

# LAMPIRAN

## Lampiran 1. Perhitungan dan Pembuatan Larutan

### Perhitungan Pembuatan Reagen dan Larutan Seri

1. Membuat reagen NaOH 10% 100 mL

$$\% = x \cdot 100\%$$

$$10\% = x \cdot 100\%$$

$$\text{gr} = 10 \text{ gr}$$

2. Membuat reagen H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> : C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>4</sub> (1:1)

100 mL

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> : C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>4</sub> (1:1)

50 mL : 50 mL

3. Membuat Larutan Boraks 50 ppm

1000 mL

Ppm =

50 ppm =

$$\text{mg} = 50 \times 1$$

$$\text{mg} = 50$$

gr =

$$\text{gr} = 0,05 \text{ gr}$$

untuk membuat larutan borak 50 ppm

1000 mL peneliti menimbang sebanyak

0,05 gr boraks, lalu dimasukkan ke dalam

labu ukur dan di tambahkan akuades

hingga tanda tera.

4. Membuat Larutan Baku Borak 500

ppm sebanyak 100 mL

Ppm =

500 ppm =

$$\text{mg} = 500 \times 0,1$$

$$\text{mg} = 50$$

gr =

$$\text{gr} = 0,05 \text{ gr}$$

**Lar. Baku seri 100 ppm sebanyak**

**100mL dari konsentrasi boraks**

**500ppm**

$$V_1 \cdot \text{ppm}_1 = V_2 \cdot \text{ppm}_2$$

$$V_1 \cdot 500 \text{ ppm} = 100\text{mL} \cdot 100\text{ppm}$$

$$V_1 = 10.000 : 500$$

$$V_1 = 20$$

Dari kons. 100 ppm dilanjutkan pengenceran untuk membuat lar seri kons. 10 ppm, 8 ppm, 6 ppm, 4 ppm, dan 2 ppm sebanyak.

**Lar. Seri 20 ppm**

$$\text{ppm}_1 \cdot V_1 = \text{ppm}_2 \cdot V_2$$

$$100 \text{ mL} \cdot V_1 = 20\text{ppm} \cdot 100 \text{ mL}$$

$$V_1 = V_1$$

=

$$V_1 = 20 \text{ mL}$$

#### **Lar. Seri 18 ppm**

$$\text{ppm}_1 \cdot V_1 = \text{ppm}_2 \cdot V_2$$

$$100 \text{ mL} \cdot V_1 = 18 \text{ ppm} \cdot 100 \text{ mL}$$

$$V_1 =$$

$$V_1 =$$

$$V_1 = 18 \text{ mL}$$

#### **Lar. Seri 16 ppm**

$$\text{ppm}_1 \cdot V_1 = \text{ppm}_2 \cdot V_2$$

$$100 \text{ mL} \cdot V_1 = 16 \text{ ppm} \cdot 100 \text{ mL}$$

$$V_1 =$$

$$V_1 =$$

$$V_1 = 16 \text{ mL}$$

#### **Lar. Seri 14 ppm**

$$\text{ppm}_1 \cdot V_1 = \text{ppm}_2 \cdot V_2$$

$$100 \text{ mL} \cdot V_1 = 14 \text{ ppm} \cdot 100 \text{ mL}$$

$$V_1 =$$

$$V_1 =$$

$$V_1 = 14 \text{ mL}$$

#### **Lar. Seri 12 ppm**

$$\text{ppm}_1 \cdot V_1 = \text{ppm}_2 \cdot V_2$$

$$100 \text{ mL} \cdot V_1 = 12 \text{ ppm} \cdot 100 \text{ mL}$$

$$V_1 =$$

$$V_1 =$$

$$V_1 = 12 \text{ mL}$$

#### **Lar. Seri 10 ppm**

$$\text{ppm}_1 \cdot V_1 = \text{ppm}_2 \cdot V_2$$

$$100 \text{ mL} \cdot V_1 = 10 \text{ ppm} \cdot 100 \text{ mL}$$

$$V_1 =$$

$$V_1 =$$

$$V_1 = 10 \text{ mL}$$

#### **Lar. Seri 8 ppm**

$$\text{ppm}_1 \cdot V_1 = \text{ppm}_2 \cdot V_2$$

$$100 \text{ mL} \cdot V_1 = 8 \text{ ppm} \cdot 100 \text{ mL}$$

$$V_1 =$$

$$V_1 =$$

$$V_1 = 8 \text{ mL}$$

Untuk larutan seri, masing- masing kons larutan seri, memipet larutan borak dari konsentrasi 100 ppm sejumlah perhitungan diatas, lalu di masukan ke dalam labu ukur 100 ml dan ditambahkan akuades hingga tanda tera dan dilanjutkan ke perlakuan selanjutnya

5. Membuat larutan papaya muda

kons. 30%, 40%, dan 50%

#### **Kons 30%**

$$\% = x \cdot 100\%$$

$$30\% = x \cdot 100\%$$

$$v =$$

$$v = 30 \text{ mL}$$

**Kons 40%**

$$\% = x \cdot 100\%$$

$$40\% = x \cdot 100\%$$

$$v =$$

$$v = 40 \text{ mL}$$

**Kons 50%**

$$\% = x \cdot 100\%$$

$$50\% = x \cdot 100\%$$

$$v =$$

$$v = 50 \text{ mL}$$

### Perhitungan Konsentrasi Boraks dalam Sampel Tahu Putih

**Perhitungan Kadar:**

**Kadar Boraks = Keterangan:**

X : Kons. Sampel (mg/L)

**Perhitungan Konsentrasi Kadar**

$$Y = 0,0105x + 0,0186$$

V : Volume Sampel (L)

W: Berat Sampel (Kg)

**Keterangan:**

Y : Absorbansi Sampel

**a. Sampel Sebelum**

**Perlakuan 1**

X = X =

X = 16,5 mg/L

**Perlakuan 2**

X = X =

X = 16,6 mg/L

**Perlakuan 3**

X = X =

X = 16,7 mg/L

Rata-rata = 16,6 mg/L

Kadar Boraks =

Kadar Boraks =

Kadar Boraks = 83 mg/Kg

**b. Kontrol 15 menit**

**Perlakuan 1**

X = X =

X = 16,3 mg/L

**Perlakuan 2**

X = X =

X = 16,4 mg/L

**Perlakuan 3**

X = X =

$$X = 16,5 \text{ mg/L}$$

$$\text{Rata-rata} = = 16,4 \text{ mg/L}$$

Kadar Boraks =

Kadar Boraks =

$$\text{Kadar Boraks} = 82 \text{ mg/Kg}$$

**c. Kontrol 30 menit**

**Perlakuan 1**

X =

X =

$$X = 16,4 \text{ mg/L}$$

**Perlakuan 2**

X =

X =

$$X = 16,5 \text{ mg/L}$$

**Perlakuan 3**

X =

X =

$$X = 16,7 \text{ mg/L}$$

$$\text{Rata-rata} = = 16,5 \text{ mg/L}$$

Kadar Boraks =

Kadar Boraks =

$$\text{Kadar Boraks} = 82,7 \text{ mg/Kg}$$

**d. Kontrol 45 menit**

**Perlakuan 1**

X = X =

$$X = 16,3 \text{ mg/L}$$

**Perlakuan 2**

X =

X =

$$X = 16,7 \text{ mg/L}$$

**Perlakuan 3**

X = X =

$$X = 16,5 \text{ mg/L}$$

$$\text{Rata-rata} = = 16,4 \text{ mg/L}$$

Kadar Boraks =

Kadar Boraks =

Kadar Boraks = 82,3 mg/Kg

X = X =

**e. Konsentrasi 30% 15 menit**

X= 15,3 mg/L

**Perlakuan 1**

X = X =

**Perlakuan 2**

X= 15,8 mg/L

X = X =

**Perlakuan 2**

X= 15,1 mg/L

X = X =

**Perlakuan 3**

X= 15,6 mg/L

X = X =

**Perlakuan 3**

X= 15,0 mg/L

X = X =

Rata-rata = = 15,1 mg/L

X= 15,5 mg/L

Kadar Boraks =

Kadar Boraks =

Rata-rata = = 15,6 mg/L

Kadar Boraks = 75,7 mg/Kg

Kadar Boraks =

**g. Konsentrasi 30% 45 menit**

Kadar Boraks =

**Perlakuan 1**

Kadar Boraks = 78,2 mg/Kg

X = X =

**f. Konsentrasi 30% 30 menit**

**Perlakuan 1**

$$X = 14,6 \text{ mg/L}$$

**Perlakuan 2**

$$X = X =$$

$$X = 14,5 \text{ mg/L}$$

**Perlakuan 3**

$$X = X =$$

$$X = 14,7 \text{ mg/L}$$

$$\text{Rata-rata} = 14,6 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kadar Boraks} =$$

