

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Perhitungan pembuatan larutan

#### I. Pembuatan larutan HCl 1 %

Diketahui:

Konsentrasi HCl pekat = 37%

Ditanya:

Berapa HCl pekat yang dipipet?

Jawab:

$$\begin{aligned} V_1 \times M_1 &= V_2 \times M_2 \\ V_1 \times 37\% &= 100 \text{ mL} \times 1\% \\ V_1 &= 2,7 \text{ mL} \end{aligned}$$

#### J. Pembuatan larutan boraks 0.05% dalam 10 mL

Diketahui:

Konsentrasi larutan = 0.05%

Volume pembuatan = 10 mL

Ditanya:

Berapa gram atau mg boraks yang ditimbang untuk membuat larutan boraks 0.05%?

Jawab:

$$\begin{aligned} \frac{0.05 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} &= \frac{x \text{ gram}}{10 \text{ mL}} \\ x &= 0.005 \text{ g atau } 5 \text{ mg} \end{aligned}$$

#### K. Pembuatan larutan boraks 0.1 % dalam 10 mL

Diketahui:

Konsentrasi larutan = 0.1%

Volume pembuatan = 10 mL

Ditanya:

Berapa gram atau mg boraks yang ditimbang untuk membuat larutan boraks 0.1%?

Jawab:

$$\begin{aligned} \frac{0.1 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} &= \frac{x \text{ gram}}{10 \text{ mL}} \\ x &= 0.01 \text{ g atau } 10 \text{ mg} \end{aligned}$$

#### L. Pembuatan larutan boraks 0.2 % dalam 10 mL

Diketahui:

Konsentrasi larutan = 0.2%

$$\text{Volume pembuatan} = 10 \text{ mL}$$

Ditanya:

Berapa gram atau mg boraks yang ditimbang untuk membuat larutan boraks 0.2% ?

Jawab:

$$\begin{aligned} \frac{0.2 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} &= \frac{x \text{ gram}}{10 \text{ mL}} \\ x &= 0.02 \text{ g atau } 20 \text{ mg} \end{aligned}$$

#### **M. Pembuatan larutan boraks 0.4 % dalam 10 mL**

Diketahui:

$$\text{Konsentrasi larutan} = 0.4\%$$

$$\text{Volume pembuatan} = 10 \text{ mL}$$

Ditanya:

Berapa gram atau mg boraks yang ditimbang untuk membuat larutan boraks 0.4% ?

Jawab:

$$\begin{aligned} \frac{0.4 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} &= \frac{x \text{ gram}}{10 \text{ mL}} \\ x &= 0.04 \text{ g atau } 40 \text{ mg} \end{aligned}$$

#### **N. Pembuatan larutan boraks 0.6 % dalam 10 mL**

Diketahui:

$$\text{Konsentrasi larutan} = 0.6\%$$

$$\text{Volume pembuatan} = 10 \text{ mL}$$

Ditanya:

Berapa gram atau mg boraks yang ditimbang untuk membuat larutan boraks 0.6% ?

Jawab:

$$\begin{aligned} \frac{0.6 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} &= \frac{x \text{ gram}}{10 \text{ mL}} \\ x &= 0.06 \text{ g atau } 60 \text{ mg} \end{aligned}$$

#### **O. Pembuatan larutan boraks 0.8 % dalam 10 mL**

Diketahui:

$$\text{Konsentrasi larutan} = 0.8\%$$

$$\text{Volume pembuatan} = 10 \text{ mL}$$

Ditanya:

Berapa gram atau mg boraks yang ditimbang untuk membuat larutan boraks 0.8% ?

Jawab:

$$\begin{aligned} \frac{0.8 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} &= \frac{x \text{ gram}}{10 \text{ mL}} \\ x &= 0.08 \text{ g atau } 80 \text{ mg} \end{aligned}$$

### **P. Pembuatan larutan boraks 1.0 % dalam 10 mL**

Diketahui:

Konsentrasi larutan = 1.0%

Volume pembuatan = 10 mL

Ditanya:

Berapa gram atau mg boraks yang ditimbang untuk membuat larutan boraks 1.0% ?

