



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

2014

**Uji Kemampauan *Bakteri Azotobacter S8* dan  
*Bacillus S1* dan Untuk Meremoval Kromium  
(Cr<sup>3+</sup>)**

Diajukan oleh :  
Silfiah Yunita  
3310100105

Dosen Pembimbing:  
Ipung Purwanti S.T. M.T, PhD  
NIP: 197111142003122001

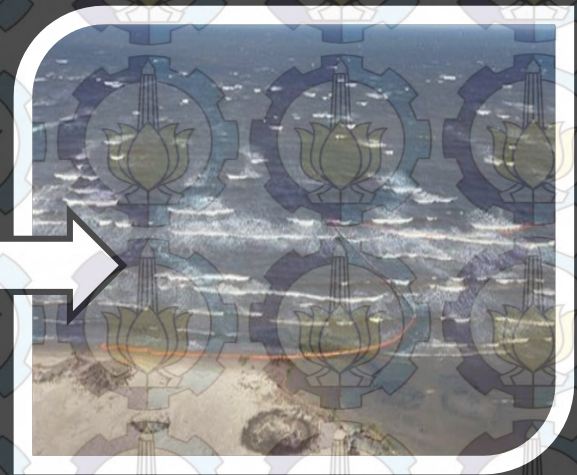
# LATAR BELAKANG



Industri



Pencemaran Logam Berat kromium



Badan Air

Uji Kemampuan Bakteri *Bacillus S1* dan *Actobacter S8*. Untuk Meremoval Limbah Cair Mengandung Logam Berat Kromium (Cr)

Dilakukan pengolahan secara biologis dengan memanfaatkan mikroorganisme yang melimpah di alam

## Rumusan Masalah

1. Bagaimana kemampuan % removal kandungan logam kromium ( $\text{Cr}^{3+}$ ) dengan menggunakan *Bacillus S1* dan *Acotobacter S8* ?
2. Bagaimana menentukan pengaruh salinitas terhadap % removal logam kromium ( $\text{Cr}^{3+}$ ) ?

## Tujuan

1. Menentukan kemampuan % removal kandungan logam kromium ( $\text{Cr}^{3+}$ ) dengan menggunakan *Bacillus S1* dan *Acotobacter S8*.
2. Menentukan pengaruh salinitas terhadap % removal logam kromium ( $\text{Cr}^{3+}$ )

# MANFAAT PENELITIAN

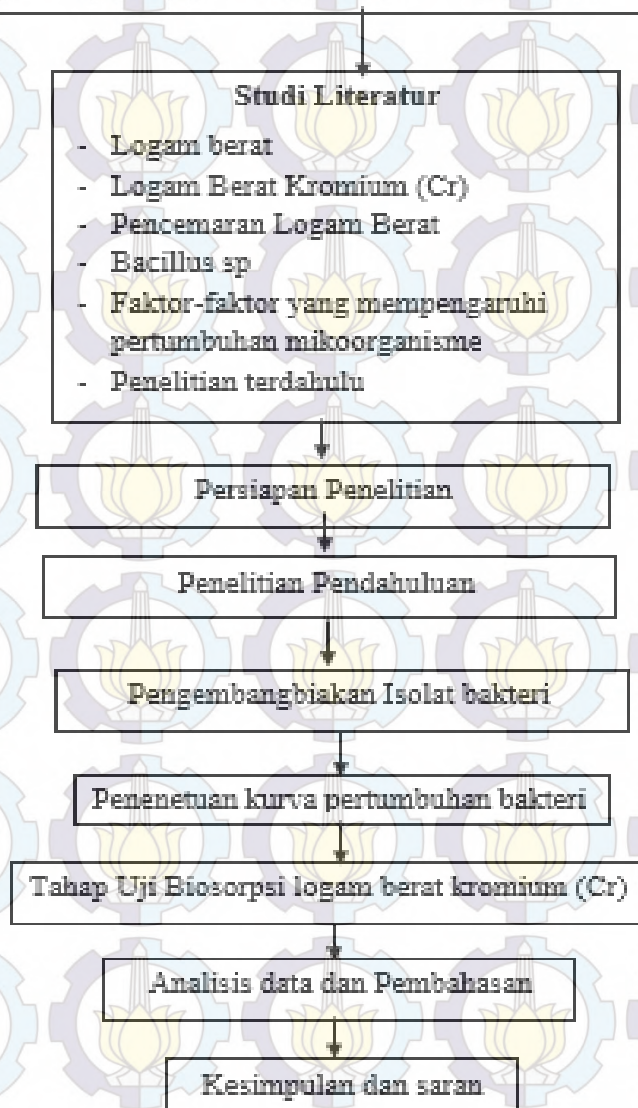
1. Memberikan informasi ilmiah mengenai potensi pemanfaatan mikroorganisme *Bacillus S1* dan *Acotobacter S8* dalam meremoval cemaran logam berat kromium (Cr).
2. Mengembangkan wawasan dan kemampuan dalam upaya rehabilitasi lingkungan yang tercemar dengan menggunakan metode alami.
3. Menjadi refrensi dalam upaya rehabilitasi lingkungan khususnya dengan menggunakan teknik mikroremediasi.

# RUANG LINGKUP

1. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium.
2. Jenis bakteri yang digunakan adalah *Bacillus S1* dan *Acotobacter S8*.
3. Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah variasi jenis mikroorganisme dan perlakuan pemberian salinitas.
4. Parameter yang digunakan adalah :
  - pH
  - Suhu
  - *Optical Density (OD)*
  - Jumlah berat kering bakteri
  - Jumlah koloni bakteri
  - Konsentrasi total kromium

# METODOLOGI PENELITIAN

## Uj Kemampuan *Bacillus S1* dan *Azotobacter S8* Untuk Meremoval Kromium ( $Cr^{3+}$ )



# Jenis Perlakuan Antara Variasi Jenis Bakteri dengan Variasi pemberian salinitas

Variasi Penelitian	Konsentrasi Logam Cr	S <sub>1</sub>
B <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	B0C1S1*
	C <sub>2</sub>	B0C2S0*
	C <sub>3</sub>	B0C3S0*
B <sub>a</sub>	C1	BaC1S1
	C2	BaC2S1
	C3	B1C3S1
Azo	C1	AzoC1S1
	C2	AzoC2S1
	C3	AzoC3S1

Keterangan :

- Reaktor Kontrol
- B<sub>0</sub> : Tanpa bakteri
- B<sub>1</sub> : Bakteri *Bacillus S1*
- B<sub>2</sub> : Bakteri *Acotobacter S8*
- C : Konsentrasi Logam kromium (Cr) dengan konsentrasi sebagai berikut :
- C<sub>0</sub> : Tanpa Pencemar logam kromium
- C<sub>1</sub> : Konsentrasi logam kromium 1 (mg/L)
- C<sub>2</sub> : Konsentrasi logam kromium 2 (mg/L)
- C<sub>3</sub> : Konsentrasi logam kromium 3 (mg/L)
- S<sub>1</sub> :Perlakuan dengan pemberian salinitas dengan



Hasil Penelitian



# PENELITIAN PENDAHULUAN

Laju Pertumbuhan Bakteri

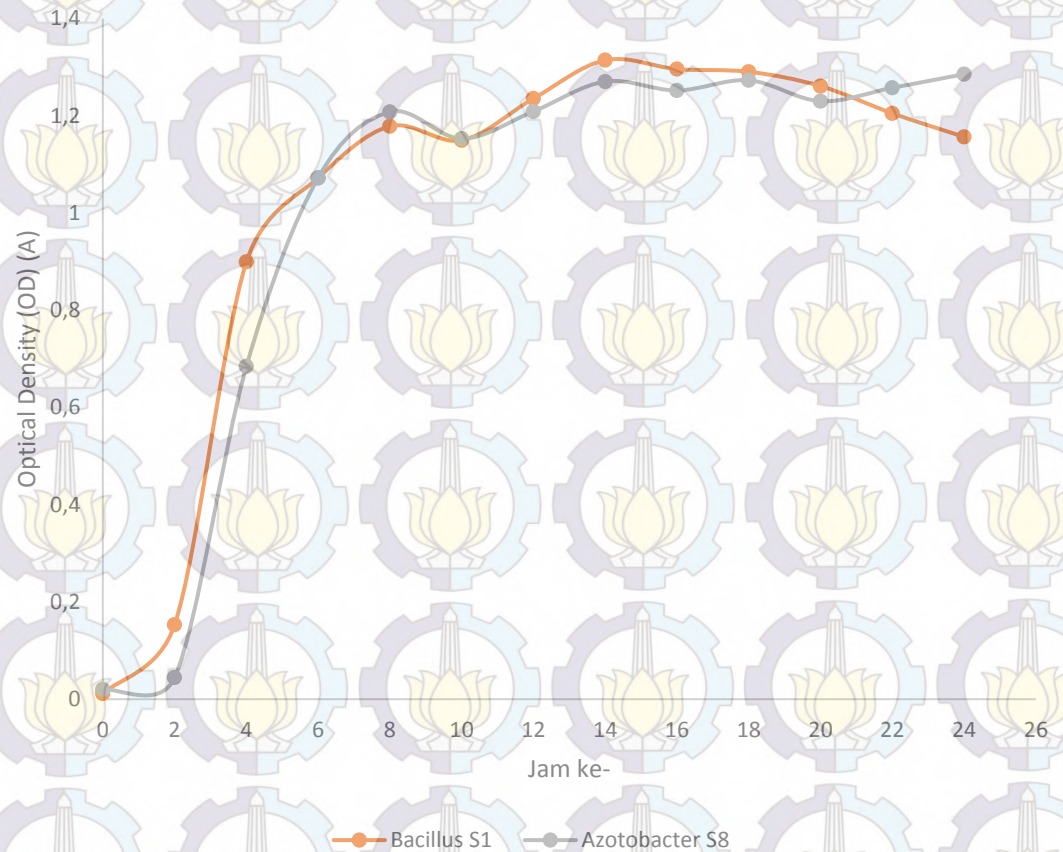
Konsentrasi Salinitas

Konsentrasi Kromium ( $\text{Cr}^{3+}$ )