$$\text{Kadar Boraks} =$$

$$\text{Kadar Boraks} = 73 \text{ mg/Kg}$$

**h. Konsentrasi 40% 15 menit**

**Perlakuan 1**

$$X = X =$$

$$X = 13,6 \text{ mg/L}$$

**Perlakuan 2**

$$X =$$

$$X =$$

$$X = 13,8 \text{ mg/L}$$

**Perlakuan 3**

$$X = X =$$

$$X = 13,7 \text{ mg/L}$$

$$\text{Rata-rata} = 13,7 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kadar Boraks} =$$

$$\text{Kadar Boraks} =$$

$$\text{Kadar Boraks} = 68,5 \text{ mg/Kg}$$

**i. Konsentrasi 40% 30 menit**

**Perlakuan 1**

$$X = X =$$

$$X = 12,9 \text{ mg/L}$$

**Perlakuan 2**

$$X =$$

$$X =$$

$$X = 12,8 \text{ mg/L}$$



**Perlakuan 3**

$X = X =$

$X = 12,5 \text{ mg/L}$

Rata-rata = = 12,7 mg/L

Kadar Boraks =

Kadar Boraks =

Kadar Boraks = 63,7 mg/Kg

**j. Konsentrasi 40% 45 menit**

**Perlakuan 1**

$X = X =$

$X = 11,6 \text{ mg/L}$

**Perlakuan 2**

$X = X =$

$X = 11,7 \text{ mg/L}$

**Perlakuan 3**

$X =$

$X =$

$X = 11,8 \text{ mg/L}$

Rata-rata = = 11,7 mg/L

Kadar Boraks =

Kadar Boraks =

Kadar Boraks = 58,5 mg/Kg

**k. Konsentrasi 50% 15 menit**

**Perlakuan 1**

$X = X =$

$X = 10,1 \text{ mg/L}$

**Perlakuan 2**

$X =$

$X =$

$X = 9,9 \text{ mg/L}$

**Perlakuan 3**

$X = X =$

$X = 10,3 \text{ mg/L}$

Rata-rata = = 10,1 mg/L

Kadar Boraks =

Kadar Boraks =

Kadar Boraks = 50,5 mg/Kg

**l. Konsentrasi 50% 30 menit**

**Perlakuan 1**

**X = X =**

X= 8,9 mg/L

**Perlakuan 2**

**X = X =**

X= 9,1 mg/L

**Perlakuan 3**

**X = X =**

X= 9,6 mg/L

Rata-rata = = 9,2 mg/L

Kadar Boraks =

Kadar Boraks =

Kadar Boraks = 46 mg/Kg

**m. Konsentrasi 50% 45 menit**

**Perlakuan 1**

**X = X =**

X= 7,7 mg/L

**Perlakuan 2**

**X = X =**

X= 7,6 mg/L

**Perlakuan 3**

**X = X =**

X= 7,6 mg/L

Rata-rata = = 7,6 mg/L

Kadar Boraks =

Kadar Boraks =

Kadar Boraks = 38,2 mg/Kg

## Lampiran 2. Hasil Uji Statistika

### 1. Input Data SPSS

The screenshot shows the IBM SPSS Statistics Data Editor window with the following data:

	Kadar_Boraks_Sebelum_Perendaman	Kadar_Boraks_Setelah_Perendaman	Konsentrasi_Perendaman	Waktu_Perendaman	Penurunan_Kadar	Perentase_Kadar	ZRE_1				
1	83.0	81.5	Kontrol	15 menit	1.50	1.81	-.55				
2	83.0	82.0	Kontrol	15 menit	1.00	1.20	.00				
3	83.0	82.5	Kontrol	15 menit	.50	.60	.55				
4	83.0	82.0	Kontrol	30 menit	1.00	1.20	-.74				
5	83.0	82.5	Kontrol	30 menit	.50	.60	-.18				
6	83.0	83.5	Kontrol	30 menit	-.50	-.60	.92				
7	83.0	81.0	Kontrol	45 menit	2.00	2.41	-1.48				
8	83.0	83.5	Kontrol	45 menit	-.50	-.60	1.29				
9	83.0	82.5	Kontrol	45 menit	.50	.60	.18				
10	83.0	79.0	Konsentrasi 30%	15 menit	4.00	4.82	.92				
11	83.0	78.0	Konsentrasi 30%	15 menit	5.00	6.02	-.18				
12	83.0	77.5	Konsentrasi 30%	15 menit	5.50	6.63	-.74				
13	83.0	76.5	Konsentrasi 30%	30 menit	6.50	7.83	.92				
14	83.0	75.5	Konsentrasi 30%	30 menit	7.50	9.04	-.18				
15	83.0	75.0	Konsentrasi 30%	30 menit	8.00	9.64	-.74				
16	83.0	73.0	Konsentrasi 30%	45 menit	10.00	12.05	.00				
17	83.0	72.5	Konsentrasi 30%	45 menit	10.50	12.65	-.55				
18	83.0	73.5	Konsentrasi 30%	45 menit	9.50	11.45	.55				
19	83.0	68.0	Konsentrasi 40%	15 menit	15.00	18.07	-.55				
20	83.0	69.0	Konsentrasi 40%	15 menit	14.00	16.87	.55				
21	83.0	68.5	Konsentrasi 40%	15 menit	14.50	17.47	.00				
22	83.0	64.5	Konsentrasi 40%	30 menit	18.50	22.29	.92				

The screenshot shows the IBM SPSS Statistics Data Editor window with the following data:

	Kadar_Boraks_Sebelum_Perendaman	Kadar_Boraks_Setelah_Perendaman	Konsentrasi_Perendaman	Waktu_Perendaman	Penurunan_Kadar	Perentase_Kadar	ZRE_1				
15	83.0	75.0	Konsentrasi 30%	30 menit	8.00	9.64	-.74				
16	83.0	73.0	Konsentrasi 30%	45 menit	10.00	12.05	.00				
17	83.0	72.5	Konsentrasi 30%	45 menit	10.50	12.65	-.55				
18	83.0	73.5	Konsentrasi 30%	45 menit	9.50	11.45	.55				
19	83.0	68.0	Konsentrasi 40%	15 menit	15.00	18.07	-.55				
20	83.0	69.0	Konsentrasi 40%	15 menit	14.00	16.87	.55				
21	83.0	68.5	Konsentrasi 40%	15 menit	14.50	17.47	.00				
22	83.0	64.5	Konsentrasi 40%	30 menit	18.50	22.29	.92				
23	83.0	64.0	Konsentrasi 40%	30 menit	19.00	22.89	.37				
24	83.0	62.5	Konsentrasi 40%	30 menit	20.50	24.70	-1.29				
25	83.0	58.0	Konsentrasi 40%	45 menit	25.00	30.12	-.55				
26	83.0	58.5	Konsentrasi 40%	45 menit	24.50	29.52	.00				
27	83.0	59.0	Konsentrasi 40%	45 menit	24.00	28.92	.55				
28	83.0	50.5	Konsentrasi 50%	15 menit	32.50	39.16	.00				
29	83.0	49.5	Konsentrasi 50%	15 menit	33.50	40.36	-1.11				
30	83.0	51.5	Konsentrasi 50%	15 menit	31.50	37.95	1.11				
31	83.0	44.5	Konsentrasi 50%	30 menit	38.50	46.39	-1.66				
32	83.0	45.5	Konsentrasi 50%	30 menit	37.50	45.18	-.56				
33	83.0	48.0	Konsentrasi 50%	30 menit	35.00	42.17	2.22				
34	83.0	38.5	Konsentrasi 50%	45 menit	44.50	53.61	.37				
35	83.0	38.0	Konsentrasi 50%	45 menit	45.00	54.22	-.18				
36	83.0	38.0	Konsentrasi 50%	45 menit	45.00	54.22	-.18				

