begin{aligned}
 \text{JKT} &= \sum X^2 - \text{FK} \\
 &= [(0,9)^2 + \dots + (16,0)^2] - \text{FK} \\
 &= 6349,25
 \end{aligned}$$

3.) JUMLAH KUADRAT PERLAKUAN (JKP)

$$\begin{aligned}
 \text{JKP} &= \frac{\sum T^2}{R} - \text{FK} \\
 &= 1/3 [(2,6)^2 + \dots + (49,5)^2] - \text{FK} \\
 &= 5991,71
 \end{aligned}$$

4.) JUMLAH KUADRAT GALAT (JKG)

$$\begin{aligned}
 \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 357,54
 \end{aligned}$$

Tabel 11 : Data Interaksi antara Konsentrasi Substrat dan Waktu Inkubasi terhadap Jumlah Sel *C. tropicalis* (sel/ml)

Konsentrasi Substrat	Waktu Inkubasi (R)				Total S
	L0	L1	L2	L3	
	 x 10 ⁷			
S1	2,6	55,5	61,0	107,0	226,8
S2	2,6	73,5	77,5	124,0	277,6
S3	2,3	24,5	30,5	49,5	106,8
Total L	7,5	153,5	169,0	280,5	

5.) JUMLAH KUADRAT SUBSTRAT (JKS)

$$\begin{aligned}
 \text{JKS} &= \frac{\sum S^2}{R \times L} - \text{FK} \\
 &= \frac{[(226,1)^2 + \dots + (106,8)^2]}{3 \times 4} - \text{FK} \\
 &= 1279,37
 \end{aligned}$$

6.) JUMLAH KUADRAT LAMA INKUBASI (JKL)

$$\begin{aligned}
 \text{JKL} &= \frac{\sum L^2}{R \times S} - \text{FK} \\
 &= \frac{[(7,5)^2 + \dots + (280,5)^2]}{3 \times 3} - \text{FK} \\
 &= 4186,91
 \end{aligned}$$

7.) JUMLAH KUADRAT INTERAKSI (JKSL)

$$\begin{aligned}
 \text{JK(SL)} &= \text{JKP} - \text{JKS} - \text{JKL} \\
 &= 525,43
 \end{aligned}$$

Tabel 12 : Tabel ANOVA Pengaruh Konsentrasi Substrat dan Waktu Inkubasi terhadap Jumlah Sel *C. tropicalis*

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	FHit	FTab 1%
Perlakuan	11	5911,71	544,73	36,56 ^{**}	3,09
- konsentrasi	2	1279,37	639,70	43,22 ^{**}	5,61
- waktu	3	4186,91	1359,64	94,30 ^{**}	4,72
- interaksi	6	525,43	87,50	5,91 ^{**}	3,67
Galat	24	357,54	14,80		
Total	35	6349,25			

Keterangan : ^{**}) berbeda sangat nyata

Nilai BNJ Interaksi :

$$\text{BNJ } \alpha \text{ (p.v)} = Q \alpha \text{ (p.v)} \times S_y$$

$$\begin{aligned} \text{BNJ (SL) } 0,01 \text{ (12.24)} &= Q 0,01 \text{ (12.24)} \times \sqrt{\frac{\text{KTG}}{R}} \\ &= 6,11 \times \sqrt{\frac{14,80}{3}} \\ &= 13,57 \end{aligned}$$

Tabel 13 : Hasil uji BNJ Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Substrat dan Waktu Inkubasi terhadap Jumlah Sel *C. tropicalis*