# PENELITIAN PENDAHULUAN

No	Jam Ke-	Optical Density (OD) (A)	
		<i>Azotobacter</i> S8	<i>Bacillus</i> S1
1	0	0,02	0,0115
2	2	0,0445	0,153
3	4	0,6845	0,8995
4	6	1,0725	1,072
5	8	1,208	1,1785
6	10	1,153	1,1495
7	12	1,209	1,2355
8	14	1,2705	1,3145
9	16	1,252	1,296
10	18	1,273	1,2905
11	20	1,23	1,261
12	22	1,2575	1,205
13	24	1,2855	1,1565

## Laju Pertumbuhan Bakteri

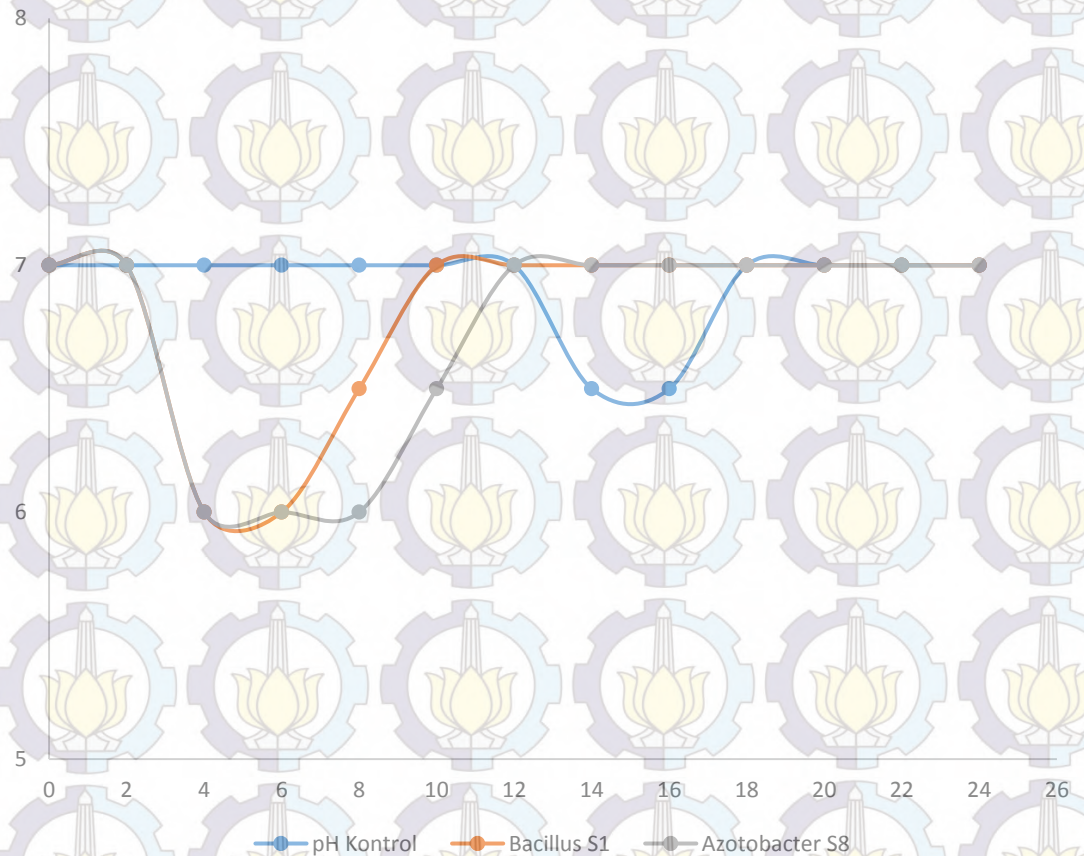


## Kurva Laju Pertumbuhan Bakteri

# PENELITIAN PENDAHULUAN

No.	Jam ke-	pH		
		K	Azo	Ba
1	0	7	7	7
2	2	7	7	7
3	4	7	6	6
4	6	7	6	6
5	8	7	6	6,5
6	10	7	6,5	7
7	12	7	7	7
8	14	6,5	7	7
9	16	6,5	7	7
10	18	7	7	7
11	20	7	7	7
12	22	7	7	7
13	24	7	7	7

## Laju Pertumbuhan Bakteri

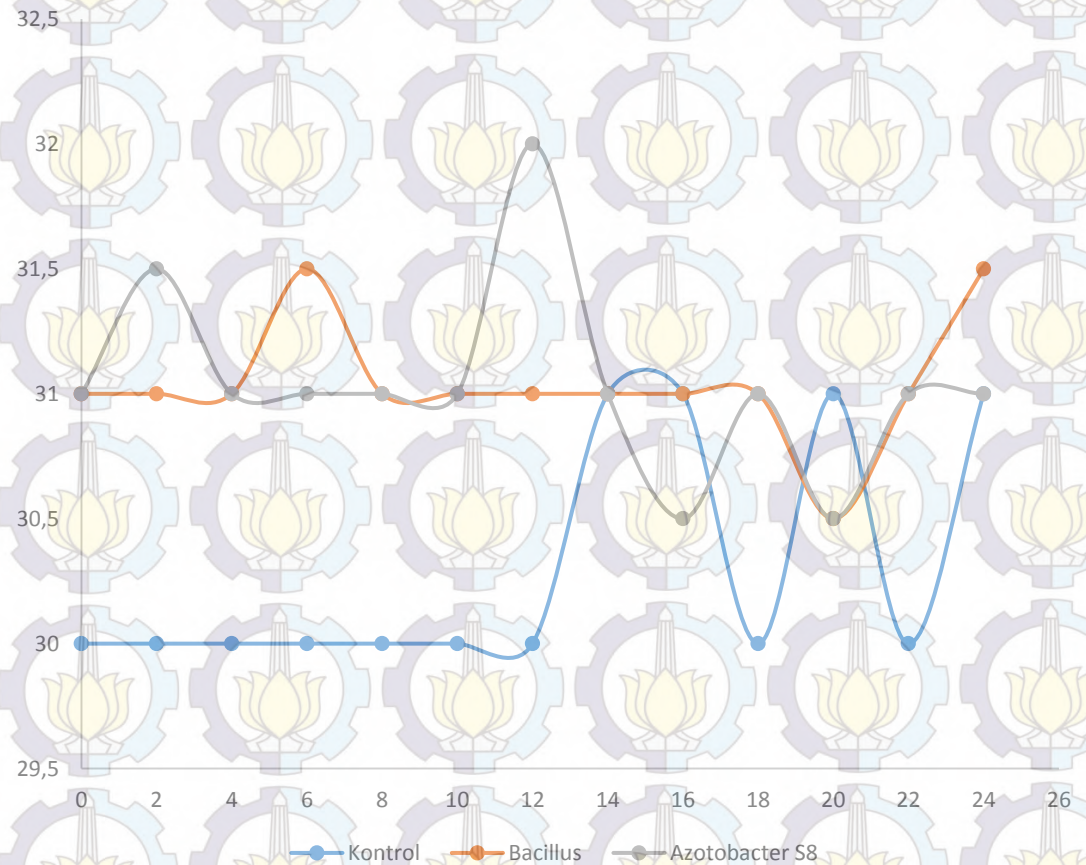


pH pada Laju Pertumbuhan Bakteri

# PENELITIAN PENDAHULUAN

No.	Jam ke-	Suhu		
		K	Azo	Ba
1	0	30	31	31
2	2	30	31,5	31
3	4	30	31	31
4	6	30	31	31,5
5	8	30	31	31
6	10	30	31	31
7	12	30	32	31
8	14	31	31	31
9	16	31	30,5	31
10	18	30	31	31
11	20	31	30,5	30,5
12	22	30	31	31
13	24	31	31	31,5