Jawab:

$$\begin{aligned} \frac{1.0 \text{ gram}}{100 \text{ mL}} &= \frac{x \text{ gram}}{10 \text{ mL}} \\ x &= 0.1 \text{ g atau } 100 \text{ mg} \end{aligned}$$

## **Lampiran 2. Perhitungan *Limit of Detection (LoD)* dan *Limit of Quantitation (LoQ)***

### **C. Penetapan nilai *Limit of Detection (LoD)***

Contoh perhitungan:

$$\begin{aligned} y' &= (0,4939 \times 0,05) + 0,0997 \\ &= 0,124 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y - y' &= 0,117 - 0,124 \\ &= -0,007 \end{aligned}$$

$$(y - y')^2 = 0,0001$$

Konsentrasi	Absorbansi	$y'$	$y - y'$	$(y - y')^2$
0,05	0,117	0,124	-0,007	0,0001
0,1	0,149	0,149	0,000	0,0000
0,2	0,190	0,198	-0,008	0,0001
0,4	0,309	0,297	0,012	0,0001
0,6	0,410	0,396	0,014	0,0002
0,8	0,502	0,495	0,007	0,0001
1	0,577	0,594	-0,017	0,0003
Jumlah				0,0008

n	7
n-1	6
sd	0,005
SLOPE	0,4939
<b>LOD</b>	<b>0,028</b>

#### D. Penetapan nilai *Limit of Quantitation (LoQ)*

Contoh perhitungan:

$$y' = (0,4939 \times 0,05) + 0,0997$$

$$= 0,124$$

$$y - y' = 0,117 - 0,124$$

$$= -0,007$$

$$(y - y')^2 = 0,0001$$

Konsentrasi	Absorbansi	y`	y-y`	(y-y`)²
0,05	0,117	0,124	-0,007	0,0001
0,1	0,149	0,149	0,000	0,0000
0,2	0,190	0,198	-0,008	0,0001
0,4	0,309	0,297	0,012	0,0001
0,6	0,410	0,396	0,014	0,0002
0,8	0,502	0,495	0,007	0,0001
1	0,577	0,594	-0,017	0,0003
jumlah				0,0008
n				7
n-1				6
sd				0,005
SLOPE				0,4939
<b>LOQ</b>				<b>0,095</b>

#### Lampiran 3. Perhitungan uji akurasi

Konsentrasi	Absorbansi			Konsentrasi			Perolehan Kembali	Rata-rata
	Blanko Sampel	Adisi	Sampel +Adisi	Blanko Sampel	Adisi	Sampel +Adisi		
0,6	0,184	0,410	0,491	0,170	0,628	0,793	99,20%	101,77%
	0,184	0,410	0,484	0,170	0,628	0,778	96,88%	
	0,184	0,410	0,523	0,170	0,628	0,856	109,24%	
0,8	0,184	0,520	0,586	0,170	0,814	0,984	100,00%	100,41%
	0,184	0,520	0,596	0,170	0,814	1,004	102,46%	
	0,184	0,520	0,581	0,170	0,814	0,974	98,77%	
1	0,184	0,577	0,656	0,170	0,966	1,126	98,96%	100,93%
	0,184	0,577	0,650	0,170	0,966	1,114	97,72%	

	0,184	0,577	0,690	0,170	0,966	1,195	106,11%	
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------	---------	--

#### D. Penetapan nilai akurasi dalam konsentrasi 0.6%

##### Replikasi 1

Diketahui:

$$\text{Konsentrasi blanko sampel} = 0.170$$

$$\text{Konsentrasi adisi} = 0.628$$

$$\text{Konsentrasi sampel+adisi} = 0.793$$

Ditanya:

Berapa nilai persentase perolehan kembali uji akurasi 0.6%?