## 2. Output Data SPSS

### a. Uji Normalitas

#### Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Standardized Residual for Kadar_Boraks_Setelah_Pere ndaman	36	100,0%	0	0,0%	36	100,0%

#### Descriptives

		Statistic	Std. Error	
Standardized Residual for Kadar_Boraks_Setelah_Pere ndaman	Mean	,0000	,13801	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-,2802	
		Upper Bound	,2802	
	5% Trimmed Mean	-,0126		
	Median	,0000		
	Variance	,686		
	Std. Deviation	,82808		
	Minimum	-1,66		
	Maximum	2,22		
	Range	3,88		
Interquartile Range	1,11			
Skewness	,263	,393		
Kurtosis	,335	,768		

#### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Standardized Residual for Kadar_Boraks_Setelah_Pere ndaman	,111	36	,200*	,980	36	,731

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

## b. Uji Homogenitas

### Descriptive Statistics

Dependent Variable: Kadar Sampel Setelah Perendaman

Konsentrasi Perendaman	Waktu Perendaman	Mean	Std. Deviation	N
Kontrol	15 menit	82,000	,5000	3
	30 menit	82,667	,7638	3
	45 menit	82,333	1,2583	3
	Total	82,333	,8292	9
Konsentrasi 30%	15 menit	78,167	,7638	3
	30 menit	75,667	,7638	3
	45 menit	73,000	,5000	3
	Total	75,611	2,3154	9
Konsentrasi 40%	15 menit	68,500	,5000	3
	30 menit	63,667	1,0408	3
	45 menit	58,500	,5000	3
	Total	63,556	4,3764	9
Konsentrasi 50%	15 menit	50,500	1,0000	3
	30 menit	46,000	1,8028	3
	45 menit	38,167	,2887	3
	Total	44,889	5,5044	9
Total	15 menit	69,792	12,7323	12
	30 menit	67,000	14,5509	12
	45 menit	63,000	17,4160	12
	Total	66,597	14,8597	36

### Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a,b</sup>

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kadar Sampel Setelah Perendaman	Based on Mean	1,614	11	24	,158
	Based on Median	,635	11	24	,782
	Based on Median and with adjusted df	,635	11	10,260	,767
	Based on trimmed mean	1,535	11	24	,183

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Dependent variable: Kadar Sampel Setelah Perendaman

b. Design: Intercept + Konsentrasi\_Perendaman + Waktu\_Perendaman + Konsentrasi\_Perendaman \* Waktu\_Perendaman

### c. Uji Twoway ANOVA

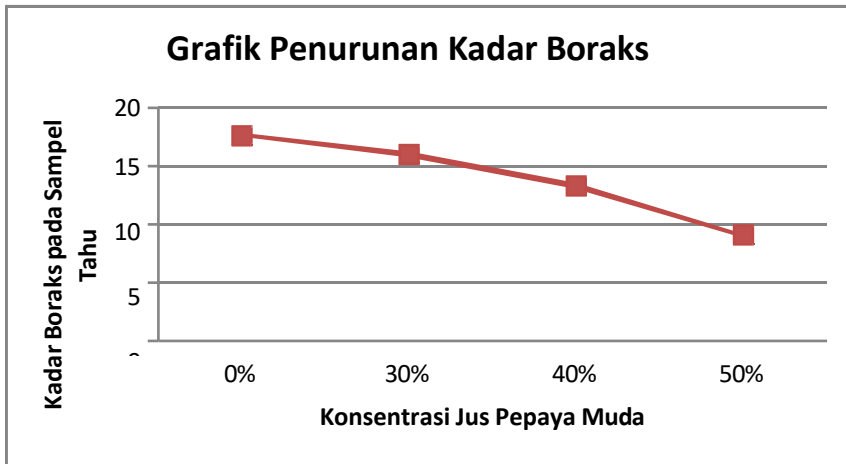
#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kadar Sampel Setelah Perendaman

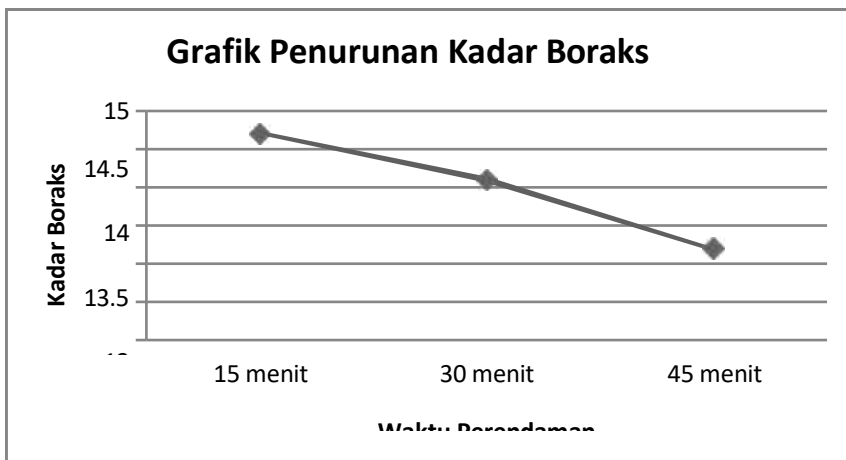
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7708,910 <sup>a</sup>	11	700,810	862,535	,000
Intercept	159666,840	1	159666,840	196513,034	,000
Konsentrasi_Perendaman	7284,410	3	2428,137	2988,476	,000
Waktu_Perendaman	279,681	2	139,840	172,111	,000
Konsentrasi_Perendaman * Waktu_Perendaman	144,819	6	24,137	29,707	,000
Error	19,500	24	,813		
Total	167395,250	36			
Corrected Total	7728,410	35			

a. R Squared = ,997 (Adjusted R Squared = ,996)

## Regresi linier penurunan



Grafik Penurunan Kadar Boraks pada Sampel Tahu Putih Berdasarkan Konsentrasi Jus Pepaya



Grafik Penurunan Kadar Boraks pada Sampel Tahu Putih Berdasarkan Waktu Perendaman