## Laju Pertumbuhan Bakteri

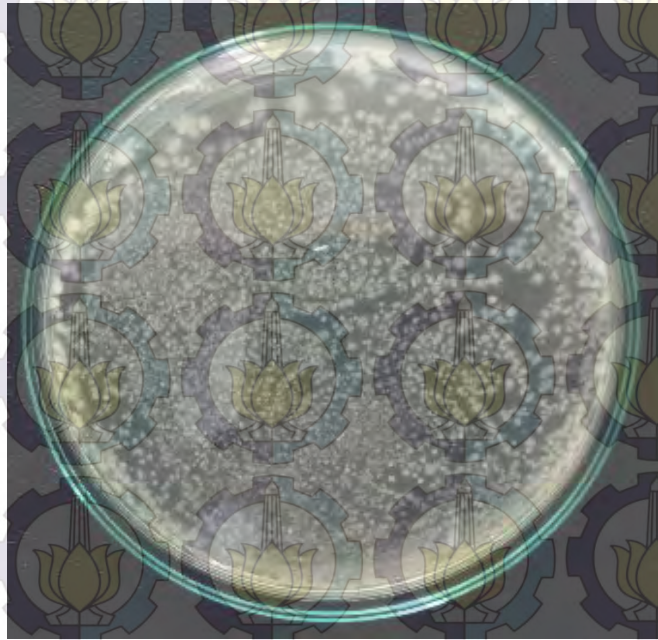


Suhu pada Laju Pertumbuhan Bakteri

# PENELITIAN PENDAHULUAN

## Konsentrasi Salinitas

*Bacillus S1*



Gambar 1. Hasil Uji Konsentrasi salinitas 3 mg/100 ml

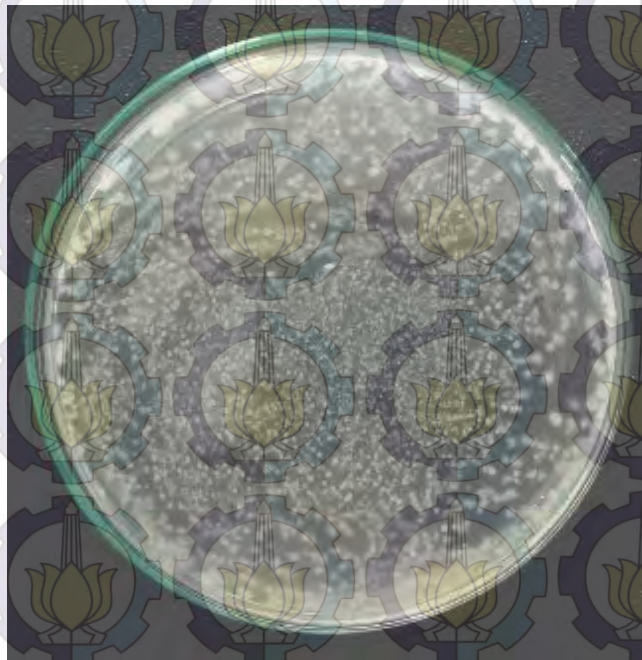


Gambar 2. Hasil Uji Konsentrasi salinitas 8,5 mg/L

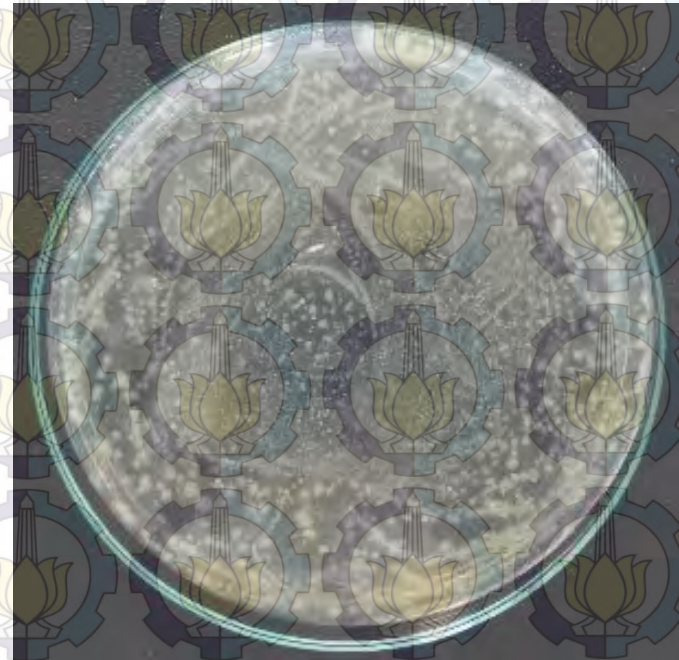
# PENELITIAN PENDAHULUAN

## Konsentrasi Salinitas

*Azotobacter S8*



Gambar 1. Hasil Uji Konsentrasi salinitas 3 mg/100 ml

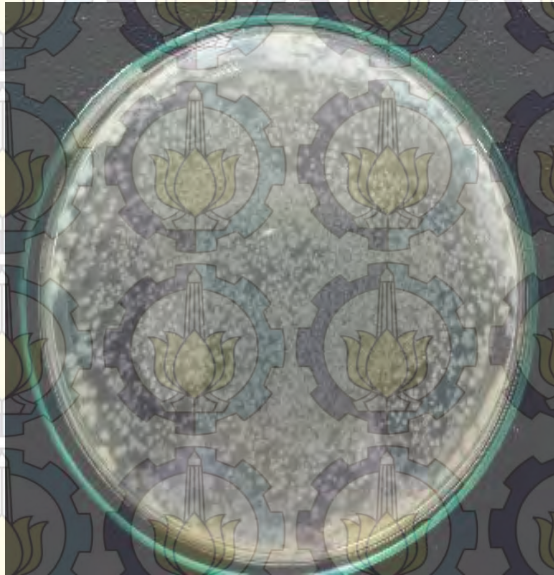


Gambar 2. Hasil Uji Konsentrasi salinitas 8,5 mg/L

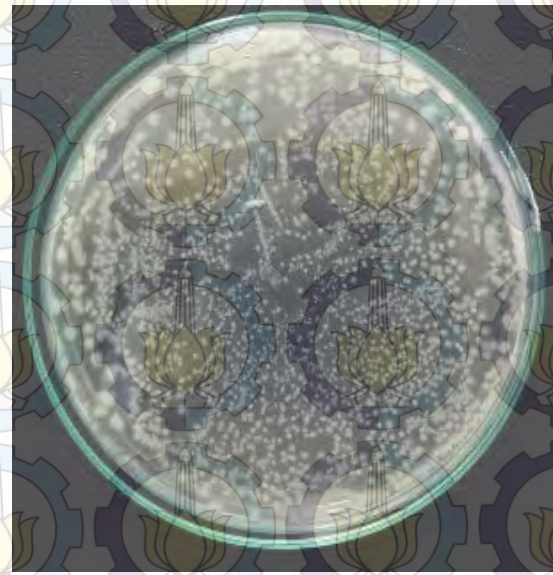
# PENELITIAN PENDAHULUAN

## Konsentrasi Kromium ( $\text{Cr}^{3+}$ )

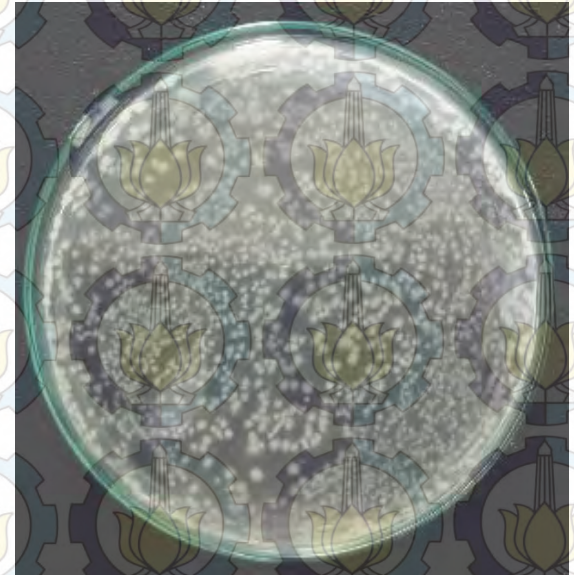
*Bacillus S1*



Gambar 1. Hasil Uji  
Konsentrasi salinitas  
50 mg/L



Gambar 2. Hasil Uji  
Konsentrasi kromium 50  
75 mg/L

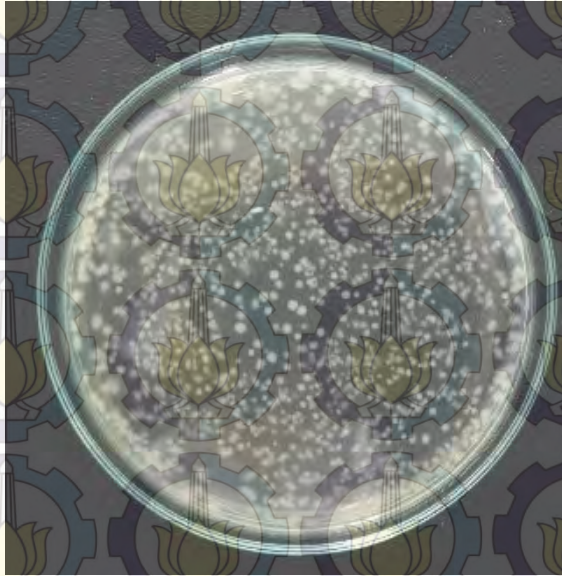


Gambar 3. Hasil Uji  
Konsentrasi Kromium 100  
100 mg/L

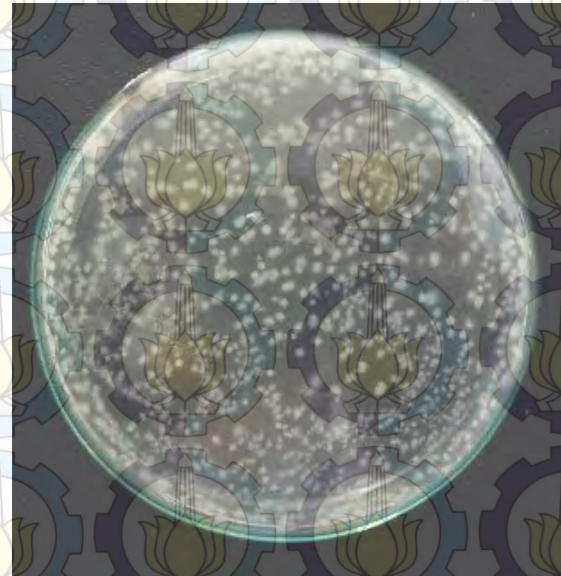
# PENELITIAN PENDAHULUAN

Konsentrasi Kromium ( $\text{Cr}^{3+}$ )

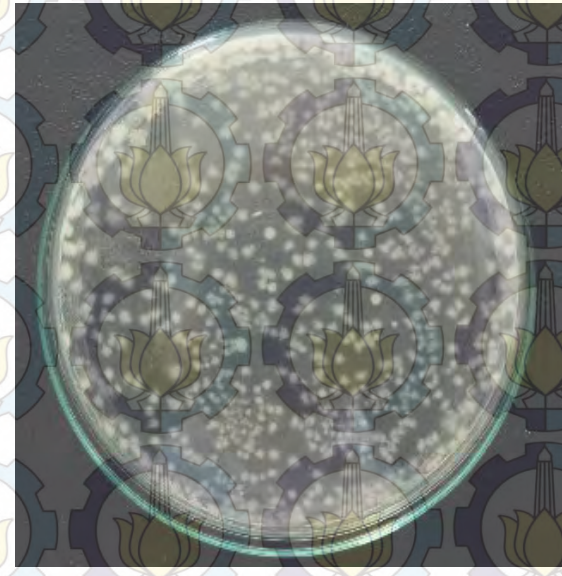
*Azotobacter S8*



Gambar 1. Hasil Uji  
Konsentrasi salinitas  
50 mg/L



Gambar 2. Hasil Uji  
Konsentrasi kromium 50  
75 mg/L



Gambar 3. Hasil Uji  
Konsentrasi Kromium 100  
100 mg/L





# PENELITIAN UTAMA

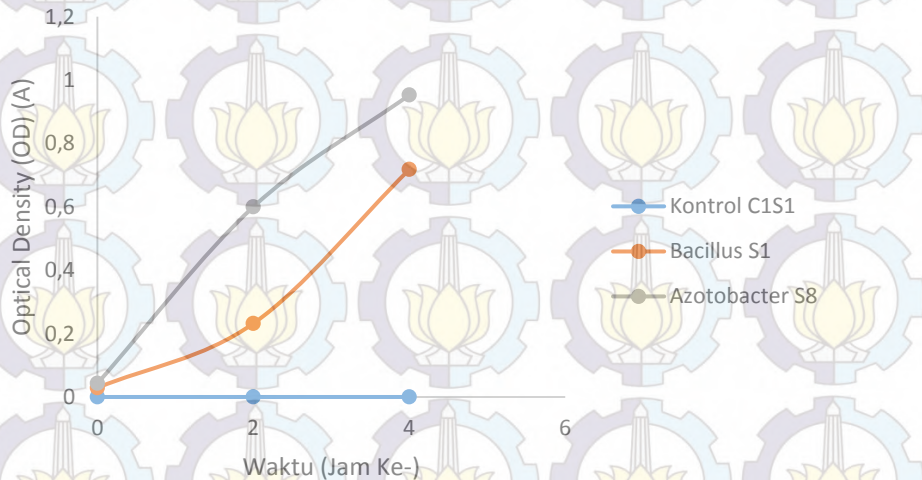
Laju Pertumbuhan bakteri (4 Jam)

