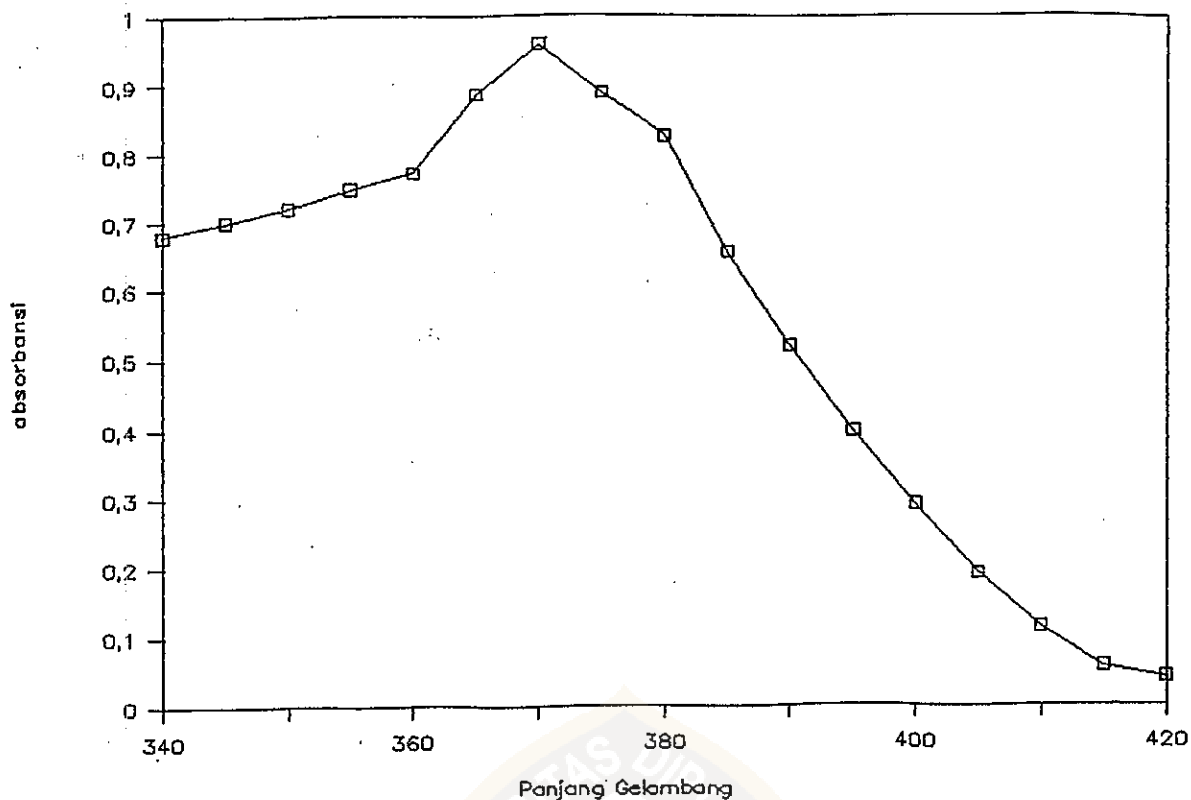
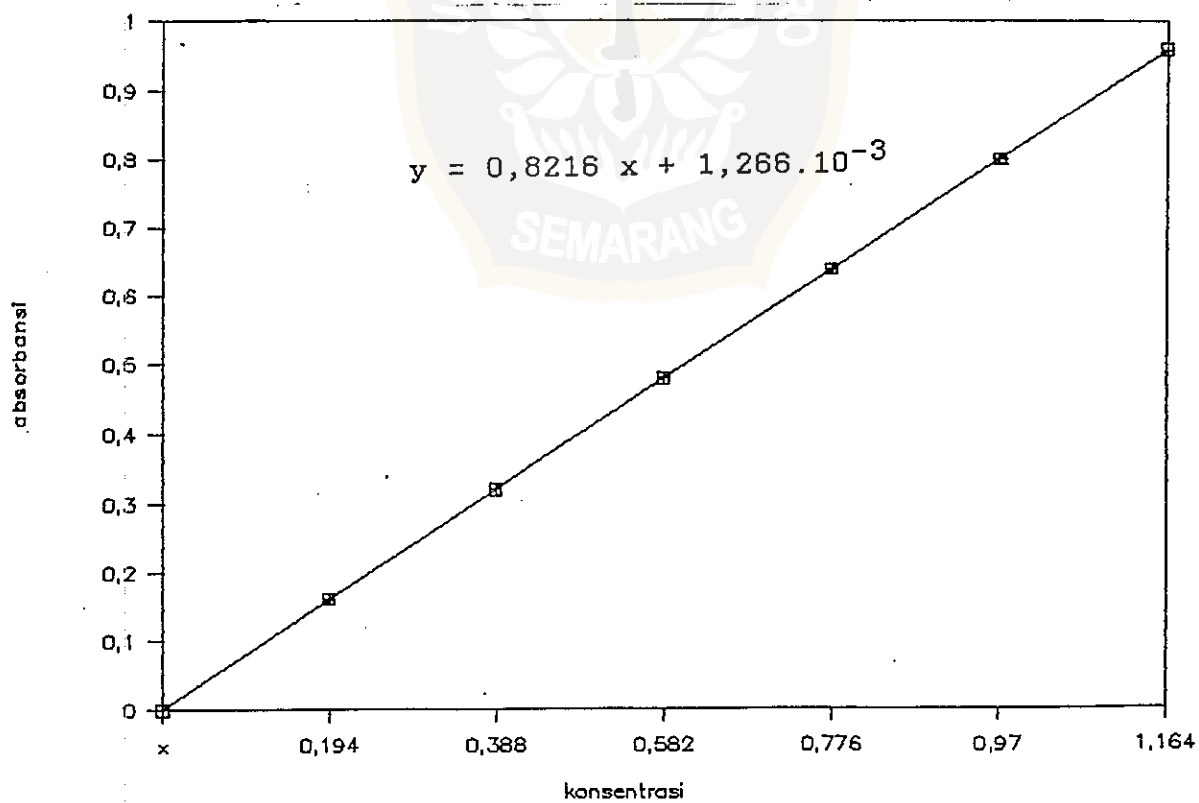


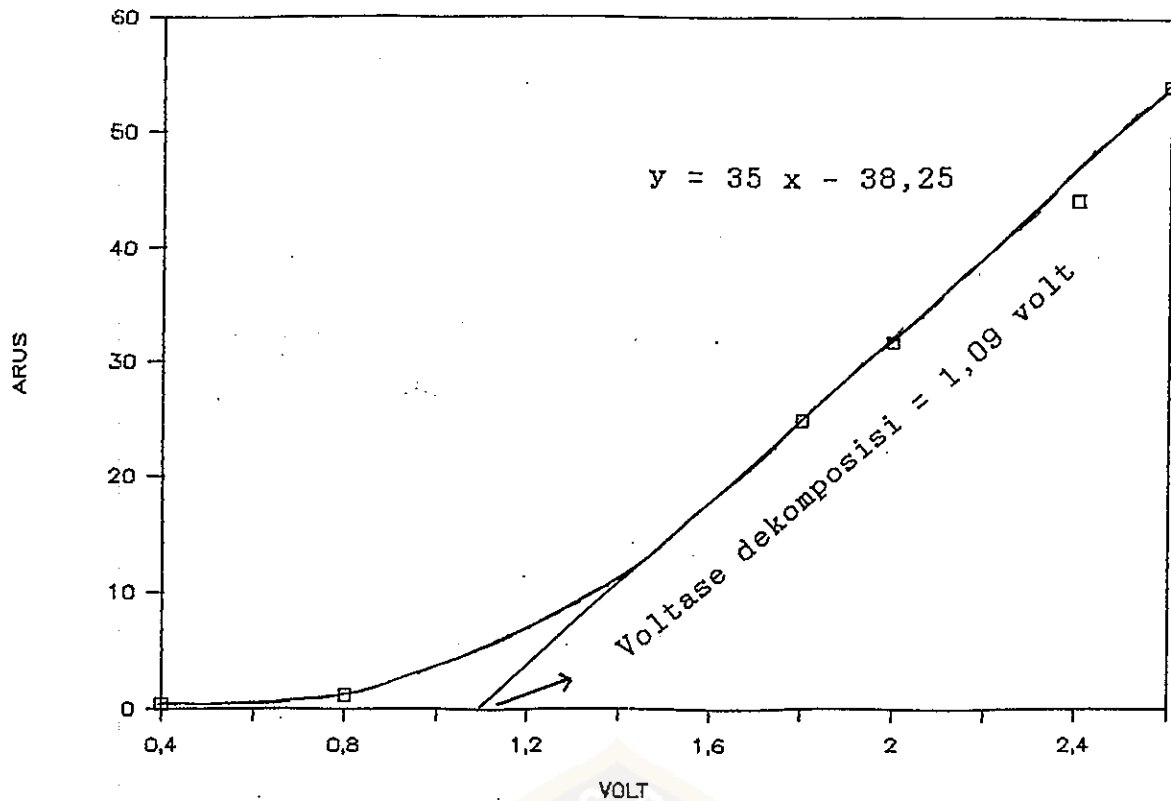
LAMPIRAN I.