### Lampiran 3. Data Hasil Penurunan Kadar Boraks dalam Sampel Tahu Putih

	Perlakuan	Absorbansi	Konsentrasi Boraks	Rata-rata Konsentrasi	Kadar Boraks	Rata-rata Kadar Boraks	Penurunan	Persentase
Sampel sebelum	1	0,192	16,5	16,6	82,5	83		
	2	0,193	16,6		83			
	3	0,194	16,7		83,5			
Kontrol 15 menit	1	0,19	16,3	16,4	81,5	82	1	1%
	2	0,191	16,4		82			
	3	0,192	16,5		82,5			
Kontrol 30 menit	1	0,191	16,4	16,5	82	82,7	0,3	0,4%
	2	0,192	16,5		82,5			
	3	0,194	16,7		83,5			
Kontrol 45 menit	1	0,19	16,3	16,4	81	82,3	0,7	0,8%
	2	0,194	16,7		83,5			
	3	0,192	16,3		82,5			
Perendaman 30% selama 15 menit	1	0,185	15,8	15,6	79	78,2	4,8	5,8%
	2	0,183	15,6		78			
	3	0,182	15,5		77,5			
Perendaman 30% selama 30 menit	1	0,18	15,3	15,1	76,5	75,7	7,3	8,8%
	2	0,178	15,1		75,5			
	3	0,177	15		75			
Perendaman 30% selama 45 menit	1	0,172	14,6	14,6	73	73	10	12,0%
	2	0,171	14,5		72,5			
	3	0,173	14,7		73,5			
Perendaman 40% selama 15 menit	1	0,162	13,6	13,7	68	68,5	14,5	17,5%
	2	0,164	13,8		69			
	3	0,163	13,7		68,5			
Perendaman 40% selama 30 menit	1	0,155	12,9	12,7	64,5	63,7	19,3	23,3%
	2	0,153	12,8		64			
	3	0,15	12,5		62,5			
Perendaman 40% selama 45 menit	1	0,14	11,6	11,7	58	58,5	24,5	29,5%
	2	0,142	11,7		58,5			
	3	0,143	11,8		59			
Perendaman 50% selama 15 menit	1	0,125	10,1	10,1	50,5	50,5	32,5	39,2%
	2	0,123	9,9		49,5			
	3	0,127	10,3		51,5			



Perendaman 50% selama 30 menit	1	0,113	8,9	9,2	44,5	46	37	44,6%
	2	0,115	9,1		45,5			
	3	0,12	9,6		48			
Perendaman 50% selama 45 menit	1	0,1	7,7	7,6	38,5	38,2	44,8	54,0%
	2	0,099	7,6		38			
	3	0,099	7,6		38			

#### Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian



Uji Saponifikasi



Hasil Uji Saponin setelah 30 menit



Penimbangan Sampel Tahu Putih



Perendaman Sampel Tahu Putih dengan Larutan Boraks 50 mg/L selama 1 jam



Pembuatan larutan seri



Larutan Seri





Perendaman Sampel Tahu dengan Jus Pepaya Muda Kons. 30%, 40%, 50% dan akuades (Kontrol) selama 15 menit, 30 menit, dan 45 menit



Pembacaan larutan seri dan sampel pada alat Spektrofotometer UV-Vis

Lampiran 6  
Lain etik penelitian

 **KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**  
**BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN**  
**SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN**  
**POLITEKNIK KESEHATAN TANJUNGPURUNING**  
Jl. Soekarno - Hatta No. 6 Bandar Lampung  
Telp : 0721 - 783 852 Faksimile : 0721 - 773 918  
Website : <http://poltekkes-tjk.ac.id> E-mail : [direktorat@poltekkes-tjk.ac.id](mailto:direktorat@poltekkes-tjk.ac.id)



---

**KETERANGAN LAYAK ETIK**  
*DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION*  
"ETHICAL EXEMPTION"

No.469/KEPK-TJK/VII/2024

Protokol penelitian versi 1 yang diusulkan oleh :  
*The research protocol proposed by*

Peneliti utama : Waridah Tri Permata  
*Principal In Investigatorz*

Nama Institusi : Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang  
*Name of the Institution*

Dengan judul:  
*Title*

"Pengaruh Perendaman Tahu Putih dengan Jus Pepaya Muda terhadap Penurunan Kadar Boraks"  
*" Effect of Soaking White Tofu with Young Papaya Juice on Reducing Borax Levels "*

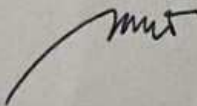
Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

*Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.*

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 08 Juli 2024 sampai dengan tanggal 08 Juli 2025.

*This declaration of ethics applies during the period July 08, 2024 until July 08, 2025.*

July 08, 2024  
Professor and Chairperson,





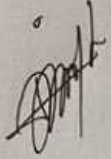


Dr. Aprina, S.Kp., M.Kes

**Lampiran 7**  
**Logbook Penelitian**

**LEMBAR LOGBOOK PENELITIAN**

Nama Mahasiswa : Waridah Tri Permata  
 Judul Skripsi : Pengaruh Perendaman Tahu Putih dengan Jus Pepaya Muda Terhadap Penurunan Kadar Boraks  
 Pembimbing Utama : Sri Nuraini, S.Pd., M.Kes  
 Pembimbing Pendamping : Febrina Sarlinda, S.T., M.ENG

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Hasil	Paraf Laboran
1	Kamis, 20 Juni 2024	1. Membuat reagen NaOH 10% 100 mL 2. Membuat reagen H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> : C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>4</sub> (1:1) 100 mL 3. Membuat Larutan Boraks 50 ppm 1000 mL 4. Membuat Larutan Baku Borak 500 ppm sebanyak 100 mL 5. Membuat Larutan Kurkumin 0,125%		
2	Jumat, 21 Juni 2024	1. Melakukan perendaman terhadap sampel tahu dengan larutan boraks 50 ppm selama 1 jam  2. Membuat larutan seri standar 8 ppm, 10 ppm, 12 ppm, 14 ppm, 16 ppm, 18 ppm dan 20 ppm dari larutan baku 100 ppm	 	

3. Uji Saponifikasi



4. Preparasi sampel tahu setelah perendaman dan uji kuantitatif pada alat spektrofotometer


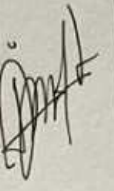




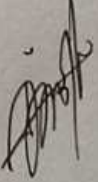


5. Membuat larutan papaya muda kons. 30%, 40%, dan 50%

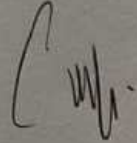


6. Melakukan perendaman sampel tahu dengan berbagai kons. Larutan buah papaya selama 15 menit, 30 menit, dan 45 menit.



3	Senin, 24 Juni 2024	1. Preparasi sampel tahu setelah perendaman dan uji kuantitatif pada alat spektrofotometer																		
4	Selasa, 25 Juni 2024	1. Preparasi sampel tahu setelah perendaman dan uji kuantitatif pada alat spektrofotometer.																		
5	Rabu, 26 Juni 2024	<p>1. Preparasi sampel tahu setelah perendaman dan uji kuantitatif pada alat spektrofotometer</p> <p>2. Laporan hasil penelitian dan olah data</p>	<p>Lamda max: 568,0 nm</p>  <p>Kurva Kalibrasi</p>  <table border="1" data-bbox="1052 1432 1247 1684"> <thead> <tr> <th>Kons</th> <th>Abs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8</td> <td>0,099</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>0,123</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>0,144</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>0,168</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>0,193</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>0,207</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>0,222</td> </tr> </tbody> </table>	Kons	Abs	8	0,099	10	0,123	12	0,144	14	0,168	16	0,193	18	0,207	20	0,222	
Kons	Abs																			
8	0,099																			
10	0,123																			
12	0,144																			
14	0,168																			
16	0,193																			
18	0,207																			
20	0,222																			

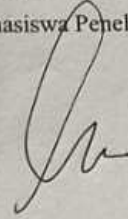
Dosen Pembimbing Utama



(Sri Nuraini, S.Pd., M.Kes)

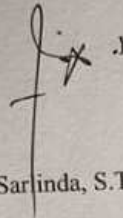
Bandar Lampung, Juli 2024

Mahasiswa Peneliti



(Waridah Tri Permata)

Dosen Pembimbing Pendamping



(Febrina Sarlinda, S.T., M. ENG)