PLK	Nilai	S3L0	S1L0	S2L0	S3L1	S3L2	S3L3	S1L1	S1L2	S2L1	S2L2	S1L3	S2L3
S3L0	0,76	-											
S1L0	0,87	0,1	-										
S2L0	0,87	0,1	0	-									
S3L1	8,17	7,4	7,3	7,3	-								
S3L2	10,17	9,4	9,3	9,3	2,0	-							
S3L3	16,50	15,7*	15,6*	15,6*	8,3	6,3	-						
S1L1	18,50	17,7*	17,6*	17,6*	10,3	8,3	2,0	-					
S1L2	20,33	19,6*	19,5*	19,5*	12,2	10,2	3,8	1,8	-				
S2L1	24,50	23,7*	23,6*	23,6*	16,3*	14,3*	8,0	6,0	4,2	-			
S2L2	25,83	25,1*	24,9*	24,9*	17,7*	15,7*	9,3	7,3	5,5	1,3	-		
S1L3	35,67	34,9*	34,8*	34,8*	27,5*	25,5*	19,2*	16,8*	15,3*	11,2	9,8	-	
S2L3	41,33	40,6*	40,5*	40,5*	33,2*	31,2*	24,8*	22,5*	21,0*	16,8*	15,5*	5,7	-

Keterangan : *⁾ berbeda sangat nyata

Lampiran 3 : Kandungan Gula Reduksi

Tabel 14 : Kandungan Gula Reduksi pada Akhir Fermentasi dari Konsentrasi Substrat dan Waktu Inkubasi yang Berbeda (ug/ml).

Perlakuan	Ulangan (R)			Total Perlakuan	Rerata
	R1	R2	R3		
S1L0	4,33	5,82	3,38	12,99	4,33
L1	13,98	13,16	15,16	42,30	14,10
L2	14,39	17,28	15,27	46,94	15,65
L3	12,34	14,22	13,98	40,54	13,51
S2L0	5,25	4,90	5,60	15,75	5,25
L1	18,00	19,33	24,68	62,01	20,67
L2	27,04	28,68	32,09	87,81	29,27
L3	34,56	21,39	19,74	75,69	25,23
S3L0	5,93	6,82	5,04	17,79	5,93
L1	37,44	36,68	35,38	105,50	35,17
L2	55,14	60,89	54,37	170,34	56,78
L3	29,62	36,20	30,86	96,68	32,22
Total				774,34	

Harga-harga yang diperlukan dalam ANOVA adalah:

1.) FAKTOR KOREKSI (FK)

$$FK = \frac{(TOTAL)^2}{R \times S \times L} = \frac{(774,34)^2}{3 \times 3 \times 4} = 16655,62$$

2.) JUMLAH KUADRAT TOTAL (JKT)

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= \sum X^2 - \text{FK} \\ &= [(4,33)^2 + \dots + (30,86)^2] - \text{FK} \\ &= 8260,63 \end{aligned}$$

3.) JUMLAH KUADRAT PERLAKUAN (JKP)

$$\begin{aligned} \text{JKP} &= \frac{\sum T^2}{R} - \text{FK} \\ &= 1/3 [(12,99)^2 + \dots + (96,68)^2] - \text{FK} \\ &= 7726,79 \end{aligned}$$

4.) JUMLAH KUADRAT GALAT (JKG)

$$\begin{aligned} \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 533,84 \end{aligned}$$

Tabel 15 : Data Interaksi antara Konsentrasi Substrat dan Waktu Inkubasi terhadap Kandungan Gula Reduksi Akhir Fermentasi (ug/ml)

Konsentrasi Substrat	Waktu Inkubasi (L)				Total S
	L0	L1	L2	L3	
S1	12,99	42,30	46,94	40,54	142,77
S2	15,75	62,01	87,81	75,69	241,26
S3	17,9	105,50	120,34	96,68	390,31
Total L	45,93	209,81	305,09	212,91	

5.) JUMLAH KUADRAT SUBSTRAT (JKS)

$$\begin{aligned}
 \text{JKS} &= \frac{\sum s^2}{R \times L} - \text{FK} \\
 &= \frac{[(142,77)^2 + \dots + (390,31)^2]}{3 \times 4} - \text{FK} \\
 &= 2588,68
 \end{aligned}$$

6.) JUMLAH KUADRAT LAMA INKUBASI (JKL)

$$\begin{aligned}
 \text{JKL} &= \frac{\sum L^2}{R \times S} - \text{FK} \\
 &= \frac{[(45,93)^2 + \dots + (212,91)^2]}{3 \times 3} - \text{FK} \\
 &= 3848,87
 \end{aligned}$$