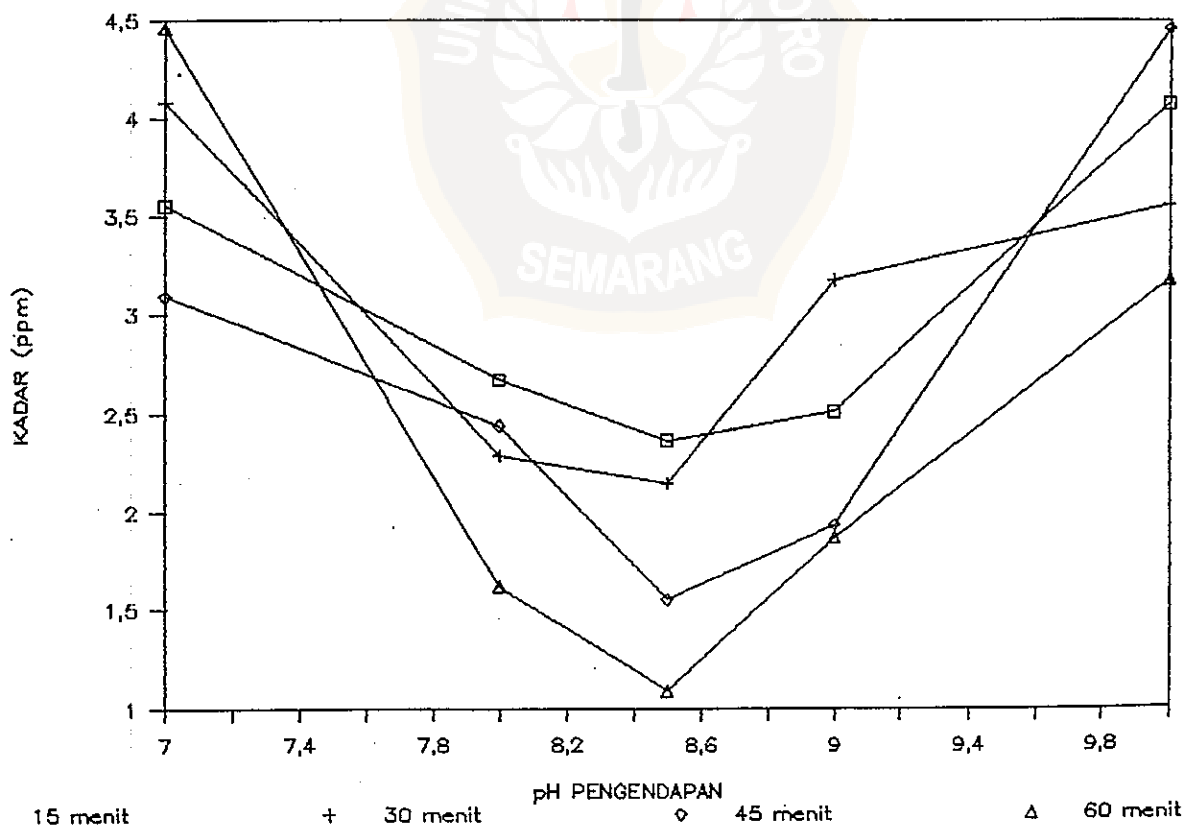
Grafik 1: Hubungan antara absorbansi dan panjang gelombang larutan standar.



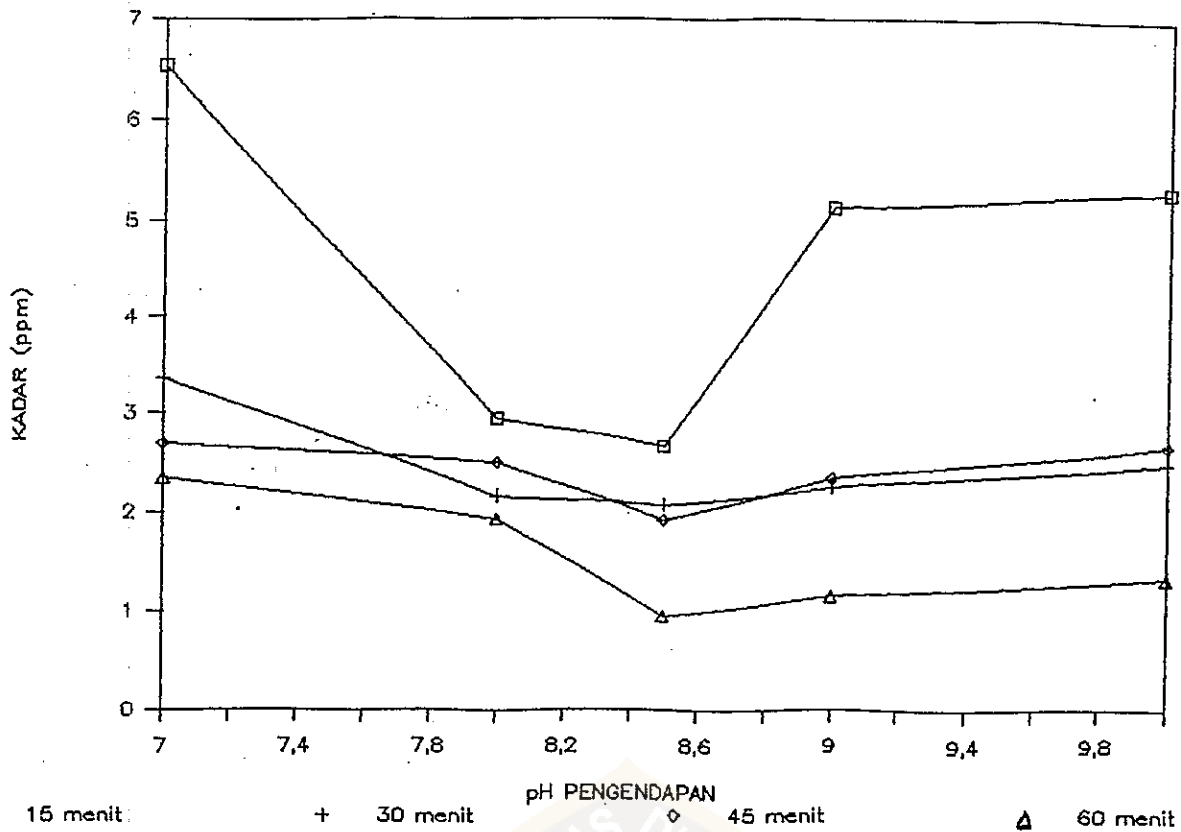
Grafik 2: Hubungan antara absorbansi dan konsentrasi larutan standar.



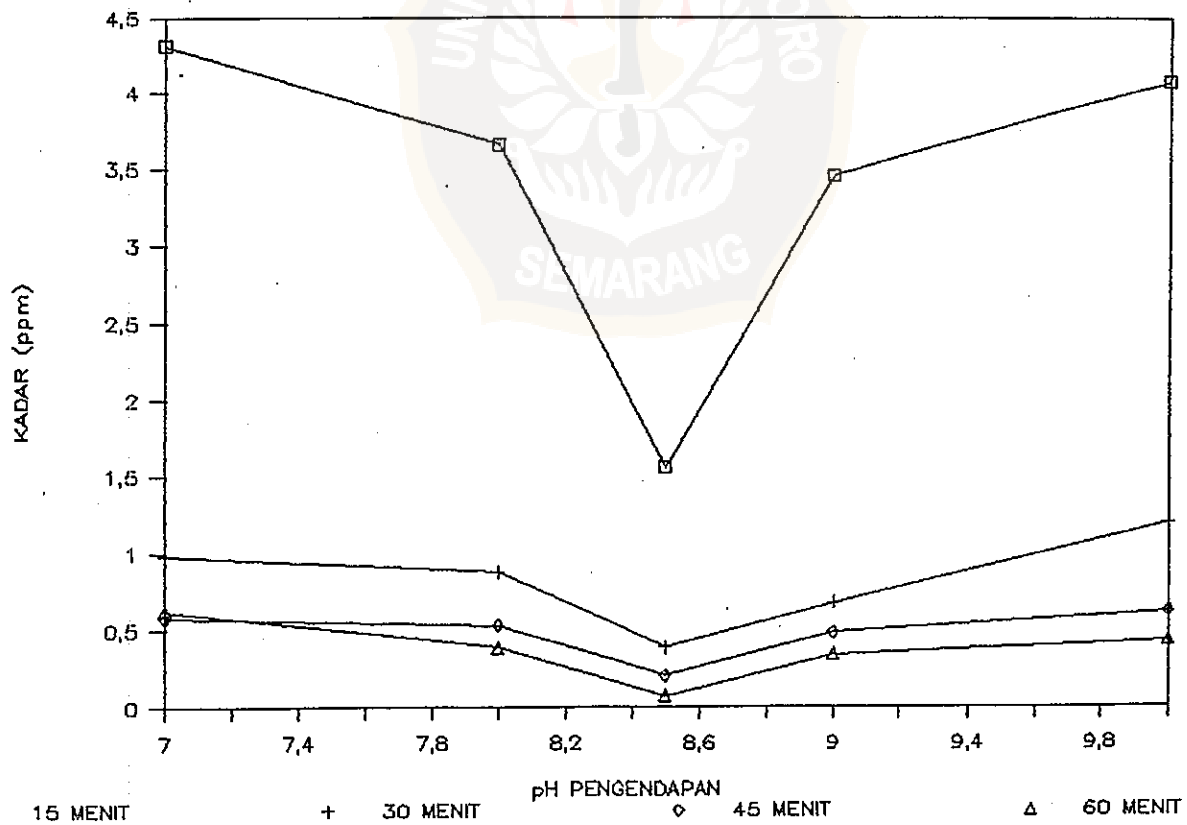
Grafik 3: Variasi kuat arus dengan voltase selama elektrolisa.