Uji Biosorpsi (4 jam )

# PENELITIAN UTAMA

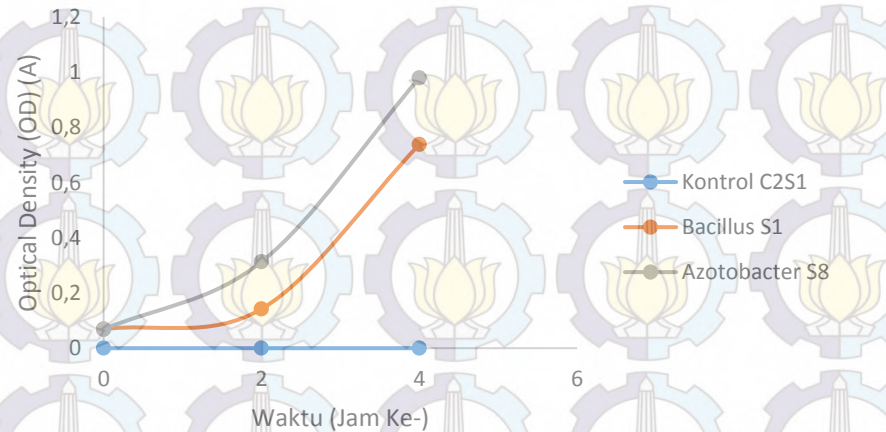
## Laju Pertumbuhan bakteri (4 Jam)

No.	Jam ke-	Optical Density (OD) (A)		
		Kontrol	<i>Bacillus S1</i>	<i>Azotobacter S8</i>
1	0	0	0,029	0,043
2	2	0	0,232	0,6
3	4	0	0,718	0,953



Bakteri *Bacillus S1* dan *Azotobacter S8* Pada running Uji Biosorpsi 50 mg/L

No.	Jam ke-	Optical Density (OD) (A)		
		Kontrol	<i>Bacillus S1</i>	<i>Azotobacter S8</i>
1	0	0	0,069	0,068
2	2	0	0,142	0,313
3	4	0	0,738	0,979

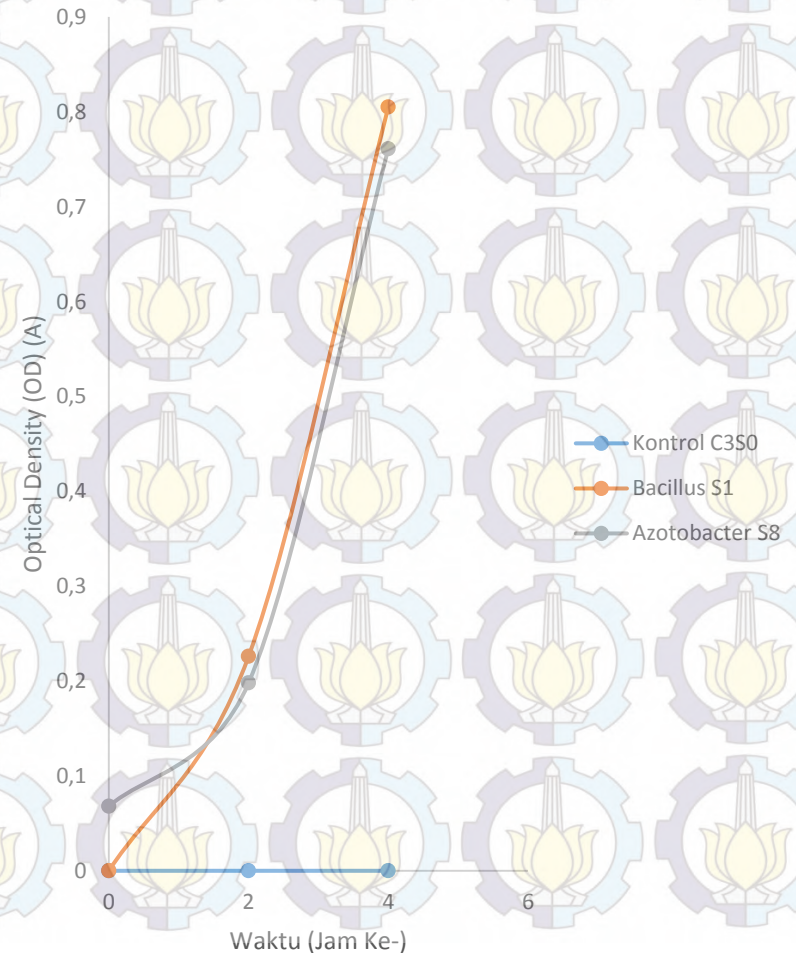


Bakteri *Bacillus S1* dan *Azotobacter S8* Pada running Uji Biosorpsi 75 mg/L

# PENELITIAN UTAMA

## Laju Pertumbuhan bakteri (4 Jam)

No.	Jam ke-	Optical Density (OD) (A)		
		Kontrol	Bacillus S1	Azotobacter S8
1	0	0	0,043	0,068
2	2	0	0,226	0,198
3	4	0	0,805	0,761



*Bakteri Bacillus S1 dan Azotobacter S8 Pada running Uji Biosorpsi 100 mg/L*

# PENELITIAN UTAMA

## Laju Pertumbuhan bakteri (4 Jam)

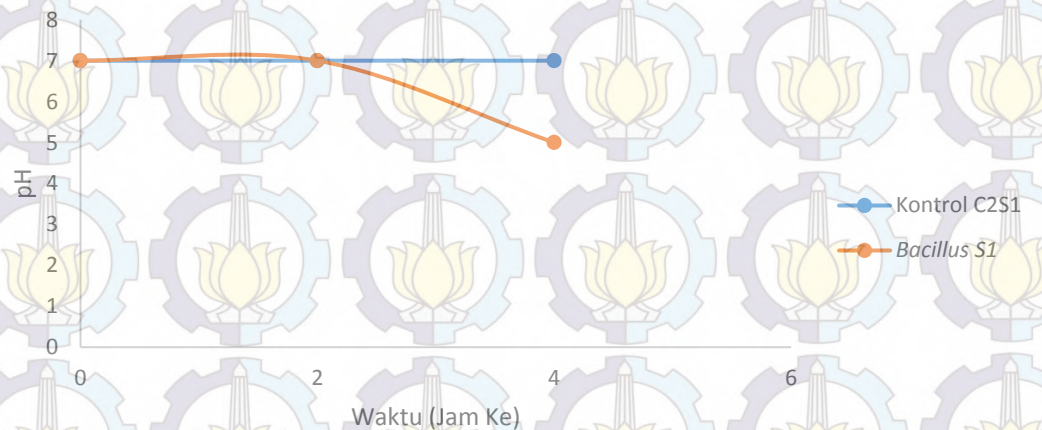
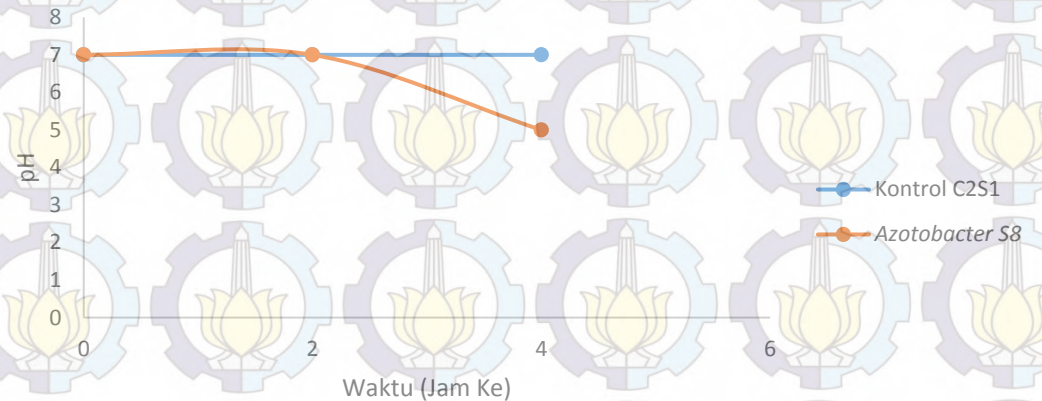
No.	Jam ke-	pH		
		K	Ba	Azo
1	0	7	7	7
2	2	7	7	7
3	4	7	5	5

Keterangan :

K : Kontrol

Azo : *Bakteri Azotobacter S8*

Ba : *Bakteri Bacillus S1*



Parameter pH pada variasi *Bakteri Bacillus S1* dan *Azotobacter S8* Pada running Uji Biosorpsi 50 mg/L dan 75 mg/L