**Lampiran 8**

**Kartu Konsultasi Pembimbing Utama**

**KARTU BIMBINGAN SKRIPSI  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK PROGRAM SARJANA TERAPAN  
TAHUN AKADEMIK 2023-2024**

Nama Mahasiswa : Waridah Tri Permata  
 NIM : 2013353096  
 Judul SKRIPSI : Pengaruh Perendaman Tahu Putih dengan Jus Pepaya Muda Terhadap Penurunan Kadar Boraks  
 Pembimbing Utama : Sri Nuraini, S.Pd.,M.Kes

No	Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Keterangan	paraf
1.	2 Januari 2024	Revisi Bab i, ii dan iii	Revisi	
2.	9 Januari 2024	Bab 1 : latar belakang, tujuan Bab 11 : prosedur kerja	Revisi	
3.	12 Januari 2024	Revisi Bab 1 dan iii	Revisi	
4.	16 Januari 2024	Bab 1, ii, dan iii	Hal Sampul	
5.	18 Januari 2024	Revisi umum Bab 1, ii dan iii	Revisi	
6.	20 Januari 2024	Bab 1, ii, dan iii	Hal Sampul umum	
7.	13 Februari 2024	Revisi Bab 1, ii dan iii	Revisi	

No	Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Keterangan	paraf
8.	5 maret 2024		ACC Revisi	
9.	6 mei 2024	Perbaikan BAB IV Revisi	revisi BAB IV	
10.	13 mei 2024	Perbaikan hasil pemberian BAB IV	Revisi BAB IV	
11.	16 mei 2024	Perbaikan BAB IV Perbaikan Revisi	revisi BAB IV	
12.	20 mei 2024	Perbaikan BAB IV hasil	Revisi BAB IV	
13.	27 mei 2024	BAB I, II, III dan V	ACC Sumbat	
14.	5 Juni 2024	BAB I, II, III, IV dan V	Revisi	
15.	10 Juni 2024	ACC cetak		

Catatan : Coret yang tidak perlu\*

Ketua Prodi TLM Program Sarjana Terapan



Nurminha, S.Pd., M.Sc  
NIP. 196911241989122001








**Lampiran 9**

**Kartu Konsultasi Pembimbing Kedua**

**KARTU BIMBINGAN SKRIPSI  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK PROGRAM SARJANA TERAPAN  
TAHUN AKADEMIK 2023-2024**

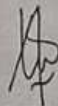
Nama Mahasiswa : Waridah Tri Permata  
 NIM : 2013353096  
 Judul SKRIPSI : Pengaruh Perendaman Tahu Putih dengan Jus Pepaya Muda Terhadap Penurunan Kadar Boraks  
 Pembimbing Pendamping : Febrina Sarlinda, S.T.,M.Eng

No	Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Keterangan	paraf
1.	2 Januari 2024	Revisi Bab I, Bab II, Bab III	Revisi	[Signature]
2.	4 Januari 2024	Bab I : literatur belakang, rujukan Bab II : Tinjauan pustaka, kerangka teori, kerangka konsep	Revisi	[Signature]
3.	10 Januari 2024	Bab I : literatur belakang Bab III : prosedur kerja	Revisi	[Signature]
4.	15 Januari 2024	Bab I, II dan III	All Sumpro	[Signature]
5.	17 Januari 2024	Revisi ulang BAB I, II, III	Revisi	[Signature]
6.	24 Januari 2024	Bab I, II dan III	All Sumpro ulang	[Signature]
7.	5 Februari 2024	Revisi Bab I, II, III	Revisi	[Signature]

No	Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Keterangan	paraf
8.	20 Februari 2024		ACC Penelitian	
9.	15 Mei 2024	Perbaikan Bab II	Revisi Bab II	
10.	22 Mei 2024	Perbaikan Bab II hasil Revisian	Revisi Bab II	
11.	27 Mei 2024	BAB I, II, III, IV dan V	ACC Summa	
12.	5 Juni 2024	Perbaikan Bab 1-5	revisi	
13.	6 Juni 2024	Perbaikan BAB 1-5 dan Revisi Jurnal	revisi	
14.	10 Juni 2024	ACC Cetak		

Catatan : Coret yang tidak perlu

Ketua Prodi TLM Program Sarjana Terapan



Numinha, S.Pd., M.Sc  
NIP. 196911241989122001

Lampiran 10

Turnitin

Waridah. 26 juli 2024.fix (1).docx

ORIGINALITY REPORT

<b>14%</b> SIMILARITY INDEX	<b>13%</b> INTERNET SOURCES	<b>10%</b> PUBLICATIONS	<b>7%</b> STUDENT PAPERS
--------------------------------	--------------------------------	----------------------------	-----------------------------

PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<a href="http://jsk.farmasi.unmul.ac.id">jsk.farmasi.unmul.ac.id</a> Internet Source	<b>3%</b>
<b>2</b>	<a href="http://ejournal2.undip.ac.id">ejournal2.undip.ac.id</a> Internet Source	<b>1%</b>
<b>3</b>	<a href="http://ojs.pelitaibu.ac.id">ojs.pelitaibu.ac.id</a> Internet Source	<b>1%</b>
<b>4</b>	<a href="http://repository.setiabudi.ac.id">repository.setiabudi.ac.id</a> Internet Source	<b>1%</b>
<b>5</b>	Submitted to Universitas Pamulang Student Paper	<b>1%</b>
<b>6</b>	<a href="http://www.academia.edu">www.academia.edu</a> Internet Source	<b>1%</b>
<b>7</b>	<a href="http://kesling.poltekkesdepkes-sby.ac.id">kesling.poltekkesdepkes-sby.ac.id</a> Internet Source	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	Muhammad Taupik, Moh Adam Mustapa, Sintia Sitti Gonibala. "Analisis Kadar Rhodamin B Pada Blush-On Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis", Indonesian Journal of Pharmaceutical Education, 2021 Publication	<b>&lt;1%</b>

9	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<1 %
10	Submitted to Universitas Nusa Cendana Student Paper	<1 %
11	digilib.uinsa.ac.id Internet Source	<1 %
12	Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper	<1 %
13	cideteq.repositorioinstitucional.mx Internet Source	<1 %
14	www.poltekkes-bsi.ac.id Internet Source	<1 %
15	Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper	<1 %
16	repository.unej.ac.id Internet Source	<1 %
17	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
18	ejournal.unsrat.ac.id Internet Source	<1 %
19	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1 %

20	<p>Adonia Anita Batkunde, Putri Maya Dewi.          "Pengaruh Moralitas Individu Dan Ketaatan Aturan Akuntansi Terhadap Kecenderungan Kecurangan Akuntansi Pada Pemerintah Kota Ambon", Owner, 2022          Publication</p>	<1 %
21	<p>text-id.123dok.com          Internet Source</p>	<1 %
22	<p>www.researchgate.net          Internet Source</p>	<1 %
23	<p>Erni Rustiani, Dwi Indriati, Linda Actia.          "FORMULASI TABLET HISAP CAMPURAN KATEKIN GAMBIR DAN JAHE DENGAN JENIS PENGIKAT PVP DAN GOM ARAB", Jurnal Fitofarmaka Indonesia, 2019          Publication</p>	<1 %
24	<p>repository.universitاسالirsyad.ac.id          Internet Source</p>	<1 %
25	<p>repository2.unw.ac.id          Internet Source</p>	<1 %
26	<p>Jumriana Ibriani, Esther Sanda Manapa, Mardiana Ahmad, Werna Nontji, Deviana Soraya Riu, Andi Nilawati Usman.          "Pengembangan Modul Deteksi Risiko Hipertensi Dalam Kehamilan", Oksitosin : Jurnal Ilmiah Kebidanan, 2020          Publication</p>	<1 %