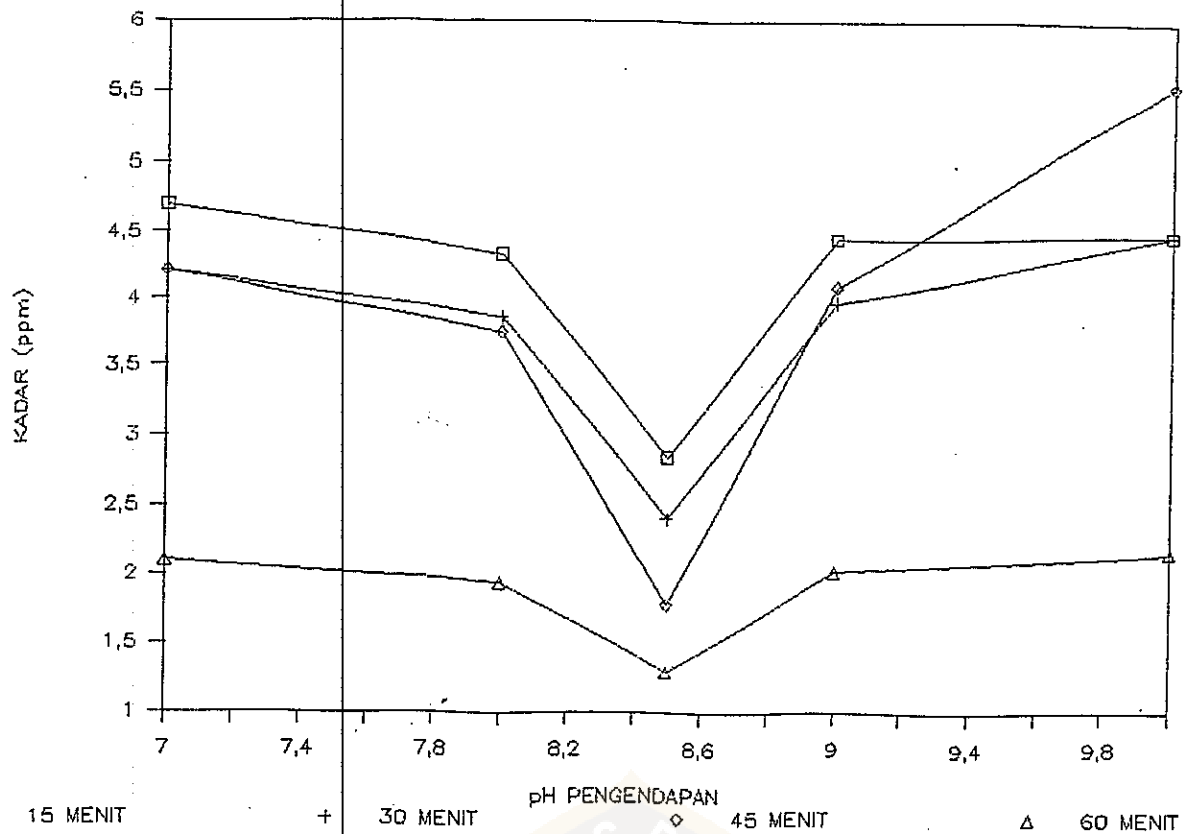
Grafik 4: Hubungan antara kadar setelah pengendapan dengan pH pada pH reduksi = 1,00.



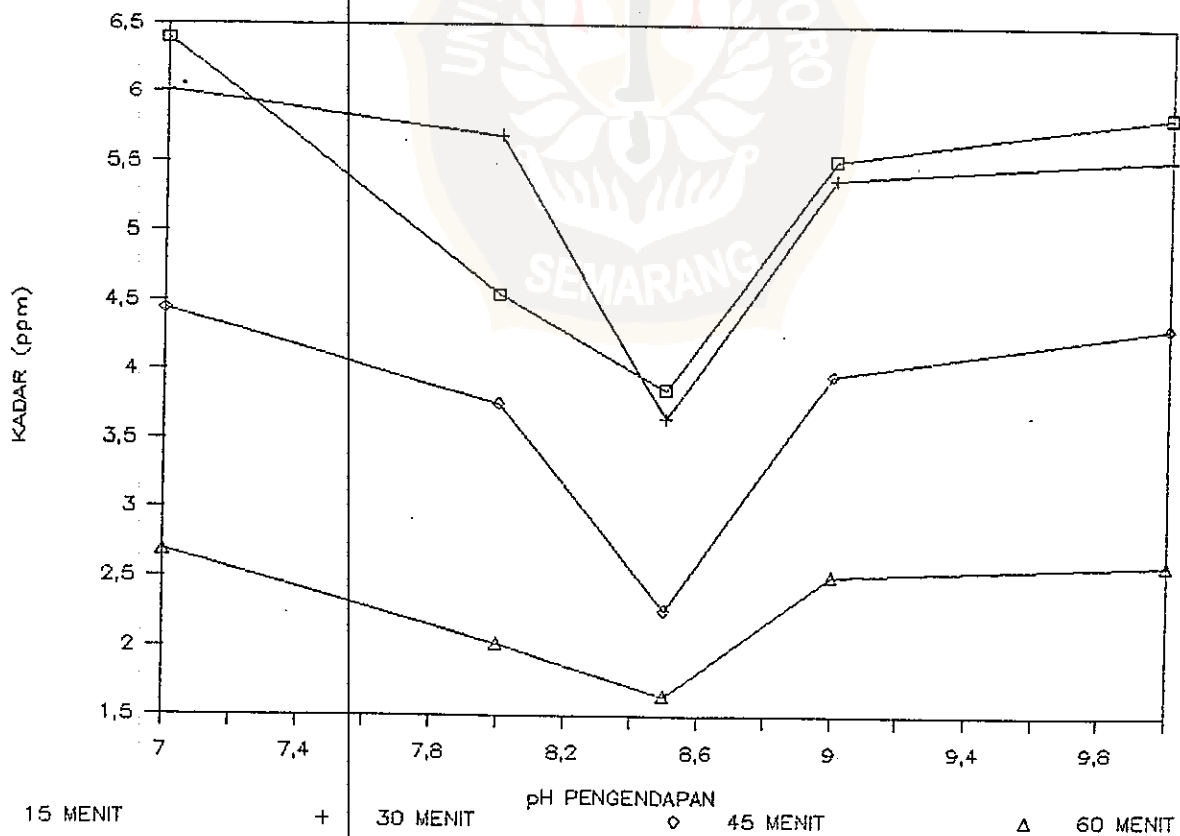
Grafik 5 : Hubungan antara kadar setelah pengendapan dengan pH pada pH reduksi = 1,50



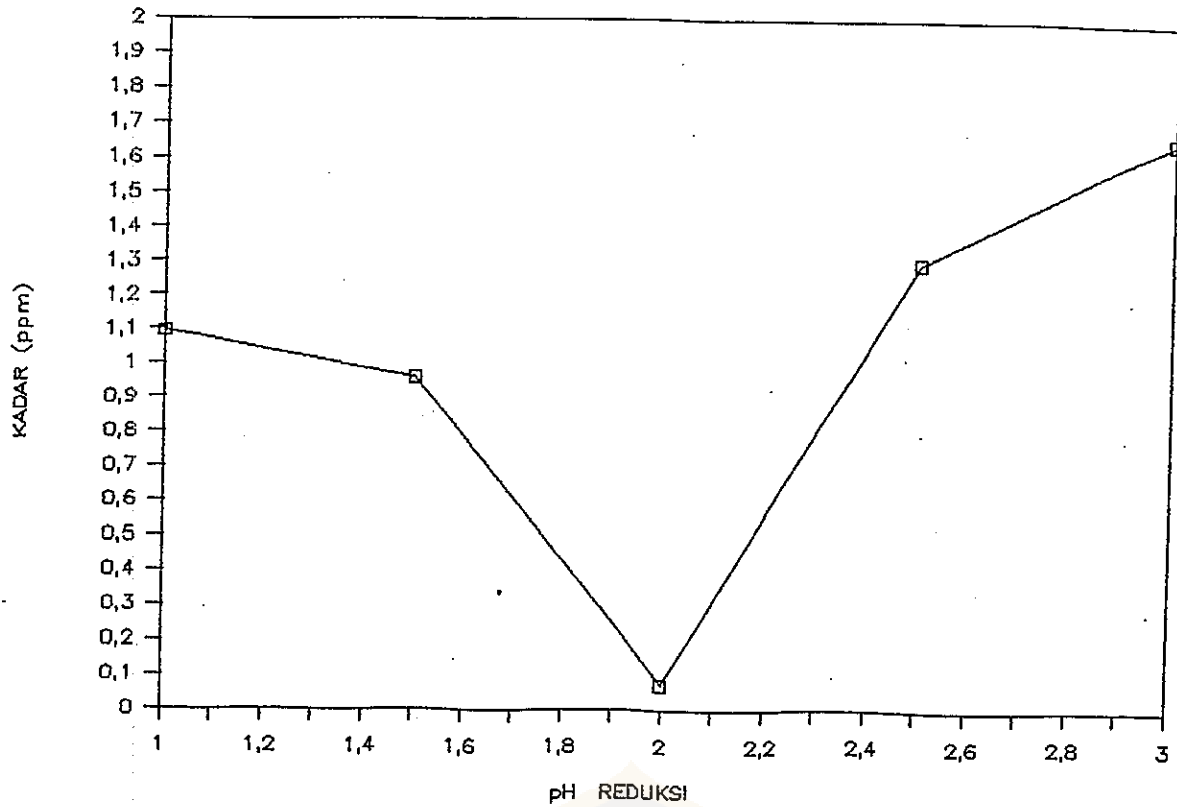
Grafik 6 : Hubungan antara kadar setelah pengendapan dengan pH pada pH reduksi = 2,00