# PENELITIAN UTAMA

## Laju Pertumbuhan bakteri (4 Jam)

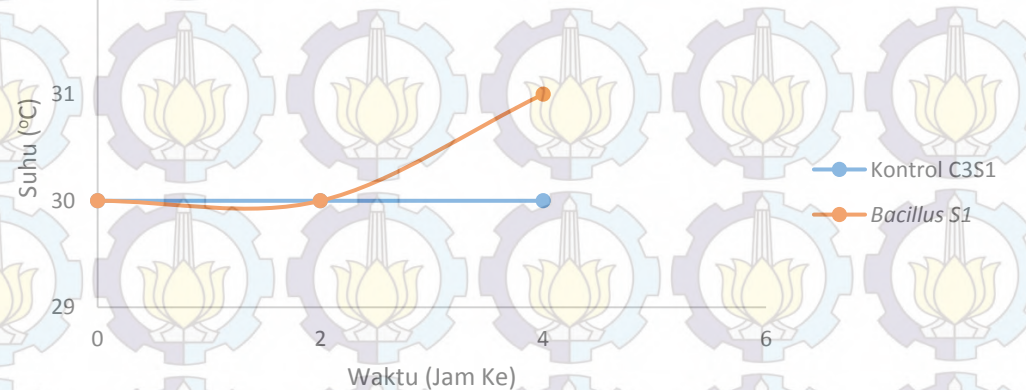
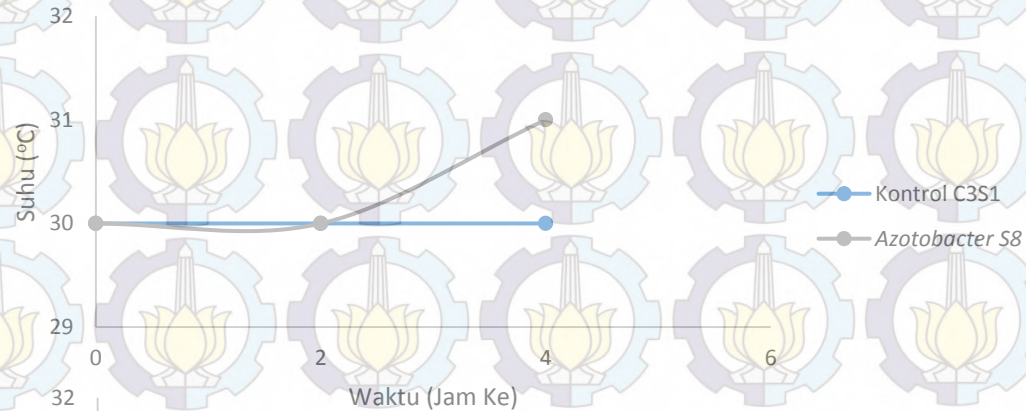
No.	Jam ke-	Suhu (°C)		
		K	Ba	Azo
1	0	30	30	30
2	2	30	30	30
3	4	30	31	31

Keterangan :

K : Kontrol

Azo : Bakteri *Azotobacter S8*

Ba : Bakteri *Bacillus S1*

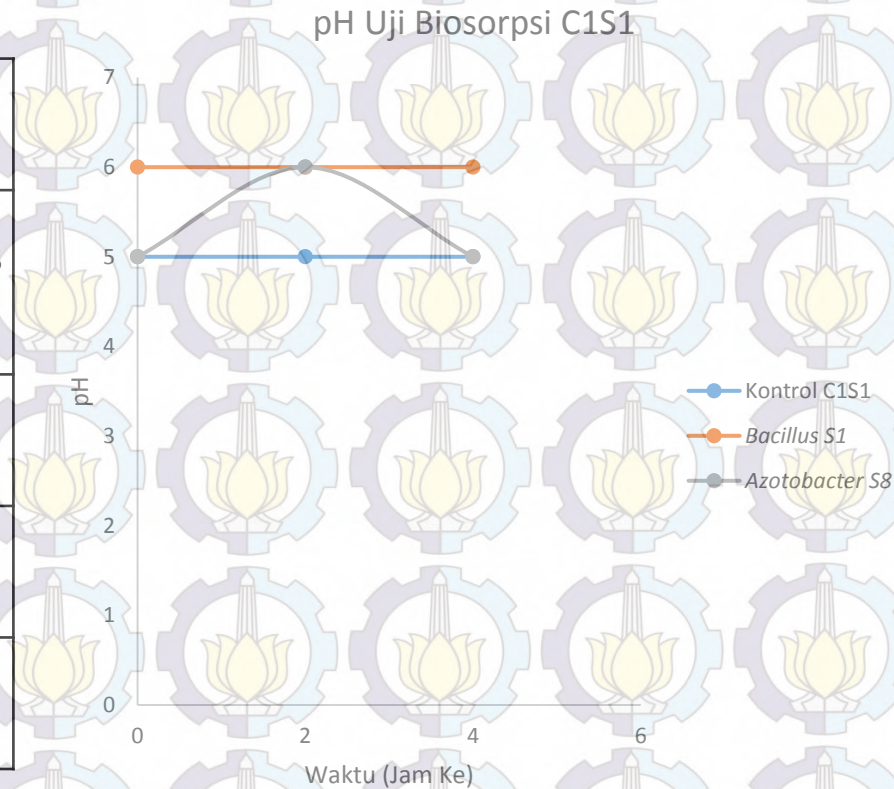


Parameter suhu Variasi *Bakteri Azotobacter S8* dan *Bacillus S1* Pada Perlakuan Salin pada *running Uji Biosorpsi* 50 mg/L dan 75 mg/L

# PENELITIAN UTAMA

## Uji Biosorpsi (4 Jam)

No.	Jam ke-	Kontrol	Azotobacter S8	Bacillus S1
1	0	5	5	6
2	2	5	6	6
3	4	5	5	6

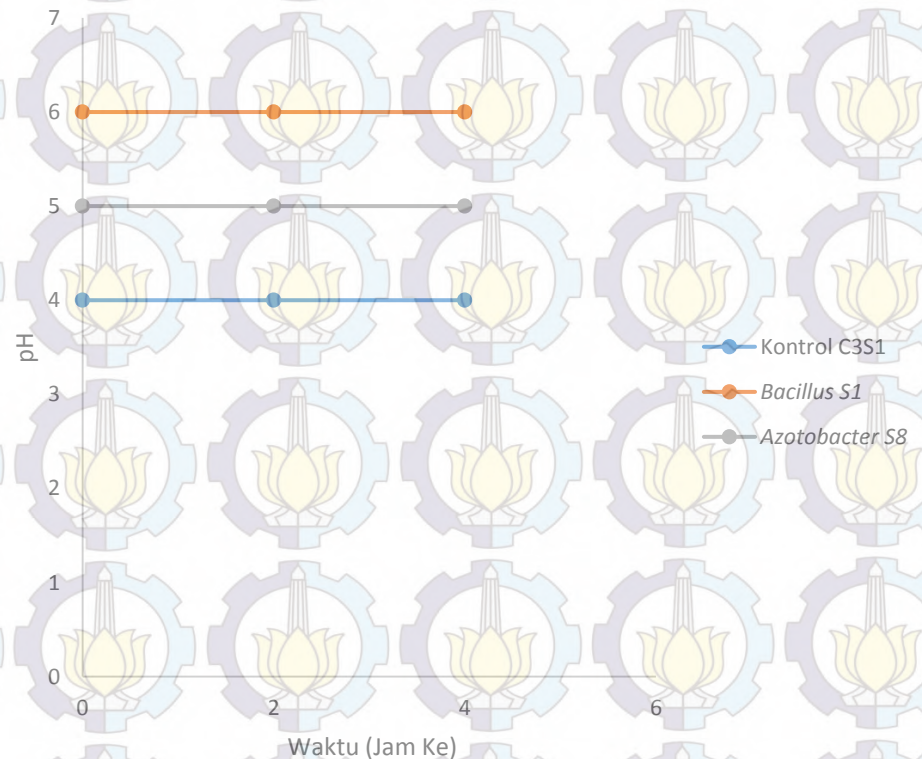


Parameter pH pada *Bakteri Bacillus S1* dan *Azotobacter S8* dengan konsentrasi kromium trivalen 50 mg/L dan 75 mg/L Pada Perlakuan Salin

# PENELITIAN UTAMA

## Uji Biosorpsi (4 Jam)

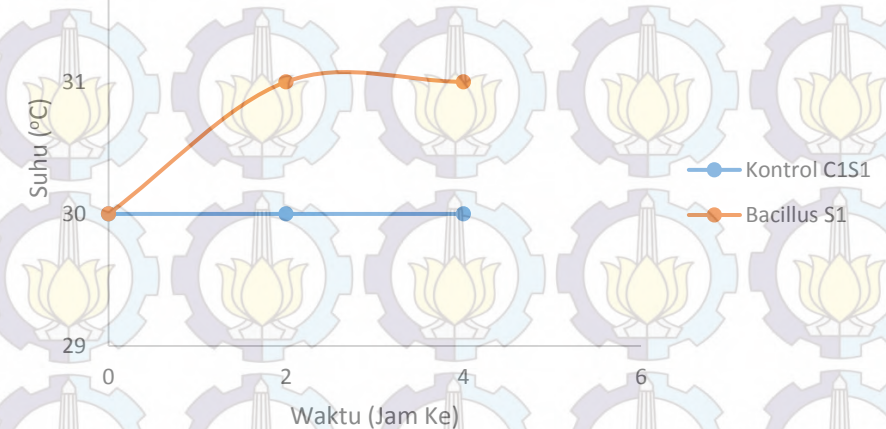
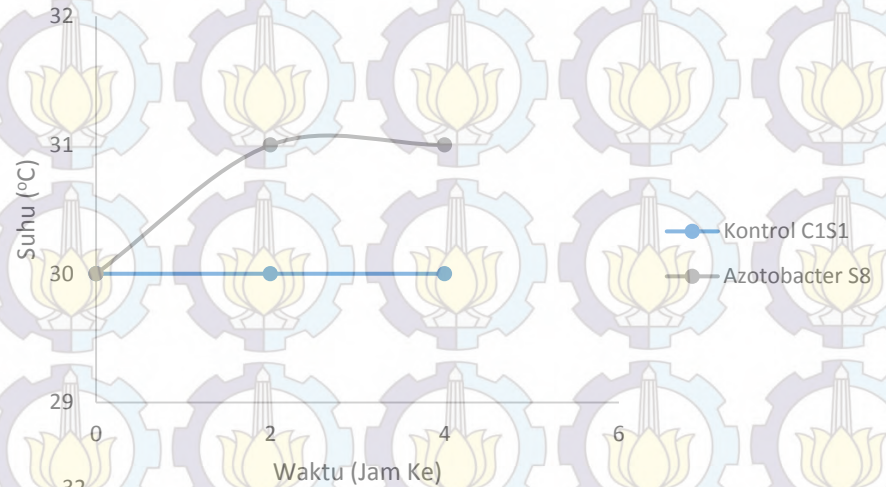
No.	Jam ke-	Kontrol	Azotobacter S8	Bacillus S1
1	0	4	5	6
2	2	4	5	6
3	4	4	5	6