7.) JUMLAH KUADRAT INTERAKSI (JKSL)

$$\begin{aligned}
 \text{JK(SL)} &= \text{JKP} - \text{JKS} - \text{JKL} \\
 &= 1289,24
 \end{aligned}$$

Tabel 16 : Tabel ANOVA Pengaruh Konsentrasi Substrat dan Waktu Inkubasi terhadap Kandungan Gula Reduksi

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	FHit	Ftabel 1%
Perlakuan	11	7726,79	702,44	31,58 ^{**}	3,09
- konsentrasi	2	2588,68	1294,34	58,19 ^{**}	5,61
- waktu	3	3848,87	1282,96	57,69 ^{**}	4,72
- interaksi	6	1289,24	214,87	9,66 ^{**}	3,67
Galat	24	533,84	22,24		
Total	35	8260,63			

Keterangan : ^{**}) berbeda sangat nyata

Nilai BNJ Interaksi :

$$BNJ \alpha (p.v) = Q \alpha (p.v) \times Sy$$

$$\begin{aligned} BNJ (SL) 0,01 (12.24) &= Q 0,01 (12.24) \times \sqrt{\frac{KTG}{R}} \\ &= 6,11 \times \sqrt{\frac{22,24}{3}} \\ &= 16,67 \end{aligned}$$

Tabel 17 : Hasil Uji BNJ Pengaruh Interaksi Konsentrasi Substrat dan Waktu Inkubasi terhadap Kandungan Gula Reduksi

PLK	Nilai	S1L0	S2L0	S3L0	S1L3	S1L1	S1L2	S2L1	S2L3	S2L2	S3L3	S3L1	S3L2
S1L0	4,33	-											
S2L0	5,25	0,9	-										
S3L0	5,93	1,6	0,6	-									
S1L3	13,51	9,2	8,3	7,6	-								
S1L1	14,10	9,8	8,8	8,2	0,6	-							
S1L2	15,65	11,3	10,4	9,7	2,1	1,5	-						
S2L1	20,67	16,3	15,4	14,7	7,2	6,6	5,0	-					
S2L3	25,23	20,9*	19,9*	19,3*	11,7	11,1	9,6	4,5	-				
S2L2	29,27	24,9*	24,0*	23,3*	15,7	15,2	13,6	8,6	4,0	-			
S3L3	32,22	27,9*	26,9*	26,3*	18,7*	18,1*	16,6*	11,5	6,9	2,9	-		
S3L1	35,17	30,8*	29,9*	29,2*	21,7*	21,1*	19,5*	14,5*	9,9	5,9	2,9	-	
S3L2	56,78	52,4*	51,5*	50,8*	43,3*	42,7*	41,1*	36,1*	31,5*	27,5*	24,5*	21,6*	-

Keterangan : *) berbeda sangat nyata

Tabel 18 : Data Pengukuran OD (Optical Density) Glukosa dan Pembuatan Kurva Standard

X	Y	x	y	x ²	xy
10	0.14	-45	-0.528	2025	23.67
20	0.26	-35	-0.408	1225	14.21
30	0.36	-25	-0.318	625	7.90
40	0.48	-15	-0.188	225	2.79
50	0.60	-5	-0.068	25	0.33
60	0.71	5	-0.042	25	0.22
70	0.83	15	-0.162	225	2.46
80	0.90	25	-0.232	625	5.85
90	1.17	35	-0.482	1225	16.94
100	1.24	45	-0.572	2025	25.83
550	6.68			8250	100.20