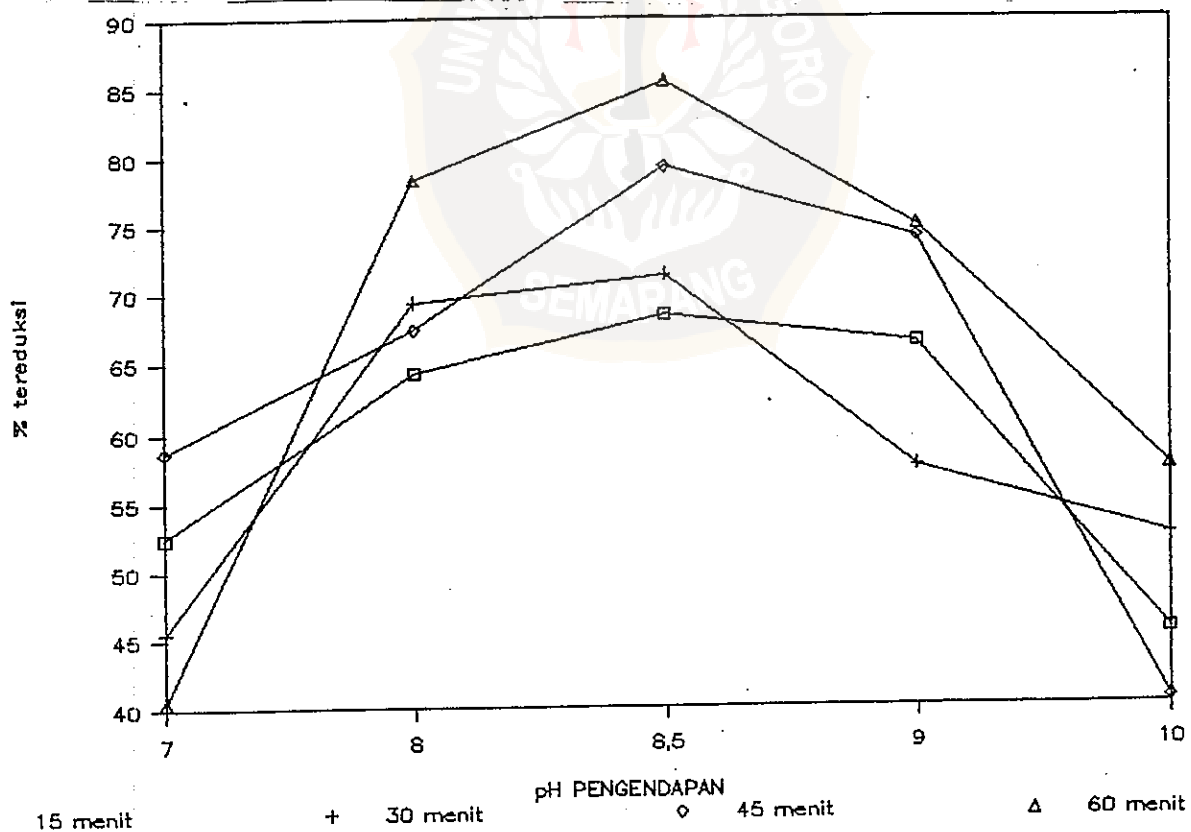
Grafik 7 : Hubungan antara kadar setelah pengendapan dengan pH pada pH reduksi = 2,50 .



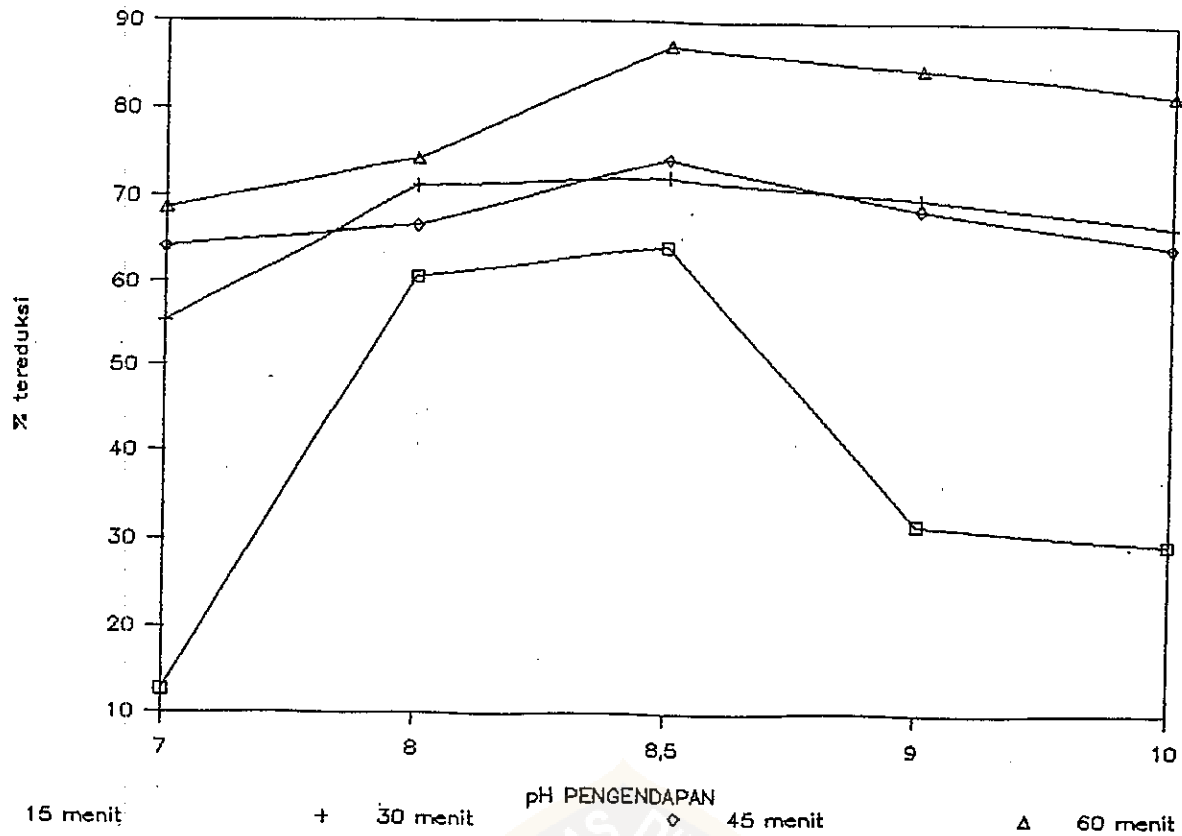
Grafik 8 : Hubungan antara kadar setelah pengendapan dengan pH pada pH reduksi = 3,00 .



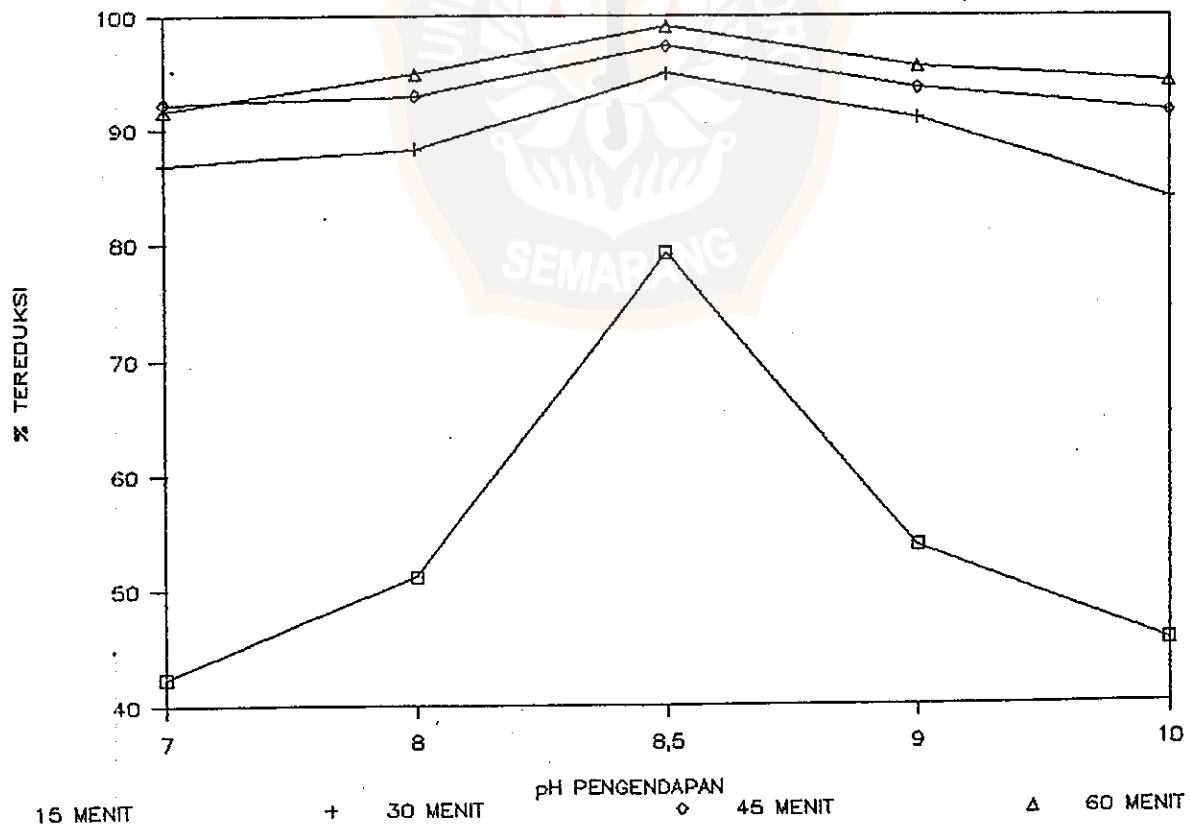
Grafik 9 : Hubungan antara kadar setelah pengendapan dengan pH reduksi pada waktu 60 menit dan pH pengendapan = 8,5.