Parameter pH pada *Bacillus S1* dan *Azotobacter S8* dengan konsentrasi kromium 100 mg/L Perlakuan salin

# PENELITIAN UTAMA

No.	Jam ke-	K	Azo	Ba
1	0	30	30	30
2	2	30	31	31
3	4	30	31	31



Parameter Suhu pada *Bakteri Bacillus S1* dan *Azotobacter S8* dengan Konsentrasi kromium trivalen 50 mg/L, 75 mg/L, 100 mg/L Perlakuan Salin



# PENELITIAN UTAMA

Salin

Optical Density (OD) (A)

No. Jam ke-

Kontrol

*Azotobacter*  
S8

*Bacillus*  
S1

1

0

0

0,043

0,045

2

2

0

0,028

0,033

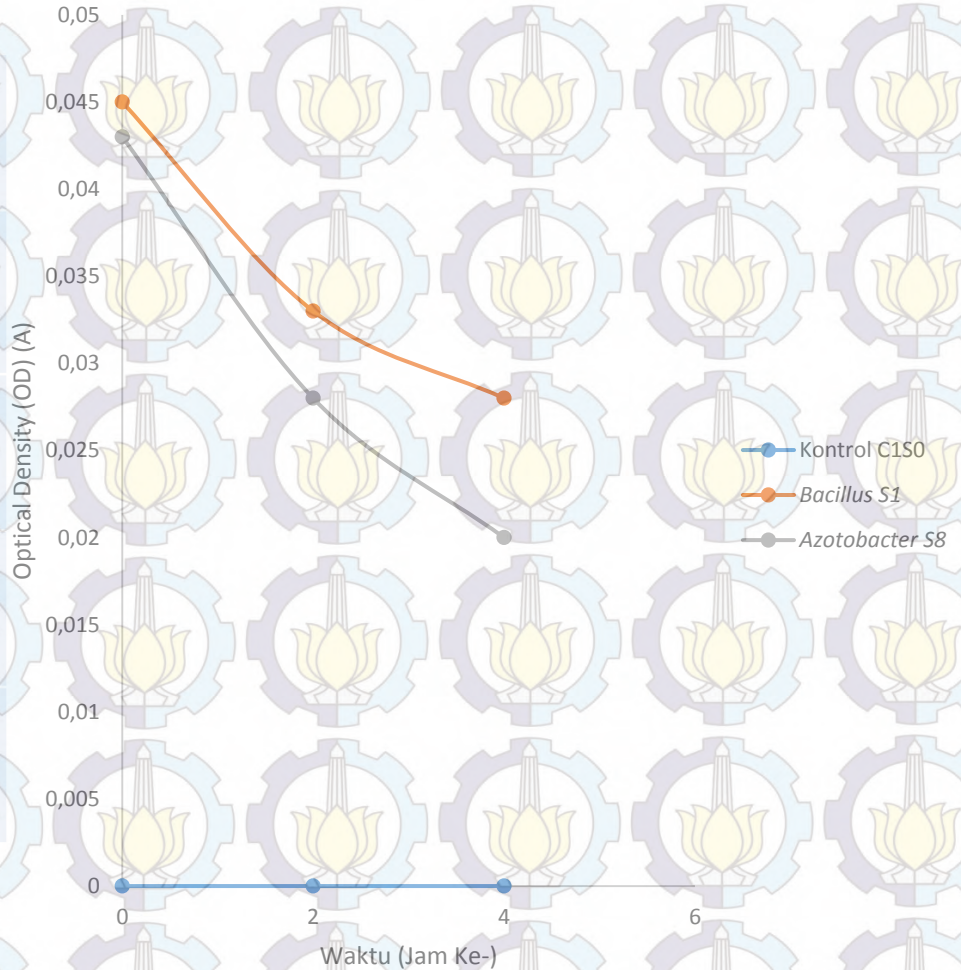
3

4

0

0,02

0,028



Parameter *Optical Density (OD)* pada Bakteri *Azotobacter S8* dan *Bacillus S1* dengan konsentrasi kromium trivalen 50 mg/L Perlakuan Salin

# PENELITIAN UTAMA

Salin

Optical Density (OD) (A)

No.

Jam ke-

Kontrol

*Azotobacter*  
S8

*Bacillus*  
S1

1

0

0

0,071

0,073

2

2

0

0,047

0,058

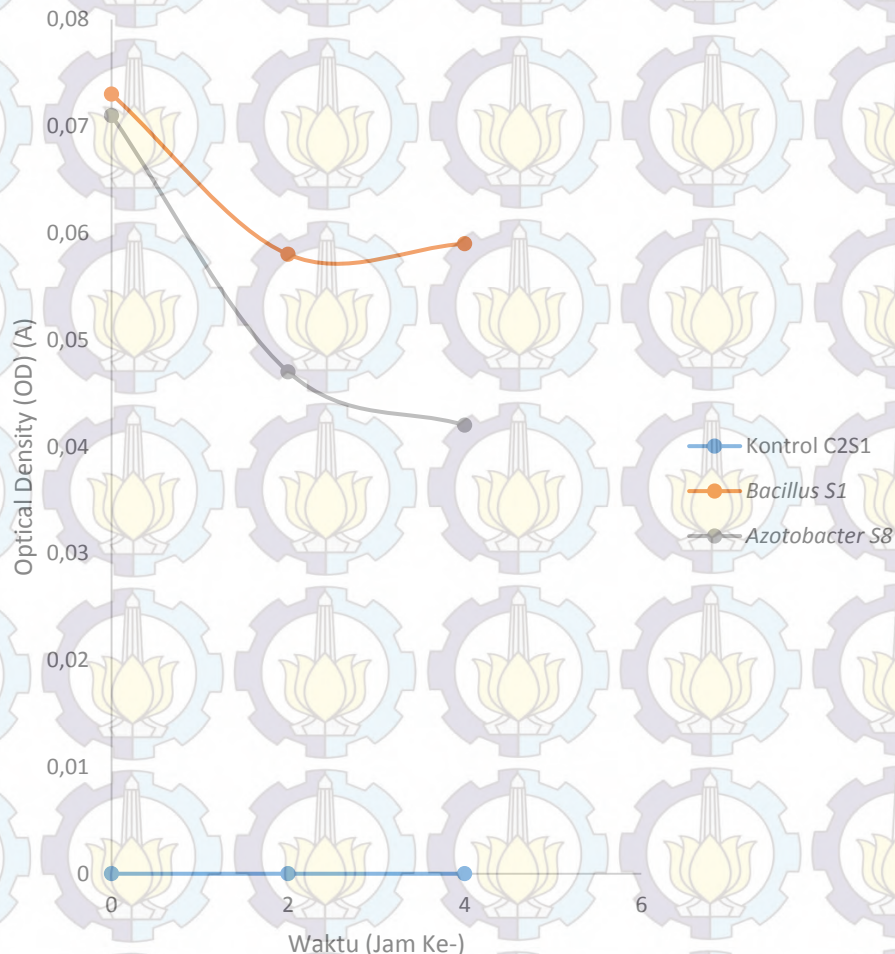
3

4

0

0,042

0,059



Parameter *Optical Density (OD)* pada *Bakteri Azotobacter S8* dan *Bacillus S1* dengan konsentrasi kromium trivalen 75mg/L Perlakuan Salin

# PENELITIAN UTAMA

Salin

Optical Density (OD) (A)

No.

Jam ke-

Kontrol

Azotobacter  
S8

Bacillus  
S1

1

0

0

0,084

0,063

2

2

0

0,055

0,056

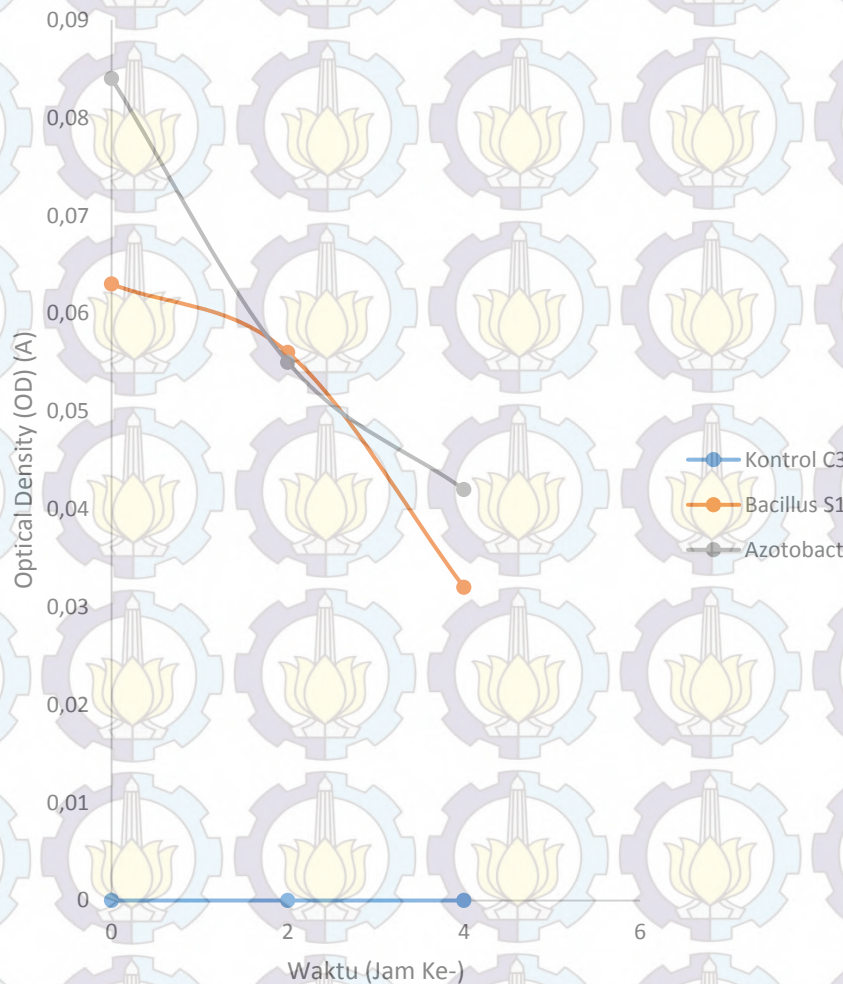
3

4

0

0,042

0,032



Parameter *Optical Density (OD)* pada Bakteri *Azotobacter S8* dan *Bacillus S1* dengan konsentrasi kromium trivalen 100mg/L Perlakuan Salin