27	<a href="http://idoc.pub">idoc.pub</a> Internet Source	<1 %
28	<a href="http://jurnalfkip.unram.ac.id">jurnalfkip.unram.ac.id</a> Internet Source	<1 %
29	<a href="http://digilib.iain-palangkaraya.ac.id">digilib.iain-palangkaraya.ac.id</a> Internet Source	<1 %
30	<a href="http://e-journal.poltekkesjogja.ac.id">e-journal.poltekkesjogja.ac.id</a> Internet Source	<1 %
31	<a href="http://jurnal.pdgi.or.id">jurnal.pdgi.or.id</a> Internet Source	<1 %
32	<a href="http://repository.ub.ac.id">repository.ub.ac.id</a> Internet Source	<1 %
33	<a href="http://repository.uinjkt.ac.id">repository.uinjkt.ac.id</a> Internet Source	<1 %
34	Linda Hevira, Desmi Alwinda, Najmi Hilaliyati. "Analisis pewarna Rhodamin B pada kerupuk merah di Payakumbuh", CHEMPUBLISH JOURNAL, 2020 Publication	<1 %
35	<a href="http://etheses.uin-malang.ac.id">etheses.uin-malang.ac.id</a> Internet Source	<1 %
36	<a href="http://ojs.uph.edu">ojs.uph.edu</a> Internet Source	<1 %
37	<a href="http://pt.scribd.com">pt.scribd.com</a> Internet Source	<1 %



38	<a href="http://web.stfm.ac.id">web.stfm.ac.id</a> Internet Source	<1 %
39	<a href="http://ejurnal.setiabudi.ac.id">ejurnal.setiabudi.ac.id</a> Internet Source	<1 %
40	Umami Salami Yattoo, Herlina Jusuf, Nur Ayini S. Lalu. "PENGARUH PERASAN DAUN SERAI DAPUR ( <i>Cymbopogon citratus</i> ) TERHADAP KEMATIAN LARVA <i>Aedes aegypti</i> ", <i>Jambura Journal of Health Sciences and Research</i> , 2020 Publication	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

# **PENGARUH PERENDAMAN TAHU PUTIH DENGAN JUS PEPAYA MUDA TERHADAP PENURUNAN KADAR BORAKS**

**Waridah Tri Permata<sup>1</sup>, Sri Nuraini<sup>2</sup>, Febrina Sarlinda<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang

<sup>2</sup> Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang

## **Abstrak**

Boraks adalah bahan yang dilarang dalam makanan. Jika boraks tidak sengaja dikonsumsi dapat menyebabkan iritasi saluran cerna yang bermanifestasi sebagai sakit kepala, mual, muntah, dan diare. Gejala tambahannya antara lain kelemahan tubuh, kerusakan ginjal, syok, bahkan kematian. Salah satu makanan yang mengandung boraks adalah tahu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penurunan kadar boraks pada tahu dengan menggunakan jus pepaya muda dengan konsentrasi 0%, 30%, 40%, 50% dengan waktu perendaman 15 menit, 30 menit, dan 45 menit. Metode penelitian ini adalah spektrofotometri UV-Vis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata kadar boraks pada sampel sebelum diberi perlakuan sebesar 83,0 mg/Kg. Setelah dilakukan perendaman dengan konsentrasi tertinggi 50% selama 45 menit terdapat penurunan kadar boraks pada sampel tahu putih sebesar 44,8 mg/Kg dengan persentase penurunan sebesar 54,0%. Analisis data menggunakan *Two-way Anova* didapatkan nilai *p-value* sebesar 0,000 (*p value* <0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh konsentrasi dan waktu perendaman jus pepaya muda terhadap kadar boraks yang terkandung pada sampel tahu putih.

Kata kunci : Konsentrasi, Waktu Perendaman, Kadar Boraks, Tahu Putih, Metode Spektrofotometri

## ***THE EFFECT OF SOAKING WHITE TOFU WITH YOUNG PAPAYA JUICE ON REDUCING BORAX LEVELS***

### **Abstract**

*Borax is a prohibited ingredient in food. If borax is accidentally consumed it can cause gastrointestinal irritation which manifests as headaches, nausea, vomiting and diarrhea. Additional symptoms include body weakness, kidney damage, shock, and even death. One food that contains borax is tofu. This study aims to determine the reduction in borax levels in tofu by using young papaya juice with concentrations of 0%, 30%, 40%, 50% with soaking times of 15 minutes, 30 minutes and 45 minutes. This research method is UV-Vis spectrophotometry. The results of this study show that the average borax level in the samples before treatment was 83.0 mg/Kg. After soaking with the highest concentration of 50% for 45 minutes, there was a decrease in borax levels in the white tofu samples by 44.8 mg/Kg with a reduction percentage of 54.0%. Data analysis using Two-way Anova obtained a p-value of 0.000 (p value <0.05), so it can be concluded that there is an influence of the concentration and soaking time of young papaya juice on the borax content contained in the white tofu samples.*

*Key words : Concentration, Soaking Time, Borax Content, White Tofu, Spectrophotometric Method*

**Korespondensi:** Waridah Tri Permata, Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang, Jalan Soekarno-Hatta No. 1 Hajimena Bandar Lampung, mobile 0887437188733, e-mail [tripermata1212@gmail.com](mailto:tripermata1212@gmail.com)

## Pendahuluan

Tahu putih merupakan produk makanan dari olahan kedelai dan merupakan sumber protein yang baik bagi tubuh karena kandungan proteinnya yang tinggi dan mudah dicerna. Daya simpan tahu jika pada suhu ruang hanya bertahan kurang lebih 2-3 hari saja, maka untuk mempertahankan kualitas dan tekstur tahu digunakan bahan tambahan pangan berupa pengawet.

Bahan pengawet dapat digolongkan menjadi dua kategori berdasarkan asal usulnya: bahan pengawet alami, yang berasal dari sumber alami seperti gula, garam, kayu manis, dan lain sebagainya; dan pengawet sintetis yang berasal dari senyawa buatan seperti boraks. Boraks merupakan bahan pengawet non pangan yang banyak digunakan masyarakat karena lebih stabil dan mudah diperoleh sehingga tekstur makanan dapat bertahan lebih dari tiga hari.

Namun menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/MENKES/PER/IX/1988 dan 1168/MENKES/PER/X/1999, boraks tidak dapat digunakan sebagai bahan pengawet makanan. Namun, kenyataannya produsen makanan masih menggunakan boraks untuk bahan pengawet makanan ( Rahma & Hidjrawan, 2021).

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 033 tahun 2012 yang mengatur penggunaan bahan tambahan makanan yang dimaksudkan untuk makanan melarang penggunaan boraks dalam makanan. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa boraks memiliki sejumlah efek samping negatif ketika memasuki tubuh, termasuk iritasi sistem pencernaan, yang mengakibatkan gejala seperti diare, mual, muntah, pusing, dan sakit kepala. Jika jumlah yang tertelan melebihi 5-10 g/kg berat badan, syok berkembang dan mengakibatkan kematian, yang merupakan dampak yang lebih parah (Suharjani *et al.*, 2021). Untuk mengurangi jumlah boraks pada makanan, berbagai upaya dilakukan untuk pengurangan kadar boraks.

Pepaya merupakan salah satu tanaman yang mengandung banyak senyawa kimia yang berperan ditubuh manusia sebagai antioksidan dan antiperadangan. Vitamin, B, C, zat besi, natrium, kalsium, kalium, dan nutrisi lainnya terdapat dalam buah pepaya, bersama dengan enzim dan bahan aktif lainnya seperti *saponin*, *flavonoid*, *alkaloid*, *terpenoid*, *tanin*, *quinon*, *steroid*, dan *likopen* (Kharisma *et al.*, 2017).

Kandungan senyawa *saponin* dapat berperan dengan mereduksi jumlah reaktif

oksigen yang ditimbulkan oleh metabolisme senyawa boron (Pratiwi, Ariyne Isye Ayu, 2018).