Jawab:

$$\text{Persen perolehan kembali} = \frac{(C(\text{sampel+adisi}) - C(\text{blanko sampel}))}{C(\text{adisi})} \times 100\%$$

$$\text{Persen perolehan kembali} = \frac{(0.793 - 0.170)}{0.628} \times 100\%$$

$$\text{Persen perolehan kembali} = 99.20\%$$

##### Replikasi 2

Diketahui:

$$\text{Konsentrasi blanko sampel} = 0.170$$

$$\text{Konsentrasi adisi} = 0.628$$

$$\text{Konsentrasi sampel+adisi} = 0.778$$

Ditanya:

Berapa nilai persentase perolehan kembali uji akurasi 0.6%?

Jawab:

$$\text{Persen perolehan kembali} = \frac{(C(\text{sampel+adisi}) - C(\text{blanko sampel}))}{C(\text{adisi})} \times 100\%$$

$$\text{Persen perolehan kembali} = \frac{(0.778 - 0.170)}{0.628} \times 100\%$$

$$\text{Persen perolehan kembali} = 96.88\%$$

##### Replikasi 3

Diketahui:

$$\text{Konsentrasi blanko sampel} = 0.170$$

$$\text{Konsentrasi adisi} = 0.628$$

$$\text{Konsentrasi sampel+adisi} = 0.856$$

Ditanya:

Berapa nilai persentase perolehan kembali uji akurasi 0.6%?

Jawab:

$$\text{Persen perolehan kembali} = \frac{(C(\text{sampel+adisi}) - C(\text{blanko sampel}))}{C(\text{adisi})} \times 100\%$$

$$\text{Persen perolehan kembali} = \frac{(0.856 - 0.170)}{0.628} \times 100\%$$

$$\text{Persen perolehan kembali} = 109.24\%$$

$$\text{Rata-rata} = 101.77\%$$

#### E. Penetapan nilai akurasi dalam konsentrasi 0.8%

### Replikasi 1

Diketahui:

$$\text{Konsentrasi blanko sampel} = 0.170$$

$$\text{Konsentrasi adisi} = 0.814$$

$$\text{Konsentrasi sampel+adisi} = 0.984$$

Ditanya:

Berapa nilai persentase perolehan kembali uji akurasi 0.8%?

Jawab:

$$\text{Persen perolehan kembali} = \frac{(C(\text{sampel+adisi}) - C(\text{blanko sampel}))}{C(\text{adisi})} \times 100\%$$

$$\text{Persen perolehan kembali} = \frac{(0.984 - 0.170)}{0.814} \times 100\%$$

$$\text{Persen perolehan kembali} = 100\%$$

### Replikasi 2

Diketahui:

$$\text{Konsentrasi blanko sampel} = 0.170$$

$$\text{Konsentrasi adisi} = 0.814$$

$$\text{Konsentrasi sampel+adisi} = 1.004$$

Ditanya:

Berapa nilai persentase perolehan kembali uji akurasi 0.8%?

Jawab:

$$\text{Persen perolehan kembali} = \frac{(C(\text{sampel+adisi}) - C(\text{blanko sampel}))}{C(\text{adisi})} \times 100\%$$

$$\text{Persen perolehan kembali} = \frac{(1.004 - 0.170)}{0.814} \times 100\%$$

$$\text{Persen perolehan kembali} = 102.46\%$$

### Replikasi 3

Diketahui:

$$\text{Konsentrasi blanko sampel} = 0.170$$

$$\text{Konsentrasi adisi} = 0.814$$

$$\text{Konsentrasi sampel+adisi} = 0.974$$

Ditanya:

Berapa nilai persentase perolehan kembali uji akurasi 0.8%?