# PENELITIAN UTAMA

SALIN		
<b>KONTROL C1S1</b>		122,65
<b>AzoC1S0</b>	Jam ke 0	105,49
	Jam ke 2	101,44
	Jam Ke 4	101,25
<b>BaC1S0</b>	Jam ke 0	102,36
	Jam ke 2	102,73
	Jam Ke 4	101,81

SALIN		
<b>KONTROL C2S1</b>		204,35
<b>AzoC2S0</b>	Jam ke 0	192,55
	Jam ke 2	186,83
	Jam Ke 4	184,06
<b>BaC2S0</b>	Jam ke 0	182,40
	Jam ke 2	181,3
	Jam Ke 4	177,79

SALIN		
<b>KONTROL C2S1</b>		253,96
<b>AzoC2S0</b>	Jam ke 0	221,32
	Jam ke 2	230,91
	Jam Ke 4	222,98
<b>BaC2S0</b>	Jam ke 0	215,41
	Jam ke 2	218,55
	Jam Ke 4	218,18

Konsentrasi Kromium	Jenis Bakteri	Salin (%)
50 mg/L	Azotobacter S8	17,44802
	Bacillus S1	16,99144

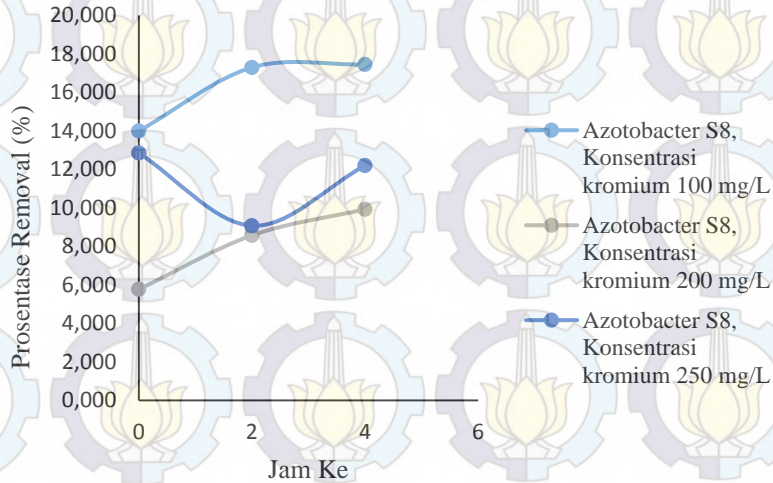
Konsentrasi Kromium	Jenis Bakteri	Salin (%)
75 mg/L	Azotobacter S8	9,929043
	Bacillus S1	12,99731

Konsentrasi Kromium	Jenis Bakteri	Salin (%)
100 mg/L	Azotobacter S8	12,19877
	Bacillus S1	14,08883

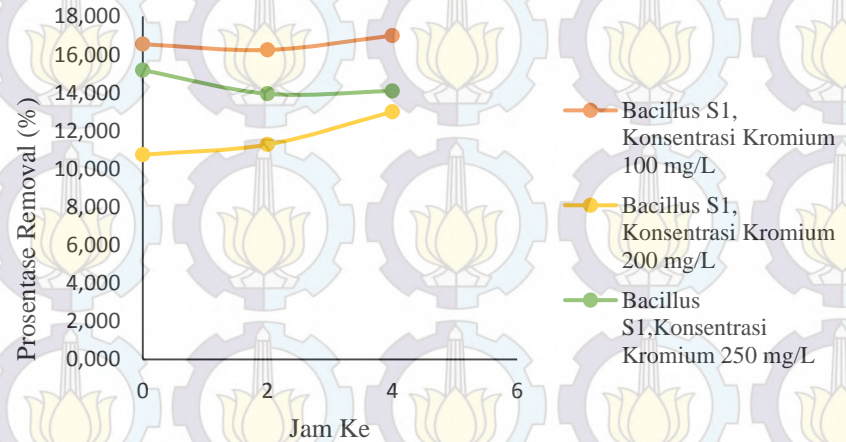
Parameter Total Kromium trivalen pada *Bakteri Azotobacter S8* dengan konsentrasi kromium trivalen 50 mg/L, 75 mg/L, 100 mg/L Perlakuan Salin dan Hasil Prosentase Total kromium Trivalen di setiap Konsentrasi.

# PENELITIAN UTAMA

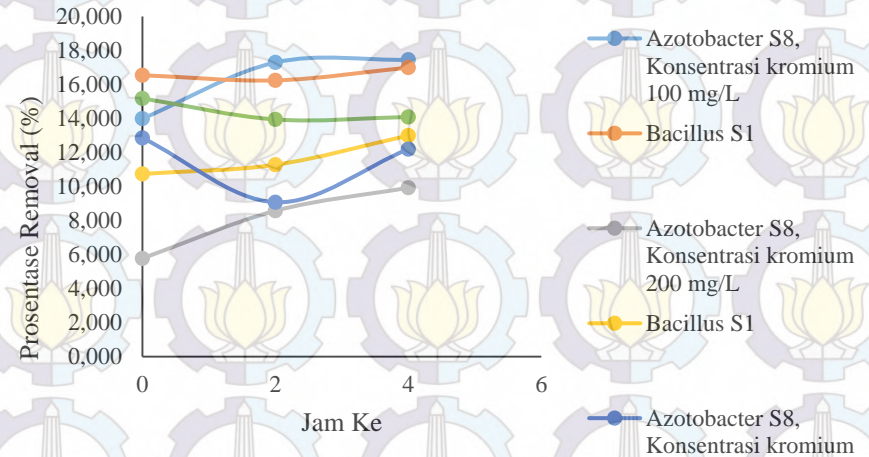
(a)



(b)



(c)



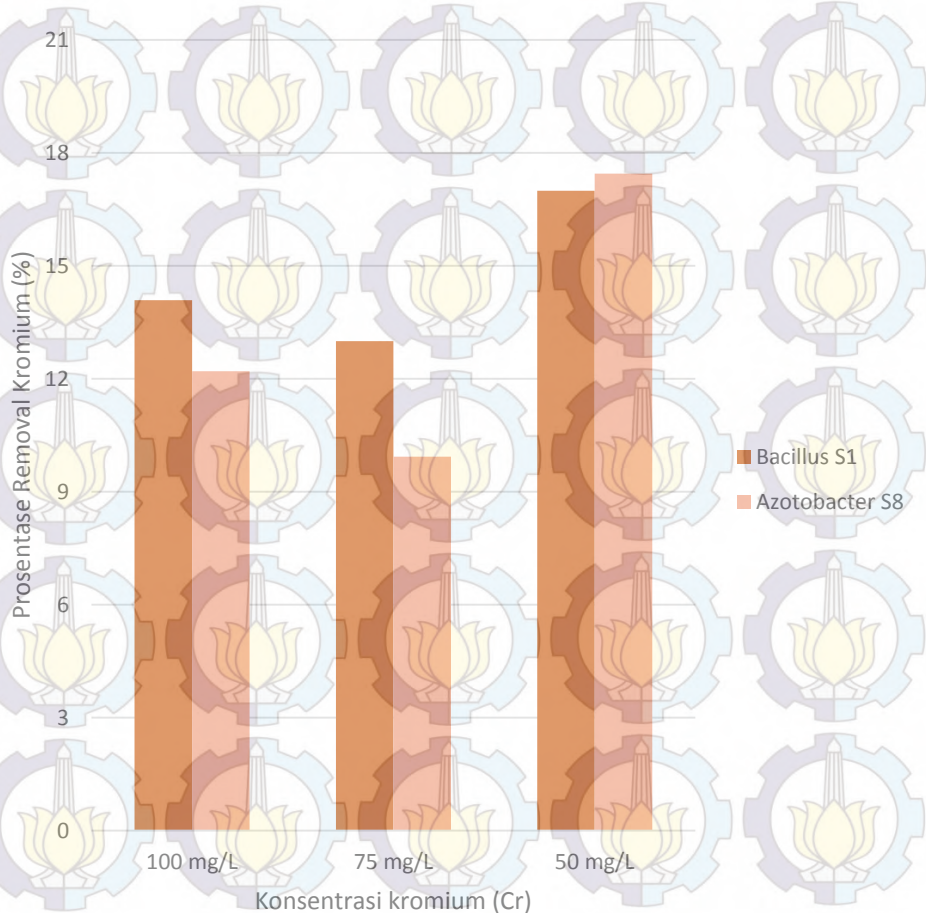
Keterangan :

(a) Bakteri Azotobacter S8  
 (b) Bakteri Bacillus S1  
 (c) Bakteri Bacillus S1 dan Azotobacter S8