Hasil penelitian Pratiwi & Arlyne Isye Ayu (2018), mengenai pengaruh waktu perendaman jus daging lidah buaya terhadap penurunan kadar boraks pada bakso daging sapi, didapatkan hasil presentase penurunan kadar boraks pada bakso setelah direndam selama 75 menit adalah 75,82%. Dari penelitian tersebut menjelaskan bahwa daging lidah buaya dapat menurunkan kadar boraks dikarenakan mengandung senyawa saponin, yang dapat digunakan sebagai emulgator yang akan mengikat gugus polar dan non polar membentuk emulsi antara air dan boraks berkurang.

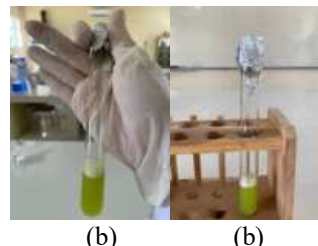
## Metode

Penelitian ini bersifat eksperimen. Penelitian ini dilakukan pada bulan juni 2024. Pemeriksaan dilakukan di Laboratorium Kimia Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang. Penelitian ini menggunakan dua variabel yaitu variabel bebas berupa konsentrasi jus pepaya dan waktu perendaman, serta variabel terikat kadar boraks. Pemeriksaan dilakukan dengan metode spektrofotometri. Sampel pada penelitian ini adalah tahu putih. Penelitian ini menggunakan analisis data bivariat yang akan mengetahui kadar awal yang terdapat pada tahu putih sebelum dilakukan perendaman dengan jus pepaya muda dan sesudah dilakukan perendaman dengan jus pepaya muda.

## Hasil

### 1. Uji Fitokimia Saponin

Uji fitokimia saponin dilakukan untuk mendeteksi keberadaan saponin dalam buah pepaya muda. Saponin memiliki sifat sabun dan menghasilkan busa saat dikocok dalam air. Uji fitokimia pada buah pepaya muda didapatkan hasil bahwa buah pepaya muda mengandung saponin.



Gambar 4. 5 Uji Saponin pada Buah Pepaya Muda

## 2. Uji Organoleptik

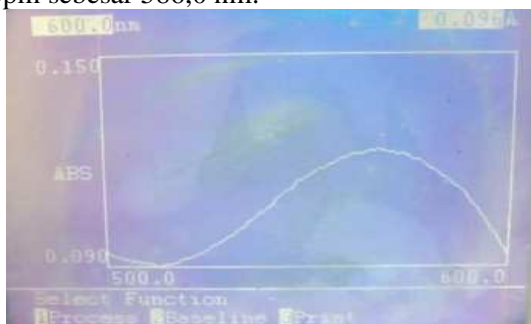
Hasil pemeriksaan organoleptik sampel tahu putih sesudah direndam menggunakan jus pepaya muda didapatkan sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan organoleptik

No	Kode sampel	Nama sampel	Warna	Rasa	Tekstur
1	SB	Tahu	Putih	Hambar	Lembut dan padat
2	Kontrol	Tahu	Putih	Hambar	Lembut dan padat
3	P30%15 mnt	Tahu	Putih	Agak netral	Lembut dan padat
4	P30%30 mnt	Tahu	Putih	Agak netral	Lembut dan padat
5	P30%45 mnt	Tahu	Putih	Agak netral	Lembut dan padat
6	P40%15 mnt	Tahu	Putih	Sedikit manis	Lembut dan empuk
7	P40%30 mnt	Tahu	Putih	Sedikit manis	Lembut dan empuk
8	P40%45 mnt	Tahu	Putih	Sedikit manis	Lembut dan empuk
9	P50%15 mnt	Tahu	Putih	Sedikit manis	Lembut dan empuk
10	P50%30 mnt	Tahu	Putih	Sedikit manis	Lembut dan empuk
11	P50%45 mnt	Tahu	Putih	Sedikit manis	Lembut dan empuk

## 3. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum

Pada penentuan panjang gelombang maksimum peneliti menggunakan konsentrasi larutan boraks 20 ppm dan diukur dengan rentang panjang gelombang 500-800 nm. Didapatkan hasil penentuan panjang gelombang maksimum pada larutan baku seri konsentrasi 20 ppm sebesar 586,0 nm.



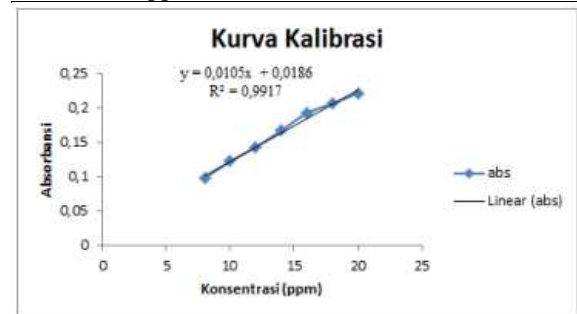
Gambar 4.6 Kurva  $\lambda$  max

## 4. Pembuatan Kurva Kalibrasi Larutan Seri

Kurva kalibrasi dibuat menggunakan larutan seri dengan konsentrasi 8 ppm, 10 ppm, 12 ppm, 14 ppm, 16 ppm, 18 ppm dan 20 ppm.

Tabel 4.2 Absorbansi Larutan Seri

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
8 ppm	0,099
10 ppm	0,123
12 ppm	0,144
14 ppm	0,168
16 ppm	0,193
18 ppm	0,207
20 ppm	0,222



Gambar 4.7 Kurva Kalibrasi

Didapatkan hasil persamaan regresi linier  $y = 0,0105x + 0,0186$  dengan koefisien korelasi ( $R^2$ ) sebesar 0,9917.

## 5. Kadar Boraks Sebelum Perlakuan

Tabel 4.3 Kadar Boraks pada Sampel Tahu Sebelum

Perlakuan Sampel	Absorbansi Sampel	diberi Perlakuan Perendaman		
		Konsentrasi Boraks (mg/L)	Kadar Boraks (mg/Kg)	Rata-rata (mg/Kg)
1	0,192	16,5	82,5	83,0
2	0,193	16,6	83	
3	0,194	16,7	83,5	

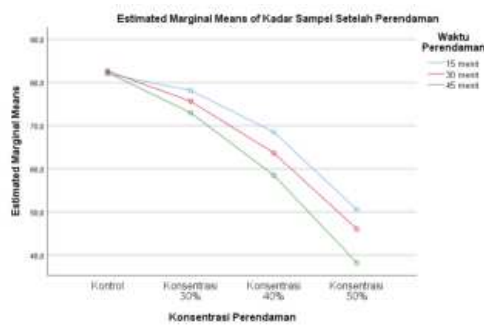
Berdasarkan Tabel 4.3 didapatkan kadar boraks pada sampel tahu sebelum diberi perlakuan perendaman jus pepaya muda sebesar 83,0 mg/Kg.

## 6. Kadar Boraks Setelah Perlakuan

Tabel 4.4 Kadar Boraks pada Sampel Tahu Setelah

Konsentrasi (%)	Waktu (Menit)	diberi Perlakuan Perendaman		
		Kadar Boraks (mg/Kg)	Penurunan Kadar (mg/Kg)	Persentase Penurunan (%)
30%	15 menit	78,2	4,8	5,8
	30 menit	75,7	7,3	8,8
	45 menit	73	10	12,0
40%	15 menit	68,5	14,5	17,5
	30 menit	63,7	19,3	23,3
	45 menit	58,5	24,5	29,5
50%	15 menit	50,5	32,5	39,2
	30 menit	46	37	44,6
	45 menit	38,2	44,8	54,0

Berdasarkan hasil di atas didapatkan kadar boraks terkecil pada sampel tahu setelah dilakukan perendaman dengan jus pepaya muda konsentrasi 50% selama 45 menit yaitu sebesar 38,2 mg/Kg dengan penurunan kadar sebesar 44,8 mg/Kg dan persentase penurunan sebesar 54,0%.