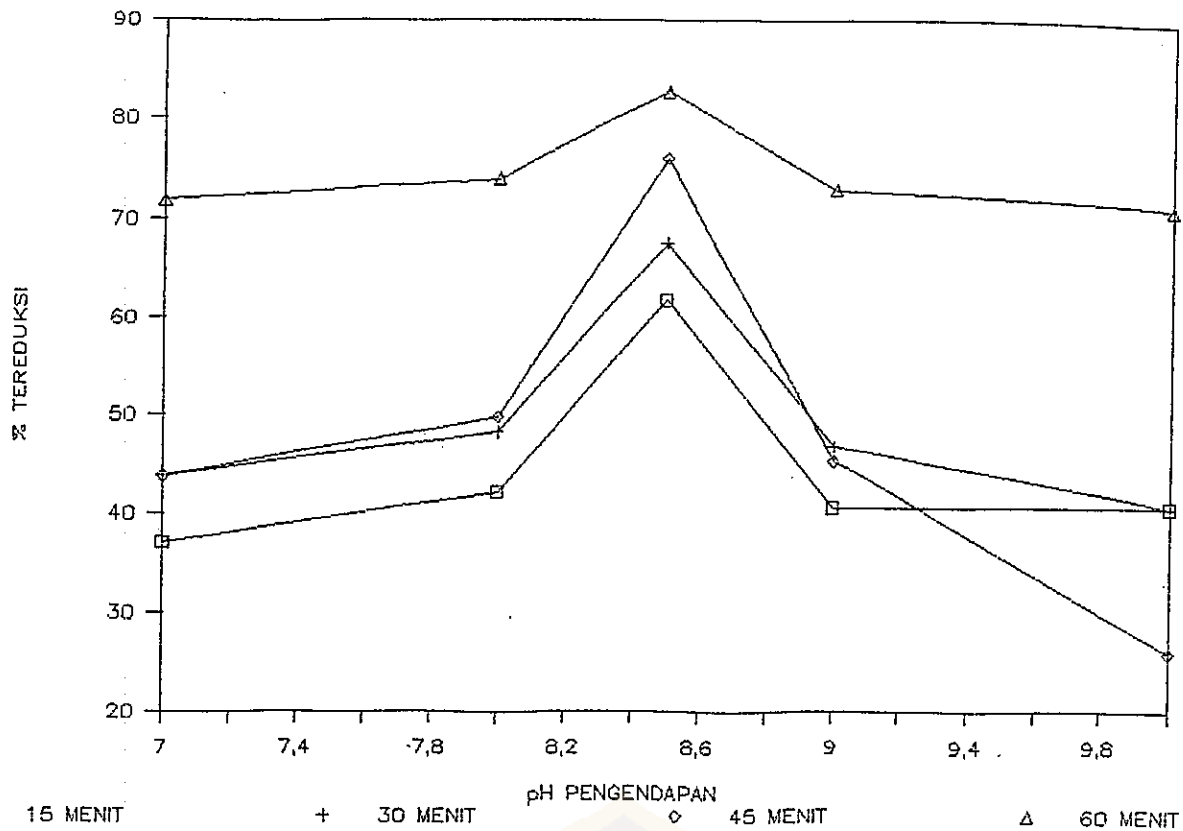
Grafik 10: Hubungan antara % tereduksi dengan pH pengendapan pada pH reduksi = 1,00.



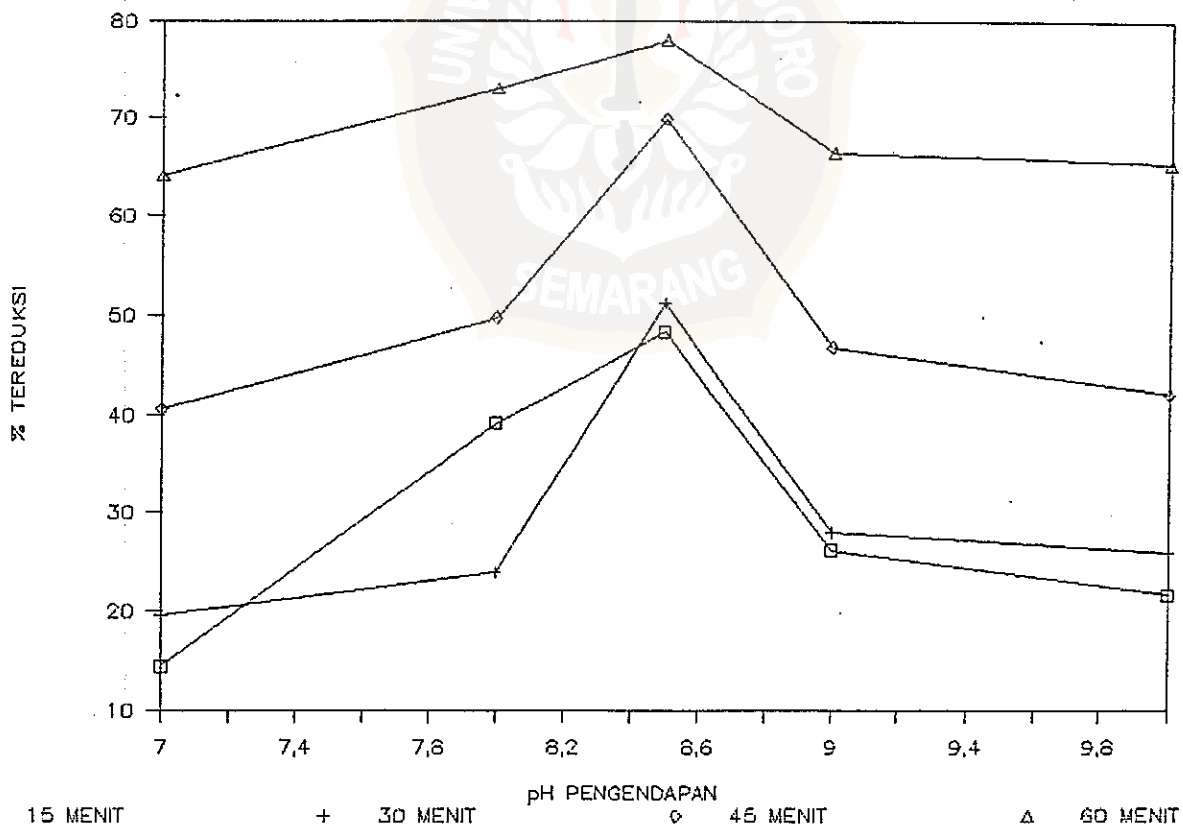
Grafik 11: Hubungan antara % tereduksi dengan pH pengendapan pada pH reduksi = 1,50 .



Grafik 12: Hubungan antara % tereduksi dengan pH pengendapan pada pH reduksi = 2,00 .



Grafik 13: Hubungan antara % tereduksi dengan pH pengendapan pada pH reduksi = 2,50 .



Grafik 14: Hubungan antara % tereduksi dengan pH pengendapan pada pH reduksi = 3,00 .

Lampiran II

Tabel.I. Harga potensial standar

No	reaksi redoks	E° sel (volt)
1	$\text{Co}^{3+} + e \rightleftharpoons \text{Co}^{2+}$	1,82
2	$\text{Au}^+ + e \rightleftharpoons \text{Au}$	1,68
3	$\text{Ce}^{4+} + e \rightleftharpoons \text{Ce}^{3+}$	1,61
4	$\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 6e \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	1,51
5	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6e \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	1,33
6	$\text{Ag}^+ + e \rightleftharpoons \text{Ag}$	0,80
7	$\text{Fe}^{3+} + e \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	0,77
8	$\text{MnO}_4^- + e \rightleftharpoons \text{MnO}_4^{2-}$	0,56
9	$\text{Cu}^+ + e \rightleftharpoons \text{Cu}$	0,52
10	$\text{Cu}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Cu}$	0,34
11	$\text{Cu}^{2+} + e \rightleftharpoons \text{Cu}^+$	0,15
12	$\text{Sn}^{4+} + 2e \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+}$	0,15
13	$\text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2e \rightleftharpoons 2 \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	0,08
14	$\text{CuBr} + e \rightleftharpoons \text{Cu} + \text{Br}^-$	0,03
15	$2 \text{H}^+ + 2e \rightleftharpoons \text{H}_2$	0,00
16	$\text{Pb}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Pb}$	- 0,13
17	$\text{CrO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O} + 3e \rightleftharpoons \text{Cr}(\text{OH})_3 + 5 \text{OH}^-$	- 0,13
18	$\text{Ni}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Ni}$	- 0,25
19	$\text{Co}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Co}$	- 0,28
20	$\text{PbSO}_4 + 2e \rightleftharpoons \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$	- 0,36
21	$\text{Cd}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Cd}$	- 0,40
22	$\text{Cr}^{3+} + e \rightleftharpoons \text{Cr}^{2+}$	- 0,41
23	$\text{Fe}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Fe}$	- 0,44
24	$\text{Cr}^{3+} + 3e \rightleftharpoons \text{Cr}$	- 0,76
25	$\text{Zn}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Zn}$	- 0,83
26	$\text{Mn}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Mn}$	- 1,18
27	$\text{Al}^{3+} + 3e \rightleftharpoons \text{Al}$	- 1,66
28	$\text{Mg}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Mg}$	- 2,36
29	$\text{Ca}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Ca}$	- 2,87
30	$\text{Ba}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Ba}$	- 2,90
31	$\text{Li}^+ + e \rightleftharpoons \text{Li}$	- 3,05

Tabel .II. Syarat - syarat (mutu), air dari badan air kelas A, B, dan C

No	Parameter	Satuan	Min.yg diper- boleh- kan	Maksimum		ket.
				yg.di- anjur- kan	yg.di- perbo- lehkan	
I	KIMIA					
	A.Kimia anor- ganik					
1.	Arsen	mg/l	-	nihil	0,05	sbg.As
2.	Barium	mg/l	-	nihil	0,05	sbg.Ba
3.	Besi jumlah	mg/l	-	nihil	1,0	sbg.Fe
4.	Bhor	mg/l	-	nihil	1,0	sbg.B
5.	Khrom	mg/l	-	nihil	0,05	sbg.Cr
6.	Khrom	mg/l	-	nihil	0,5	sbg.Cr (VI)
7.	Kadmium	mg/l	-	nihil	0,01	sbg.Cd
8.	Kobalt	mg/l	-	nihil	1,0	sbg.Co
9.	Mangan	mg/l	-	nihil	0,5	sbg.Mn
10.	Nikel	mg/l	-	nihil	0,1	sbg.Ni
11.	Perak	mg/l	-	nihil	0,05	sbg.Ag
12.	Raksa.	mg/l	-	nihil	0,005	sbg.Hg
13.	Selenium	mg/l	-	nihil	0,01	sbg.Se
14.	Seng	mg/l	-	nihil	1,0	sbg.Zn
15.	Tembaga	mg/l	-	nihil	1,0	sbg.Cu
16.	Timbal	mg/l	-	nihil	0,05	sbg.Pb
17.	Amoniak	mg/l	-	nihil	0,5	sbg.N
18.	Kholrida	mg/l	-	25	600	sbg.Cl
19.	Khlor bebas	mg/l	-	-	nihil	sbg.Cl ₂
20.	Fluorida	mg/l	-	-	1,5	sbg.F ⁻
21.	Kesadahan	°D	5	10	-	-
22.	Nitrat dan Nitrit	mg/l	-	nihil	10	sbg.N
23.	Sulfat	mg/l	-	50	400	sbg.SO ₄ ⁻
24.	Sulfida	mg/l	-	-	nihil	sbg.S ⁻
25.	Uranil	mg/l	-	nihil	5	sbg.Ur- anyl
	B.Kimia orga- nik					
1.	Ekstraks kar- bon kloroform	mg/l	-	0,01	0,5	