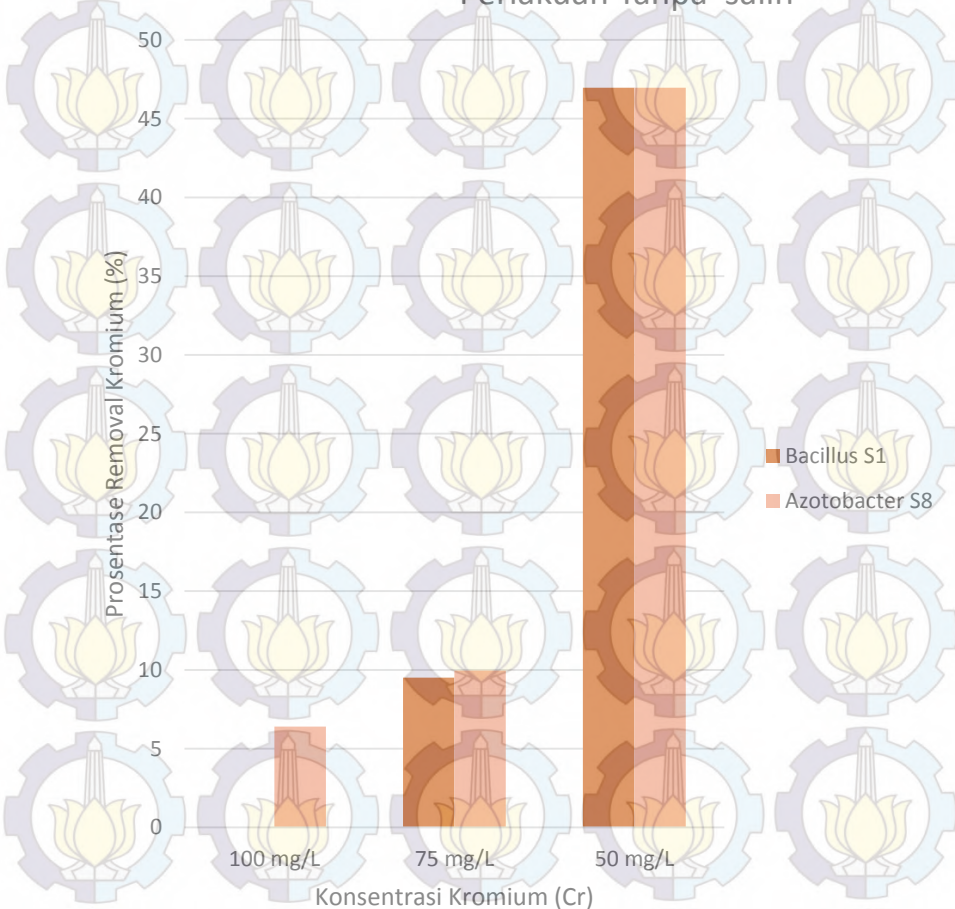
Prosentase Total Kromium trivalen pada Bakteri Bacillus S1 dan Bakteri Azotobacter S8 dengan konsentrasi kromium trivalen 50 mg/L, 75 mg/L, 100 mg/L Perlakuan Salin

# PENELITIAN UTAMA

Perlakuan Salin



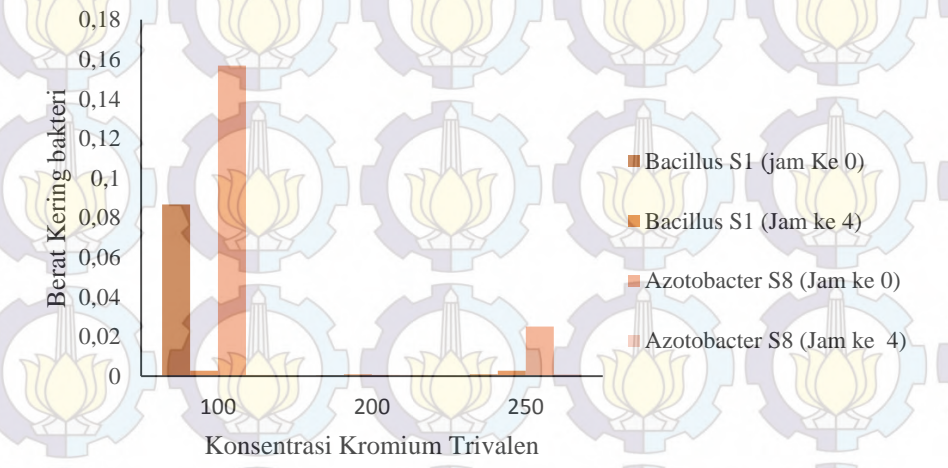
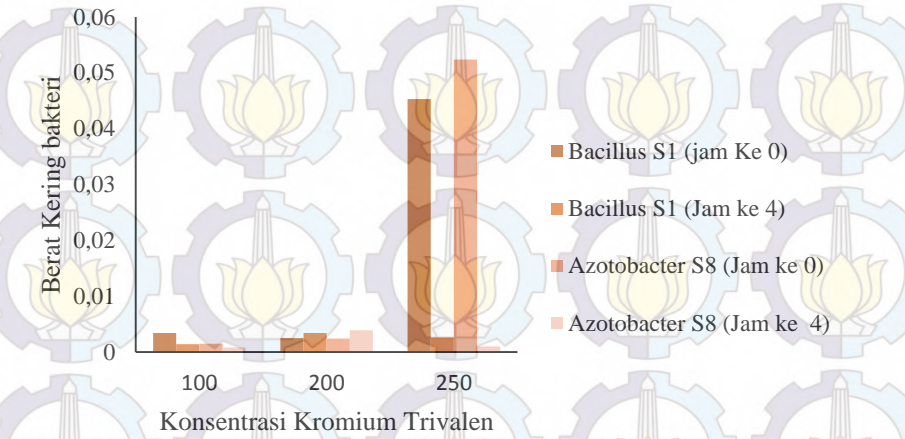
Perlakuan Tanpa salin



Hasil Prosentase (%) Removal Kromium trivalen pada *Bakteri Bacillus S1* *Azotobacter S8* dengan konsentrasi kromium trivalen 50 mg/L, 75 mg/L, 100 mg/L perlakuan salin dan Tanpa salin

# PENELITIAN UTAMA

Bakteri (perilaku Salin)	Jam ke 0			Jam ke 4		
	100 mg/L	200 mg/L	250 mg/L	100 mg/L	200 mg/L	250 mg/L
Bacillus S1	0,0034	0,0025	0,0453	0,0014	0,0034	0,0026
Azotobacter S8	0,0015	0,0024	0,0524	0,0008	0,0039	0,001

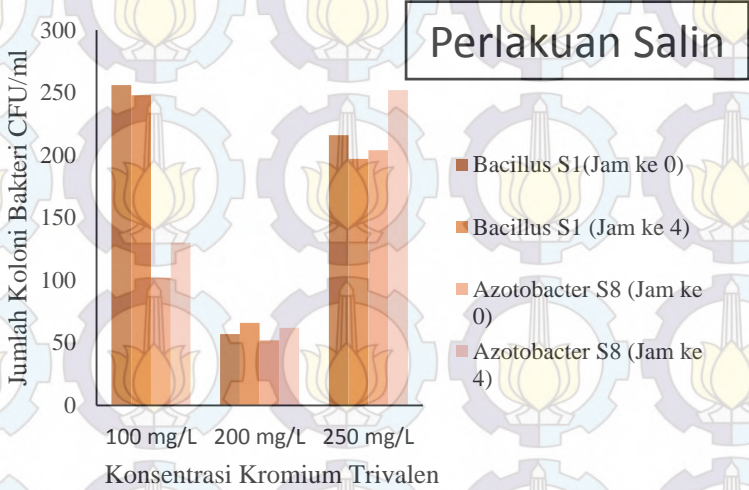
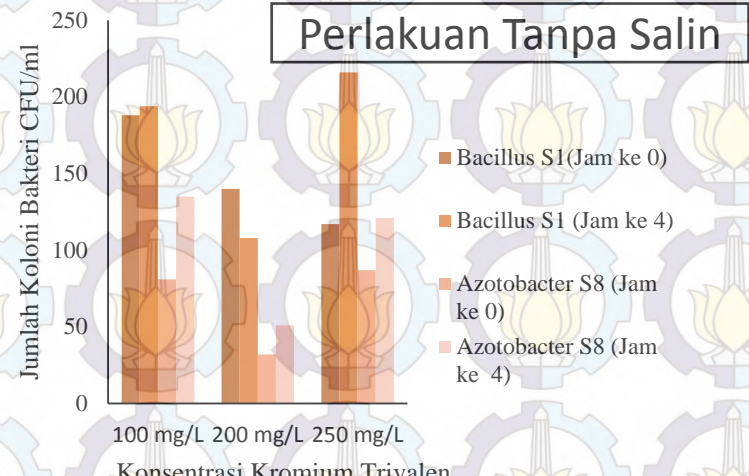


Bakteri (Tanpa Salin)	Jam ke 0			Jam ke 4		
	100 mg/L	200 mg/L	250 mg/L	100 mg/L	200 mg/L	250 mg/L
Bacillus S1	0,0867	0,0004	0,0009	0,0027	0,0009	0,0027
Azotobacter S8	0,1568	0,0006	0,025	0,0006	0,0006	0,0009

Hasil Jumlah Berat Kering pada *Bakteri Bacillus S1* dan *Azotobacter S8* dengan konsentrasi kromium trivalen 50 mg/L, perlakuan salin dan Tanpa salin

# PENELITIAN UTAMA

Konsentrasi Kromium Trivalen/Bakteri	Jam ke 0			Jam ke 4		
	100 mg/L	200 mg/L	250 mg/L	100 mg/L	200 mg/L	250 mg/L
Bacillus S1	188	140	117	194	108	216
Azotobacter S8	81	32	87	135	51	121
Salin						
Bacillus S1	256	57	216	248	66	197
Azotobacter S8	102	52	204	130	62	252



Hasil Jumlah Koloni Bakteri pada *Bakteri Bacillus S1* dan *Azotobacter S8* dengan konsentrasi kromium trivalen 100 mg/L, perlakuan salin dan Tanpa salin





TERIMA KASIH