**Gambar 4. 8 Grafik Penurunan Kadar Boraks pada Sampel Tahu**

## 7. Uji *Two Way ANOVA*

**Tabel 4. 5 Uji Statistik *Two Way Anova***

	Mean Square	F	Sig
Konsentrasi	2428,137	2988,476	,000
Waktu Perendaman	139,840	172,111	,000
Konsentrasi*Waktu Perendaman	24,137	29,707	,000

Berdasarkan hasil Uji Statistik *Two Way Anova* didapatkan nilai p-value sebesar 0,000. Nilai p-value (0,000) < alfa (0,05), artinya adanya perbedaan dan dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh konsentrasi dan lamanya waktu perendaman jus pepaya muda terhadap kadar boraks yang terkandung pada sampel tahu.

## Pembahasan

Penelitian ini diawali dengan melakukan perendaman sampel tahu putih menggunakan larutan boraks konsentrasi 50 mg/L selama 1 jam. Perendaman dilakukan bertujuan agar sampel tahu putih dapat menyerap larutan boraks sehingga sampel tahu putih menjadi positif boraks. Setelah dilakukan perendaman dengan larutan boraks, sampel kemudian dilakukan uji kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Pengujian dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis untuk mengetahui kadar boraks yang terkandung pada sampel tahu putih. Sebelum sampel dibaca pada alat spektrofotometer, sampel dilakukan preparasi sampel terlebih dahulu.

Preparasi sampel dilakukan dengan menimbang sebanyak 5 gr tahu putih, kemudian ditambahkan akuades sebanyak 100 mL. Penambahan akuades 100 mL bertujuan untuk melarutkan boraks yang terkandung pada sampel tahu putih (Winarsih, 2018). Selanjutnya sampel di sentrifuge selama 2 menit dengan kecepatan 3000 rpm untuk memisahkan ampas tahu putih, sehingga didapatkan lapisan atas (supernatant). Supernatant kemudian di saring menggunakan

kertas saring bertujuan agar tidak ada endapan tahu putih yang ikut bersama supernatant, supernatant yang diperoleh kemudian dilakukan penetapan kadar boraks (Zari dkk., 2023).

Penetapan kadar boraks pada sampel tahu menggunakan pereaksi kurkumin. Larutan boraks direaksikan dengan kurkumin karena larutan boraks merupakan larutan yang tidak berwarna dan tidak memiliki gugus kromotor, sehingga boraks terurai dari ikatan-ikatannya menjadi asam borat dan diikat oleh kurkumin membentuk kompleks warna rosa yang sering disebut kelat rososianin. Warna senyawa boron cyanon kurkumin kompleks tersebut yang dimanfaatkan untuk mengukur kadar boraks menggunakan alat sepektrofotometri UV-Vis (Zari dkk., 2023). Selanjutnya adalah menentukan panjang gelombang dengan menggunakan larutan standar boraks.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, panjang gelombang maksimum yang peneliti dapatkan adalah sebesar 586,0 nm dengan persamaan regresi linier  $y = 0,0105x + 0,0186$  dengan koefisien korelasi ( $R^2$ ) sebesar 0,9917. Kadar awal sampel tahu putih sebelum dilakukan perendaman jus papaya muda, didapatkan sebesar 83,0 mg/Kg. Selanjutnya sampel tahu putih diberi perlakuan perendaman jus papaya muda dengan konsentrasi 0%, 30%, 40% dan 50% selama 15 menit, 30 menit, dan 45 menit dengan 3 kali pengulangan.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan hasilnya menunjukkan bahwa penurunan kadar boraks tertinggi diperoleh pada perendaman jus papaya muda konsentrasi 50% selama 45 menit. Konsentrasi tersebut mampu menurunkan kadar boraks sebesar 44,8 mg/Kg dengan persentase penurunan 54,0%. Hal ini dikarenakan waktu kontak antara saponin dalam jus papaya muda dan boraks pada tahu putih lebih lama sehingga kemampuan mengikatnya lebih lama. Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Pratiwi & Arlyne (2018), yang menyebutkan bahwa daging buah aloe vera mengandung senyawa saponin, konsentrasi perendaman buah aloe vera 20% selama 75 menit mampu menurunkan kadar boraks dengan persentase penurunan sebesar 75,82%.

Jus papaya muda memiliki kandungan saponin sebagaimana terlampir pada Gambar 4.1. Saponin adalah senyawa kimia alami yang ditemukan dalam berbagai tanaman. Saponin memiliki sifat deterjen yang mampu mengeluarkan busa ketika dikocok dengan air. Saponin memiliki gugus polar dan non-polar, yang memungkinkannya berinteraksi dengan

berbagai molekul termasuk boraks. Gugus polar saponin dapat berinteraksi dengan ion borat yang terdapat dalam boraks membentuk ion kompleks yang lebih stabil. Saponin bertindak sebagai agen soluzobilizing yang dapat meningkatkan kelarutan boraks dalam air. Saponin dapat mengurangi daya ikat boraks pada permukaan tahu melalui mekanisme pembentukan misel. Misel ini dapat mengelilingi molekul boraks dan berinteraksi dengan air, boraks akan dienkapsulasi sehingga dapat larut bersama air.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diatas, dapat disimpulkan bahwa :

4. Didapatkan kadar boraks pada sampel tahu sebelum diberi perlakuan sebesar 83,0 mg/Kg.
5. Kadar boraks pada sampel tahu dengan konsentrasi perendaman jus papaya muda 50% selama 45 menit, mampu menurunkan sebesar 44,8 mg/Kg.
6. Persentase penurunan kadar boraks pada sampel tahu dengan konsentrasi perendaman jus papaya muda tertinggi 50% selama 45 menit, mampu menurunkan sebesar 54,0% boraks.

## Saran

Berdasarkan Penelitian yang telah dilakukan disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai perendaman jus papaya muda untuk memperoleh konsentrasi dan waktu perendaman yang lebih efektif dalam menurunkan kadar boraks.

## Daftar Pustaka

- Kharisma, Y., Hendryanny, E., & Riani, A. P. (2017). Toksisitas Akut Ekstrak Air Buah Pepaya ( *Carica papaya L .* ) Muda terhadap Morfologi Eritrosit Acute Toxicity of Unripe Papaya Fruit ( *Carica papaya L .* ) Water Extract to Morphology of Erythrocyte. *Global Medical and Health Communication*, 5(2), 152–158.
- Pratiwi, Ariyne Isye Ayu, 2018. Waktu Perendaman Jus Daging Lidah Buaya Terhadap Penurunan Kadar Boraks Pada daging Sapi, Diploma III Thesis, U. M. S. (2018). <http://repository.unimus.ac.id>.
- Rahma, C., & Hidjrawan, Y. (2021). Qualitative Identification of Borax Content in Meatball

Snacks Using Turmeric Paper and Shallot Extract. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 9(1), 56–63. <https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2021.009.01.6>

- Suharjani, I., Rohadi, D., Kunaedi, A., Tomi, Arisandi, D., Hasim, I., Fauziah, R. S., & Jullinar, S. (2021). Review: Berbagai Metode Analisis Kualitatif Dan Kuantitatif Boraks Dalam Sampel Makanan. *Journal of Pharmacopallium*, 4(3), 174–179.
- Winarsih, Y., (2018). Analisis Kadar Boraks Pada Sempol DiTulungAgung Menggunakan Metode Spektrofotometri Visible
- Zari, Y., Idrus, I., & Apriyanti, R., (2023). Analisa Boraks Pada Siomay yang beredar di kota kendari menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Pelita Sains Kesehatan*. Vol .3, No.2, Maret 2023