2.	Herbisida	mg/l	-	nihil	0,1	
3.	Minyak dan Lemak	mg/l	-	nihil	nihil	
4.	Fenol	mg/l	-	nihil	0,002	
5.	Pestisida					
	a. Aldrin	mg/l	-	nihil	0,017	
	b. Klordane	mg/l	-	nihil	0,003	
	c. DDT	mg/l	-	nihil	0,042	
	d. Dieldrin	mg/l	-	nihil	0,17	
	e. Endriana	mg/l	-	nihil	0,001	
	f. Heptaklor	mg/l	-	nihil	0,018	
	g. Heptaklor eposit	mg/l	-	nihil	0,018	
	h. Lindane	mg/l	-	nihil	0,056	
	i. Metoksin khlor	mg/l	-	nihil	0,035	
	j. Organophospat dan karbonat	mg/l	-	nihil	0,100	
	k. Toxopheme	mg/l	-	nihil	0,005	
6.	Sianida	mg/l	-	nihil	0,1	
7.	Zat yg bereaksi dng biru Metelin	mg/l	-	nihil	0,5	
II.	Radioaktivitas					
1.	Gross beta	pCi/l	-	100	1000	
2.	Radium 226	pCi/l	-	1	3	
3.	Strontium-90	pCi/l	-	2	10	

Keterangan :

Badan air kelas A adalah badan air yang airnya dipergunakan untuk air baku.

Badan air kelas B adalah badan air yang airnya dipergunakan untuk pemandian alam dan pertanian yang hasilnya dimakan tanpa dimasak lebih dahulu.

Badan air kelas C adalah badan air yang airnya dipergunakan untuk perikanan darat, olahraga (kecuali renang, ski air, luncur air), pesiar dan keindahan.

Sumber : Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.173/Men.Kes/Per/VIII/1977 tentang Pengawasan pen-cemaran Air dari Badan Air Untuk Berbagai kegunaan Yang Berhubungan dengan Kesehatan, Lampiran pada buku " Dasar - dasar Pengolahan Air Limbah "



Tabel.III. Syarat - syarat Kualitas (Mutu) Cairan
Buangan/Limpahan/Bocoran Industri
Pertambangan dan Rumah Tangga.

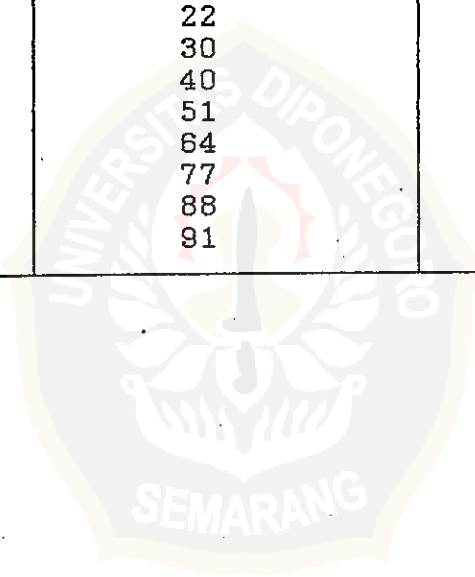
No	Parameter	Satuan	Min.yg diper- boleh- kan	Maksimum		ket.
				yg.di- anjur- kan	yg.di- perbo- lehkan	
1	2	3	4	5	6	7
I	FISIKA					
1.	Suhu	°C	-	-	30	
2.	Zat terapung	mg/l	-	-	nihil	yg.ter - saring 0-3 mm.
3.	Zat terendap	mg/l	-	-	10	
II.	KIMIA					
	A. Kimia Anor- ganik.					
1.	Alumunium jml	mg/l	-	-	10	sbg.Al
2.	Arsen jml	mg/l	-	-	1	sbg.As
3.	Barium	mg/l	-	-	1	sbg.Ba
4.	Besi jml	mg/l	-	-	1	sbg.Fe
5.	Krom	mg/l	-	-	0,1	sbg.Cr (VI)
6.	Kadmium jml	mg/l	-	-	1	sbg.Cd
7.	Nikel jml	mg/l	-	-	2	sbg.Ni
8.	Perak jml	mg/l	-	-	0,1	sbg.Ag
9.	Raksa jml.	mg/l	-	-	0,1	sbg.Hg
10.	Seng jml	mg/l	-	-	1	sbg.Zn
11.	Tembaga jml	mg/l	-	-	1	sbg.Cu
12.	Timbal jml	mg/l	-	-	1	sbg.Pb
13.	Amoniak bebas	mg/l	-	-	0,1	sbg.NH ₃
14.	Klor bebas	mg/l	-	-	0,05	sbg.Cl ₂
15.	Flourida	mg/l	-	-	2	sbg.F
16.	Nitrit	mg/l	-	-	1	sbg.NO ₂
17.	Phosphat	mg/l	-	-	-	sbg.PO ₄
18.	Sulfida	mg/l	-	-	0,1	sbg.ion S
19.	Kebutuhan bio- logis akan O ₂	mg/l	-	20	30	sbg.O ₂

20.	akan O ₂ Kebutuhan ki- miawi akan O ₂	mg/l	-	50	80	sbg.O ₂
21.	pH	-	6,5	-	8,5	negatif
22.	Uji Metelin - Biru	-	-	-	-	
23.	Zat yg.terok- sidasi dng. - KMnO ₄	mg/l	-	60	90	sbg.O ₂
24.	Zat yg.tersus- pensi B.Kimia orga- nik	mg/l	-	20	-	
1.	Hidrokarbon	mg/l	-	-	10	
2.	Minyak dan lemak	mg/l	-	-	10	
3.	Fenol jml	mg/l	-	-	0,1	Fenol
4.	Sianida	mg/l	-	-	0.1	sbg. ion CN ⁻

Sumber : Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia,
No.173 /Men.kes/Per/VIII/1977 tentang Pengawasan
Pencemaran Air dari Badan Air untuk Berbagai
Kegunaan yang berhubungan dengan Kesehatan ,
lampiran pada buku " Dasar - dasar Pengolahan
Air Limbah "

Tabel .IV. Hasil percobaan mencari panjang gelombang CrO_4^{2-} standar

T	% T	A
340	21	0,678
345	20	0,699
350	19	0,721
355	18	0,745
360	17	0,769
365	13	0,886
370	11	0,958
375	13	0,886
380	15	0,824
385	22	0,658
390	30	0,523
395	40	0,398
400	51	0,292
405	64	0,194
410	77	0,114
415	88	0,056
420	91	0,041



Tabel. V. Hasil percobaan mencari kurva standar hubungan antara c dan A.

c	% T	A
0,194	69	0,161
0,388	48	0,320
0,582	33	0,479
0,776	23	0,639
0,97	16	0,798
1,164	11	0,958



Tabel. VI. Hasil percobaan elektrolisa

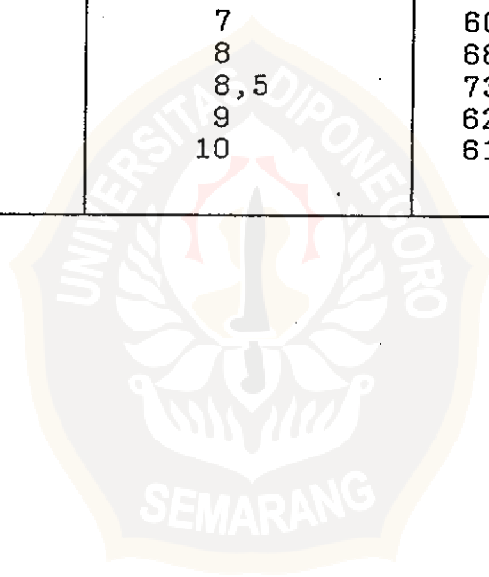
No	Percobaan	V (ml)	E (volt)	I (mA)	pH awal	pH akhir	t menit
I	a.	200	0,8	52	1,00	1,02	15
	b.	150	0,8	48	1,02	1,07	30
	c.	100	0,8	42	1,07	1,12	45
	d.	50	1,0	42	1,12	1,15	60
II	a.	200	1,5	54	1,50	1,56	15
	b.	150	1,4	50	1,56	1,61	30
	c.	100	1,2	46	1,61	1,66	45
	d.	50	1,4	50	1,66	1,75	60
III	a.	200	2,6	54	2,00	2,15	15
	b.	150	3,4	56	2,15	2,28	30
	c.	100	3,8	58	2,28	2,50	45
	d.	50	5,2	60	2,50	2,91	60
IV	a.	200	2,4	24	2,50	2,55	15
	b.	150	2,8	26	2,55	2,72	30
	c.	100	2,8	28	2,72	2,89	45
	d.	50	2,8	28	2,89	3,09	60
V	a.	200	2,8	20	3,00	3,27	15
	b.	150	3,0	20	3,27	3,51	30
	c.	100	3,0	20	3,51	3,85	45
	d.	50	3,4	20	3,85	4,27	60

Tabel. VII. Hasil Percobaan mencari
Kadar CrO_4^{2-} hasil elektrolisa

No	Percobaan	pH pengendapan	% T	A
I	Sampel	0	70	0,1540
	a.	7	43	0,3665
		8	53	0,2757
		8,5	57	0,2441
		9	55	0,2596
		10	38	0,4202
	b.	7	38	0,4202
		8	58	0,2365
		8,5	60	0,2219
		9	47	0,3279
		10	43	0,3665
	c.	7	48	0,3188
		8	56	0,2518
		8,5	69	0,1611
		9	63	0,2006
		10	55	0,2596
	d.	7	55	0,2596
		8	68	0,1675
		8,5	77	0,1135
		9	64	0,1938
10		47	0,3279	
II	a.	7	29	0,5376
		8	57	0,2441
		8,5	60	0,2219
		9	38	0,4202
		10	37	0,4318
	b.	7	53	0,2757
		8	66	0,1804
		8,5	67	0,1739
		9	65	0,1871
		10	62	0,2076
	c.	7	60	0,2218
		8	62	0,2076
		8,5	69	0,1611
		9	64	0,1938
		10	60	0,2218