Jawab:

$$\text{Persen perolehan kembali} = \frac{(C(\text{sampel+adisi}) - C(\text{blanko sampel}))}{C(\text{adisi})} \times 100\%$$

$$\text{Persen perolehan kembali} = \frac{(0.974 - 0.170)}{0.814} \times 100\%$$

$$\text{Persen perolehan kembali} = 98.77\%$$

$$\text{Rata-rata} = 100.41\%$$

## F. Penetapan nilai akurasi konsentrasi 1.0%

### Replikasi 1

Diketahui:

$$\text{Konsentrasi blanko sampel} = 0.170$$

$$\text{Konsentrasi adisi} = 0.966$$

$$\text{Konsentrasi sampel+adisi} = 1.126$$

Ditanya:

Berapa nilai persentase perolehan kembali uji akurasi 1.0%?

Jawab:

$$\text{Persen perolehan kembali} = \frac{(C(\text{sampel+adisi}) - C(\text{blanko sampel}))}{C(\text{adisi})} \times 100\%$$

$$\text{Persen perolehan kembali} = \frac{(1.126 - 0.170)}{0.966} \times 100\%$$

$$\text{Persen perolehan kembali} = 98.96\%$$

### Replikasi 2

Diketahui:

$$\text{Konsentrasi blanko sampel} = 0.170$$

$$\text{Konsentrasi adisi} = 0.966$$

$$\text{Konsentrasi sampel+adisi} = 1.114$$

Ditanya:

Berapa nilai persentase perolehan kembali uji akurasi 1.0%?

Jawab:

$$\text{Persen perolehan kembali} = \frac{(C(\text{sampel+adisi}) - C(\text{blanko sampel}))}{C(\text{adisi})} \times 100\%$$

$$\text{Persen perolehan kembali} = \frac{(1.114 - 0.170)}{0.966} \times 100\%$$

$$\text{Persen perolehan kembali} = 97.72\%$$

### Replikasi 3

Diketahui:

$$\text{Konsentrasi blanko sampel} = 0.170$$

$$\text{Konsentrasi adisi} = 0.966$$

$$\text{Konsentrasi sampel+adisi} = 1.195$$

Ditanya:

Berapa nilai persentase perolehan kembali uji akurasi 1.0%?

Jawab:

$$\text{Persen perolehan kembali} = \frac{(C(\text{sampel+adisi}) - C(\text{blanko sampel}))}{C(\text{adisi})} \times 100\%$$

$$\text{Persen perolehan kembali} = \frac{(1.195 - 0.170)}{0.966} \times 100\%$$

$$\text{Persen perolehan kembali} = 106.11\%$$

$$\text{Rata-rata} = 100.93\%$$

$$\text{Rata-rata uji akurasi} = 101.04\%$$

## Lampiran 4. Perhitungan uji presisi

Pengulangan ke-	Penimbangan (mg)	Absorbansi	$y'$	$y - y'$	$(y - y')^2$
1	100.4	0.586	0.594	-0.008	0.0001
2	100.1	0.584	0.594	-0.010	0.0001

3	100.5	0.605	0.594	0.011	0.0001
4	100.1	0.577	0.594	-0.017	0.0003
5	100.0	0.553	0.594	-0.041	0.0016
6	100.0	0.573	0.594	-0.021	0.0004
jumlah					0.0026
n-1					5
sd					0.0103
mean					0.5797
<b>RSD</b>					<b>1.8%</b>

### Lampiran 5. Perhitungan kadar pada sampel kerupuk puli

#### H. Kontrol Positif

- Replikasi 1

Diketahui:

Absorbansi = 0.162

Konsentrasi sampel = 0.126

Penimbangan sampel = 2000 mg

Ditanya:

Berapakah kadar boraks pada kontrol positif?

Jawab:

$$\text{Kadar} = \frac{\text{Konsentrasi X Volume larutan X fp}}{\text{berat penimbangan}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar} = \frac{0.126 \left(\frac{\text{mg}}{\text{L}}\right) \times 0.012 \text{ L} \times 5}{2000 \text{ (mg)}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar} = 0.0004\%$$

- Replikasi 2

Diketahui:

Absorbansi = 0.196

Konsentrasi sampel = 0.195

Penimbangan sampel = 2002,3 mg

Ditanya:

Berapakah kadar boraks pada kontrol positif?