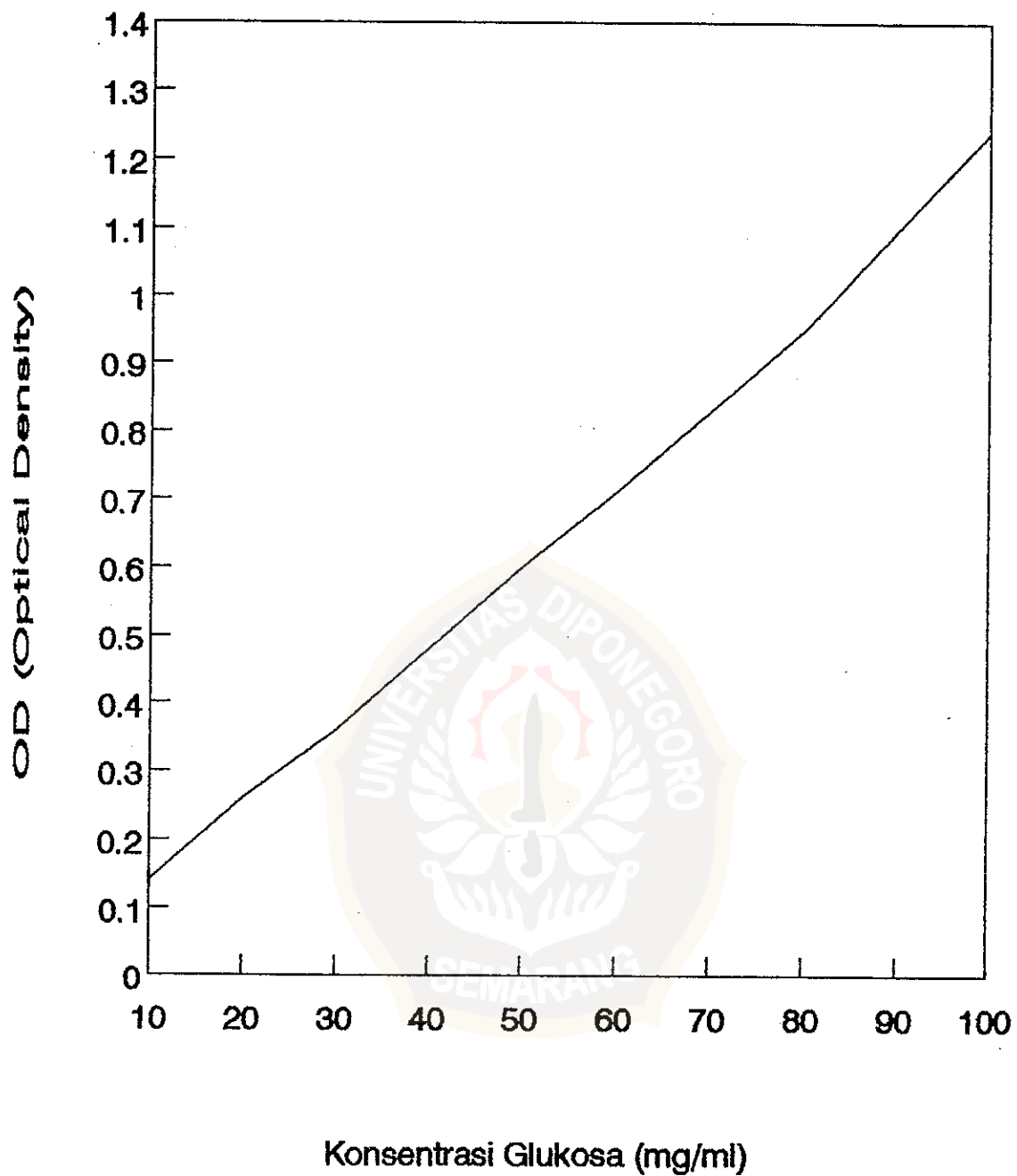
$$X \text{ RATA-RATA} = \frac{550}{10} = 55$$

$$Y \text{ RATA-RATA} = \frac{6.68}{10} = 0.668$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2} = \frac{100.20}{8250} = 0.01215$$

$$a = \bar{Y} - b (X) = 0.668 - 0.01215 (55) = 0.001$$

$$Y = a + b (X) = 0.001 + 0.0121 (X)$$



Gambar 04. Kurva Standard Glukosa