III	d.	7	64	0,1938
		8	69	0,1611
		8,5	83	0,0809
		9	80	0,0969
		10	77	0,1135
	a.	7	36	0,4437
		8	42	0,3768
		8,5	69	0,1611
		9	44	0,3565
		10	38	0,4202
	b.	7	79	0,1023
		8	81	0,0915
		8,5	91	0,0409
		9	85	0,0706
		10	75	0,1249
c.	7	87	0,0605	
	8	88	0,0555	
	8,5	95	0,0223	
	9	89	0,0506	
	10	86	0,0655	
d.	7	86	0,0655	
	8	91	0,0409	
	8,5	98	0,0087	
	9	92	0,0362	
	10	90	0,0458	
IV	a.	7	41	0,3837
		8	44	0,3565
		8,5	58	0,2365
		9	43	0,3665
		10	43	0,3555
	b.	7	45	0,3468
		8	48	0,3188
		8,5	63	0,2006
		9	47	0,3279
		10	43	0,3665
	c.	7	45	0,3468
		8	49	0,3098
		8,5	71	0,1487
		9	46	0,3372
		10	35	0,4559
d.	7	67	0,1739	
	8	69	0,1612	
	8,5	78	0,1079	
	9	68	0,1675	
	10	66	0,1805	

V	a.	7	22	0,6575
		8	34	0,4685
		8,5	40	0,3979
		9	27	0,5686
		10	25	0,6020
	b.	7	32	0,4948
		8	34	0,4685
		8,5	50	0,3010
		9	36	0,4437
		10	35	0,4559
	c.	7	43	0,3665
		8	49	0,3098
		8,5	65	0,1871
		9	47	0,3279
		10	44	0,3565
	d.	7	60	0,2218
8		68	0,1675	
8,5		73	0,1366	
9		62	0,2076	
10		61	0,2146	



Tabel. VIII. Hasil perhitungan mencari kadar CrO_4^{2-} pada elektrolisa dengan pH reduksi = 1,00

t mnt	pH pengendapan	C1 (ppm)	C2 (ppm)	% ter- reduksi
15	7	7,4794	3,5561	52,45
	8		2,6720	64,28
	8,5		2,3643	68,39
	9		2,5153	66,37
	10		4,0789	45,47
30	7	7,4794	4,0789	45,47
	8		2,2904	69,38
	8,5		2,1482	71,28
	9		3,1803	57,48
	10		3,5561	52,45
45	7	7,4794	3,0917	58,66
	8		2,4393	67,39
	8,5		1,5562	79,19
	9		1,9408	74,05
	10		4,4561	40,42
60	7	7,4794	4,4561	40,42
	8		1,6185	78,36
	8,5		1,0928	85,39
	9		1,8746	74,94
	10		3,1803	57,48

Tabel.IX . Hasil perhitungan mencari kadar CrO_4^{2-}
pada elektrolisa dengan pH reduksi = 1,50

t mnt	pH pengendapan	C1 (ppm)	C2 (ppm)	% ter- reduksi
15	7	7,4794	6,5275	12,73
	8		2,9554	60,49
	8,5		2,6852	64,09
	9		5,0987	31,83
	10		5,2399	29,94
30	7	7,4794	3,3400	55,34
	8		2,1802	70,85
	8,5		2,1011	71,91
	9		2,2617	69,76
	10		2,5112	66,43
45	7	7,4794	2,6840	64,11
	8		2,5112	66,43
	8,5		1,9453	73,99
	9		2,3433	68,67
	10		2,6840	64,11
60	7	7,4794	2,3433	68,67
	8		1,9453	73,99
	8,5		0,9692	87,04
	9		1,1639	84,44
	10		1,3660	81,74

Tabel.X.Hasil perhitungan mencari kadar CrO_4^{2-}
pada elektrolisa dengan pH reduksi = 2,00

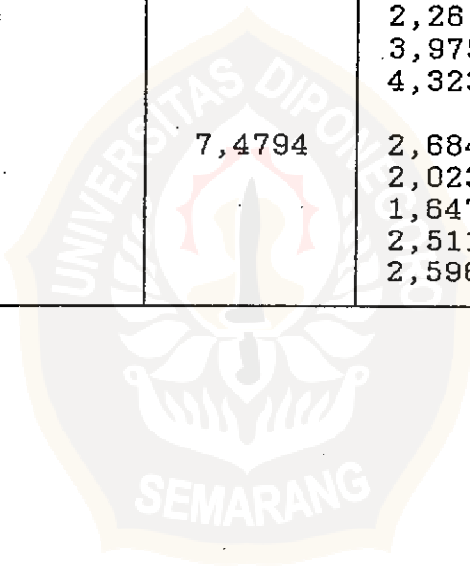
t mnt	pH pengendapan	C1 (ppm)	C2 (ppm)	% ter- reduksi
15	7	7,4794	4,3078	42,40
	8		3,6564	51,11
	8,5		1,5562	79,19
	9		3,4587	53,76
	10		4,0789	45,46
30	7	7,4794	0,9837	85,86
	8		0,8786	88,25
	8,5		0,3858	94,84
	9		0,6751	90,97
	10		1,2037	83,91
45	7	7,4794	0,5767	92,29
	8		0,5280	92,94
	8,5		0,2048	97,26
	9		0,4803	93,58
	10		0,6254	91,64
60	7	7,4794	0,6254	91,64
	8		0,3858	94,84
	8,5		0,0724	99,03
	9		0,3401	95,45
	10		0,4335	94,20

Tabel. XI. Hasil perhitungan mencari kadar CrO_4^{2-}
pada elektrolisa dengan pH reduksi = 2,50

t mnt	pH pengendapan	C1 (ppm)	C2 (ppm)	% ter- reduksi
15.	7	7,4794	4,6971	37,20
	8		4,3234	42,20
	8,5		2,8623	61,73
	9		4,4451	40,57
	10		4,4451	40,57
30	7	7,4794	4,2054	43,77
	8		3,8646	48,33
	8,5		2,4260	67,56
	9		3,9753	46,85
	10		4,4451	40,57
45	7	7,4794	4,2054	43,77
	8		3,7550	49,79
	8,5		1,7944	76,01
	9		4,0885	45,34
	10		5,5332	26,02
60	7	7,4794	2,1011	71,91
	8		1,9465	73,98
	8,5		1,2378	82,65
	9		2,0232	72,95
	10		2,1814	70,83

Tabel. XII. Hasil perhitungan mencari kadar CrO_4^{2-}
pada elektrolisa dengan pH reduksi = 3,00

t mnt	pH pengendapan	C1 (ppm)	C2 (ppm)	% ter- reduksi
15	7	7,4794	6,3902	14,56
	8		4,5492	39,18
	8,5		3,8618	48,37
	9		5,5238	26,15
	10		5,8490	21,79
30	7	7,4794	6,0066	19,70
	8		5,6865	23,97
	8,5		3,6479	51,23
	9		5,3847	28,00
	10		5,5332	26,02
45	7	7,4794	4,4451	40,57
	8		3,7550	49,79
	8,5		2,2817	69,70
	9		3,9753	46,85
	10		4,3234	42,19
60	7	7,4794	2,6840	64,11
	8		2,0232	72,95
	8,5		1,6471	77,98
	9		2,5112	66,43
	10		2,5964	65,29



Lampiran III

PERHITUNGAN

A. Untuk pembuatan kurva standar

$$\begin{aligned} \text{Larutan CrO}_4^{2-} \text{ standar} &= 10^{-3} \text{ M} \\ &= 10^{-3} \text{ mol/liter} \\ &= 10^{-4} \text{ mol/100 ml} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat larutan CrO}_4^{2-} &= 10^{-4} \cdot 194 \cdot 10^3 \\ &= 19,4 \text{ mgr/100 ml} \end{aligned}$$

- Tiap 1 ml larutan CrO_4^{2-} standar, mengandung = 0,194 mgr

Untuk analisa dengan spectronic diencerkan sampai 25 ml,
maka kadarnya menjadi 0,194 mgr/25 ml.

- Untuk 2 ml larutan CrO_4^{2-} standart, kadarnya = 0,388 mgr/25 ml.
- Untuk 3 ml larutan CrO_4^{2-} standar, kadarnya = 0,582 mgr/25ml
- Untuk 4 ml larutan CrO_4^{2-} standar, kadarnya = 0,776 mgr/25l.
- Untuk 5 ml larutan CrO_4^{2-} standar, kadarnya = 0,96 mgr/25ml
- Untuk 6 ml larutan CrO_4^{2-} standar, kadarnya = 1,164 mgr/25 ml.