Jawab:

$$\text{Kadar} = \frac{\text{Konsentrasi X Volume larutan X fp}}{\text{berat penimbangan}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar} = \frac{0.195 \left(\frac{\text{mg}}{\text{L}}\right) \times 0.012 \text{ L} \times 5}{2002,3 \text{ (mg)}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar} = 0.0006\%$$

- Replikasi 3

Diketahui:

Absorbansi = 0.195

Konsentrasi sampel = 0.193

Penimbangan sampel = 2004,5 mg

Ditanya:

Berapakah kadar boraks pada kontrol positif?

Jawab:

$$\text{Kadar} = \frac{\text{Konsentrasi} \times \text{Volume larutan} \times \text{fp}}{\text{berat penimbangan}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar} = \frac{0.193 \left(\frac{\text{mg}}{\text{L}}\right) \times 0.012 \text{ L} \times 5}{2004,5 \text{ (mg)}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar} = 0.0006\%$$

**Rata-rata kadar = 0.0005%**

### I. Kontrol negatif

- Replikasi 1

Diketahui:

Absorbansi = 0.075  
 Konsentrasi sampel = - 0.050  
 Penimbangan sampel = 2000,4 mg

Ditanya:

Berapakah kadar boraks pada kontrol negatif?

Jawab:

$$\text{Kadar} = \frac{\text{Konsentrasi} \times \text{Volume larutan} \times \text{fp}}{\text{berat penimbangan}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar} = \frac{\text{mg } 0.050 \left(\frac{\text{L}}{\text{L}}\right) \times 0.012 \text{ L} \times 5}{2000,4 \text{ (mg)}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar} = - 0.0001\%$$

- Replikasi 2

Diketahui:

Absorbansi = 0.089  
 Konsentrasi sampel = - 0.022  
 Penimbangan sampel = 2006,5 mg

Ditanya:

Berapakah kadar boraks pada kontrol negatif?

Jawab:

$$\text{Kadar} = \frac{\text{Konsentrasi} \times \text{Volume larutan} \times \text{fp}}{\text{berat penimbangan}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar} = \frac{\text{mg } 0.022 \left(\frac{\text{L}}{\text{L}}\right) \times 0.012 \text{ L} \times 5}{2006,5 \text{ (mg)}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar} = - 0.0003\%$$

- Replikasi 3

Diketahui:

Absorbansi = 0.036  
 Konsentrasi sampel = - 0.129  
 Penimbangan sampel = 2002,8 mg

Ditanya:

Berapakah kadar boraks pada kontrol negatif?

Jawab:

$$\text{Kadar} = \frac{\text{Konsentrasi} \times \text{Volume larutan} \times \text{fp}}{\text{berat penimbangan}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar} &= \frac{-0.129 \left(\frac{\text{mg}}{\text{L}}\right) \times 0.012 \text{ L} \times 5}{2002,8 \text{ (mg)}} \times 100\% \\ \text{Kadar} &= -0.0003\% \\ \text{Rata-rata kadar} &= \mathbf{-0.0002\%} \end{aligned}$$

## J. Sampel Kode A

### • Replikasi 1

Diketahui:

$$\begin{aligned} \text{Absorbansi} &= 0.195 \\ \text{Konsentrasi sampel} &= 0.193 \\ \text{Penimbangan sampel} &= 2002,5 \text{ mg} \end{aligned}$$

Ditanya:

Berapakah kadar boraks pada sampel kode A?