* Perhitungan persamaan baris

Data:

X	Y	XY	X ²
0,194	0,161	0,031234	0,037636
0,388	0,320	0,12416	0,150544
0,582	0,479	0,278778	0,338724
0,776	0,639	0,495864	0,602176
0,97	0,798	0,77406	0,9409
1,164	0,958	1,115112	1,354896
$\Sigma X = 4,074$	$\Sigma Y = 3,355$	$\Sigma XY = 2,819208$	$\Sigma X^2 = 3,424876$

Persamaan garis : $Y = BX + A$

$$B = \frac{N \Sigma xy - \Sigma x \cdot \Sigma y}{N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2} = \frac{6 \cdot 2,819208 - 4,074 \cdot 3,355}{6 \cdot 3,424876 - (4,074)^2}$$

$$= \frac{16,9152248 - 13,66827}{20,549256 - 16,597476}$$

$$B = \frac{3,246978}{3,95178} = 0,8216$$

$$A = \frac{\Sigma x^2 \cdot \Sigma y - \Sigma x \cdot \Sigma xy}{N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2} = \frac{3,424876 \cdot 3,355 - 4,074 \cdot 2,819208}{6 \cdot 3,424876 - (4,074)^2}$$

$$= \frac{11,490446 - 11,485453}{20,549256 - 16,597476}$$

$$A = \frac{4,993 \cdot 10^{-3}}{3,95178} = 1,266 \cdot 10^{-3}$$

Jadi persamaan garis kurva standar :

$$Y = 0,8216 X + 1,266 \cdot 10^{-3}$$

B. Perhitungan kadar sampel awal dan hasil elektrolisa

- Sampel awal, $Y = 0,549$

$$Y = 0,8216 X + 1,266 \cdot 10^{-3}$$

$$0,8216 X = 0,1549 - 1,266 \cdot 10^{-3}$$

$$X = \frac{0,153634}{0,8216} = 0,186985 \text{ mgr/25 ml}$$

$$= 0,186985 \text{ mgr/25 ml} \cdot 40$$

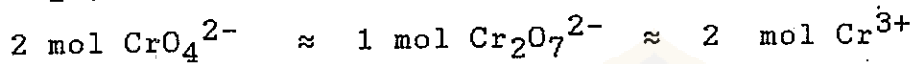
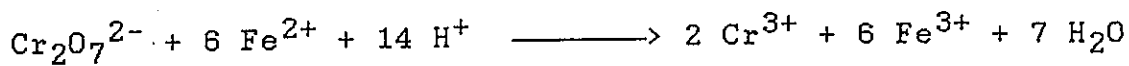
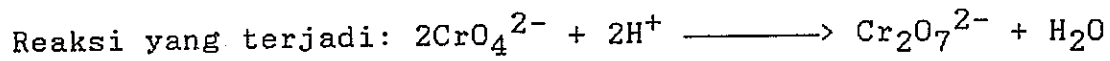
$$= 7,4794 \text{ ppm}$$



Lampiran IV

Berdasarkan data yang diperoleh dari percobaan III (tabel X) yaitu pH reduksi = 2,00 pada waktu = 60 menit diperoleh hasil yang optimum. Volume sampel awal = 200 ml dengan kadar = 7,4794 ppm. Voltase yang melalui sel = 5,2 volt. Kuat arus yang melalui sel = 60 mA = $6 \cdot 10^{-2}$ A

Menurut perhitungan :



Berdasarkan hukum Faraday: $q = (e/F) \cdot i \cdot t$

$$= \frac{52/3}{96500} \cdot 6 \cdot 10^{-2} \text{ A} \cdot 60 \cdot 60$$

$$= 0,0387 \text{ gram} = 7,46 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

Berdasarkan Cr^{3+} yang terbentuk, maka $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ yang tereduksi =

$$= \frac{7,46 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}{2} \cdot 216 \text{ gr/mol}$$

$$= 0,0806 \text{ gr}$$

sampel CrO_4^{2-} awal = 200 ml dengan kadar 7,4794 ppm

Jadi dalam 200 ml mengandung CrO_4^{2-} sebanyak:

$$= 200 \text{ ml} \cdot \frac{7,4794 \text{ mgr}}{1000 \text{ ml}}$$

$$= 1,496 \text{ mgr}$$

dianggap reaksi $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ sempurna.

$$\text{mol CrO}_4^{2-} = \frac{1,496 \cdot 10^{-3}}{116} \cdot \text{mol} = 1,2896 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \text{mol Cr}_2\text{O}_7^{2-} &= \frac{1}{2} \cdot 1,2896 \cdot 10^{-5} \text{ mol} = 6,45 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \\ &= 1,393 \cdot 10^{-3} \text{ gr} \end{aligned}$$

* Berdasarkan hasil optimum yang didapatkan pada percobaan III
Efisiensi tereduksi: 99,03%

Jadi kadar $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ yang dapat tereduksi sebanyak:

$$\begin{aligned} &= 99,03\% \cdot 1,393 \text{ mgr} \\ &= 1,379 \text{ mgr} = 6,384 \cdot 10^{-6} \end{aligned}$$

* Berdasarkan perhitungan tersebut maka dapat dihitung kuat arus

(i) yang digunakan: $q = e/F \cdot i \cdot t$

$q =$ banyaknya mol Cr^{3+} yang terbentuk

$$= 2 \cdot 6,384 \cdot 10^{-6} = 12,768 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

$$= 6,63936 \cdot 10^{-4} \text{ gr}$$

$$6,63936 \cdot 10^{-4} \text{ gr} = \frac{52/3}{96500} \cdot i \cdot 60 \cdot 60$$

$$= 1,02676 \cdot 10^{-3} \text{ A} = 1,026 \text{ mA}$$

Jadi arus yang terpakai = 1,026 mA

Arus yang terukur pada percobaan = 60 mA

% kuat arus yang digunakan = $(1,026/60) \cdot 100\%$

$$= 1,71$$

Lampiran V

Perhitungan skala industri

Misalnya, terdapat limbah CrO_4^{2-} sebanyak 1000 lt dengan kadar 300 ppm. Ditempatkan dalam suatu bak yang besar, dilakukan percobaan dengan memberi 100 pasang elektroda dengan asumsi baik voltase maupun kuat arus yang melalui sel harganya sama dengan percobaan III.

Jadi misalnya:

Volume sampel awal: $1000 \text{ lt} = 10^6 \text{ ml}$

Kadar : 300 ppm

Voltase : 5,2 volt

Kuat arus : $60 \text{ mA} = 60 \cdot 10^{-3} \text{ A}$

Jadi banyaknya CrO_4^{2-} dalam sampel : $10^6 \text{ ml} \cdot (300 \text{ mgr}/10^3 \text{ ml})$
 $= 3 \cdot 10^5 \text{ mgr} = 3 \cdot 10^2 \text{ gr}$
 $= 2,586 \text{ mol}$

$2 \text{ mol } \text{CrO}_4^{2-} \approx 1 \text{ mol } \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \approx 6 \text{ mol } \text{Fe}^{2+}$

Jadi banyaknya mol Fe^{2+} = $3 \cdot 2,586 \text{ mol}$
 $= 7,758 \text{ mol} = 434,48 \text{ gr}$

$$q = (e/F) \cdot i \cdot t$$

$$434,48 \text{ gr} = \frac{(56/2)}{96500} \cdot 60 \cdot 10^{-3} \cdot t \cdot 100$$

sehingga $t : 249567,381 \text{ detik} = 69,324 \text{ jam}$

perhitungan tenaga listrik yang digunakan:

$$W = v \cdot i \cdot t$$

$$= 5,2 \text{ volt} \cdot 60 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot 69,324 \text{ jam}$$

$$= 2162,784 \text{ wh} = 2,16 \text{ Kwh}$$

Lampiran VI

Simbol - simbol yang digunakan:

1. t = Waktu reduksi
2. mnt = Satuan Waktu (menit)
3. C_1 = Kadar awal sampel CrO_4^{2-}
4. C_2 = Kadar akhir sampel CrO_4^{2-}
5. C = Konsentrasi
6. % T = Persen Transmittansi
7. A = Absorbansi
8. τ = Panjang gelombang
9. Percobaan Ia = percobaan dilakukan pada pH awal/
reduksi = 1,00 dan waktu reduksi
= 15 menit
10. Percobaan Ib = percobaan dilakukan pada pH awal/
reduksi = 1,00 dan waktu reduksi
= 30 menit
11. Percobaan Ic = percobaan dilakukan pada pH awal/
reduksi = 1,00 dan waktu reduksi
= 45 menit
12. Percobaan Id = percobaan dilakukan pada pH awal/
reduksi = 1,00 dan waktu reduksi
= 60 menit
13. Percobaan IIa = percobaan dilakukan pada pH awal/
reduksi = 1,50 dan waktu reduksi
= 15 menit
14. Percobaan IIb = percobaan dilakukan pada pH awal/
reduksi = 1,50 dan waktu reduksi
= 30 menit

15. Percobaan IIc = percobaan dilakukan pada pH awal/
reduksi = 1,50 dan waktu reduksi
= 45 menit
16. Percobaan IID = percobaan dilakukan pada pH awal/
reduksi = 1,50 dan waktu reduksi
= 60 menit
17. Percobaan IIIa = percobaan dilakukan pada pH awal/
reduksi = 2,00 dan waktu reduksi
= 15 menit
18. Percobaan IIIb = percobaan dilakukan pada pH awal/
reduksi = 2,00 dan waktu reduksi
= 30 menit
19. Percobaan IIIc = percobaan dilakukan pada pH awal/
reduksi = 2,00 dan waktu reduksi
= 45 menit
20. Percobaan IIId = percobaan dilakukan pada pH awal/
reduksi = 2,00 dan waktu reduksi
= 60 menit
21. Percobaan IVa = percobaan dilakukan pada pH awal/
reduksi = 2,50 dan waktu reduksi
= 15 menit
22. Percobaan IVb = percobaan dilakukan pada pH awal/
reduksi = 2,50 dan waktu reduksi
= 30 menit
23. Percobaan IVc = percobaan dilakukan pada pH awal/
reduksi = 2,50 dan waktu reduksi
= 45 menit

24. Percobaan IVd = percobaan dilakukan pada pH awal/
reduksi = 2,50 dan waktu reduksi
= 60 menit
25. Percobaan Va = percobaan dilakukan pada pH awal/
reduksi = 3,00 dan waktu reduksi
= 15 menit
26. Percobaan Vb = percobaan dilakukan pada pH awal/
reduksi = 3,00 dan waktu reduksi
= 30 menit
27. Percobaan Vc = percobaan dilakukan pada pH awal/
reduksi = 3,00 dan waktu reduksi
= 45 menit
28. Percobaan Vd = percobaan dilakukan pada pH awal/
reduksi = 3,00 dan waktu reduksi
= 60 menit
29. V (ml) = volume sampel awal
30. E (volt) = volume terukur yang melalui sel
31. I (mA) = arus terukur yang melalui sel
32. Ket = Keterangan