Jawab:

$$\begin{aligned} \text{Kadar} &= \frac{\text{Konsentrasi} \times \text{Volume larutan} \times \text{fp}}{\text{berat penimbangan}} \times 100\% \\ \text{Kadar} &= \frac{0.193 \left(\frac{\text{mg}}{\text{L}}\right) \times 0.012 \text{ L} \times 5}{2002,5 \text{ (mg)}} \times 100\% \\ \text{Kadar} &= 0.0006\% \end{aligned}$$

### • Replikasi 2

Diketahui:

$$\begin{aligned} \text{Absorbansi} &= 0.146 \\ \text{Konsentrasi sampel} &= 0.094 \\ \text{Penimbangan sampel} &= 2003,1 \text{ mg} \end{aligned}$$

Ditanya:

Berapakah kadar boraks pada sampel kode A?

Jawab:

$$\begin{aligned} \text{Kadar} &= \frac{\text{Konsentrasi} \times \text{Volume larutan} \times \text{fp}}{\text{berat penimbangan}} \times 100\% \\ \text{Kadar} &= \frac{0.146 \left(\frac{\text{mg}}{\text{L}}\right) \times 0.012 \text{ L} \times 5}{2003,1 \text{ (mg)}} \times 100\% \\ \text{Kadar} &= 0.0003\% \end{aligned}$$

### • Replikasi 3

Diketahui:

$$\begin{aligned} \text{Absorbansi} &= 0.167 \\ \text{Konsentrasi sampel} &= 0.136 \\ \text{Penimbangan sampel} &= 2007,0 \text{ mg} \end{aligned}$$

Ditanya:

Berapakah kadar boraks pada sampel kode A?

Jawab:

$$\begin{aligned} \text{Kadar} &= \frac{\text{Konsentrasi} \times \text{Volume larutan} \times \text{fp}}{\text{berat penimbangan}} \times 100\% \\ \text{Kadar} &= \frac{0.136 \left(\frac{\text{mg}}{\text{L}}\right) \times 0.012 \text{ L} \times 5}{2007,8 \text{ (mg)}} \times 100\% \\ \text{Kadar} &= 0.0004\% \\ \text{Rata-rata kadar} &= \mathbf{0.0004\%} \end{aligned}$$

## K. Sampel Kode B

### • Replikasi 1

Diketahui:

Absorbansi = 0.186

Konsentrasi sampel = 0.175

Penimbangan sampel = 2007,4 mg

Ditanya:

Berapakah kadar boraks pada sampel kode B?

Jawab:

$$\text{Kadar} = \frac{\text{Konsentrasi X Volume larutan X fp}}{\text{berat penimbangan}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar} = \frac{0.175 \left(\frac{\text{mg}}{\text{L}}\right) \times 0.012 \text{ L} \times 5}{2007,4 \text{ (mg)}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar} = 0.0005\%$$

### • Replikasi 2

Diketahui:

Absorbansi = 0.178

Konsentrasi sampel = 0.159

Penimbangan sampel = 2000,5 mg

Ditanya:

Berapakah kadar boraks pada sampel kode B?

Jawab:

$$\text{Kadar} = \frac{\text{Konsentrasi X Volume larutan X fp}}{\text{berat penimbangan}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar} = \frac{0.159 \left(\frac{\text{mg}}{\text{L}}\right) \times 0.012 \text{ L} \times 5}{2000,5 \text{ (mg)}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar} = 0.0005\%$$

### • Replikasi 3

Diketahui:

Absorbansi = 0.158

Konsentrasi sampel = 0.159

Penimbangan sampel = 2005,4 mg

Ditanya:

Berapakah kadar boraks pada sampel kode B?

Jawab:

$$\text{Kadar} = \frac{\text{Konsentrasi X Volume larutan X fp}}{\text{berat penimbangan}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar} = \frac{0.158 \left(\frac{\text{mg}}{\text{L}}\right) \times 0.012 \text{ L} \times 5}{2005,4 \text{ (mg)}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar} = 0.0004\%$$

$$\text{Rata-rata kadar} = \mathbf{0.0005\%}$$

## L. Sampel Kode C

### • Replikasi 1

Diketahui:

Absorbansi = 0.134