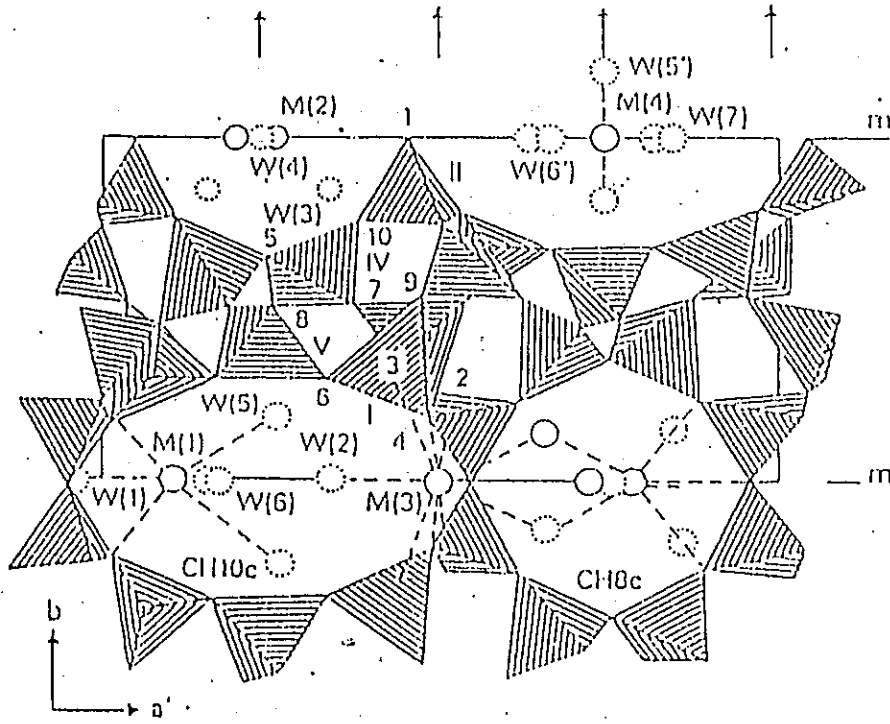


Tabel dan gambar tentang zeolit

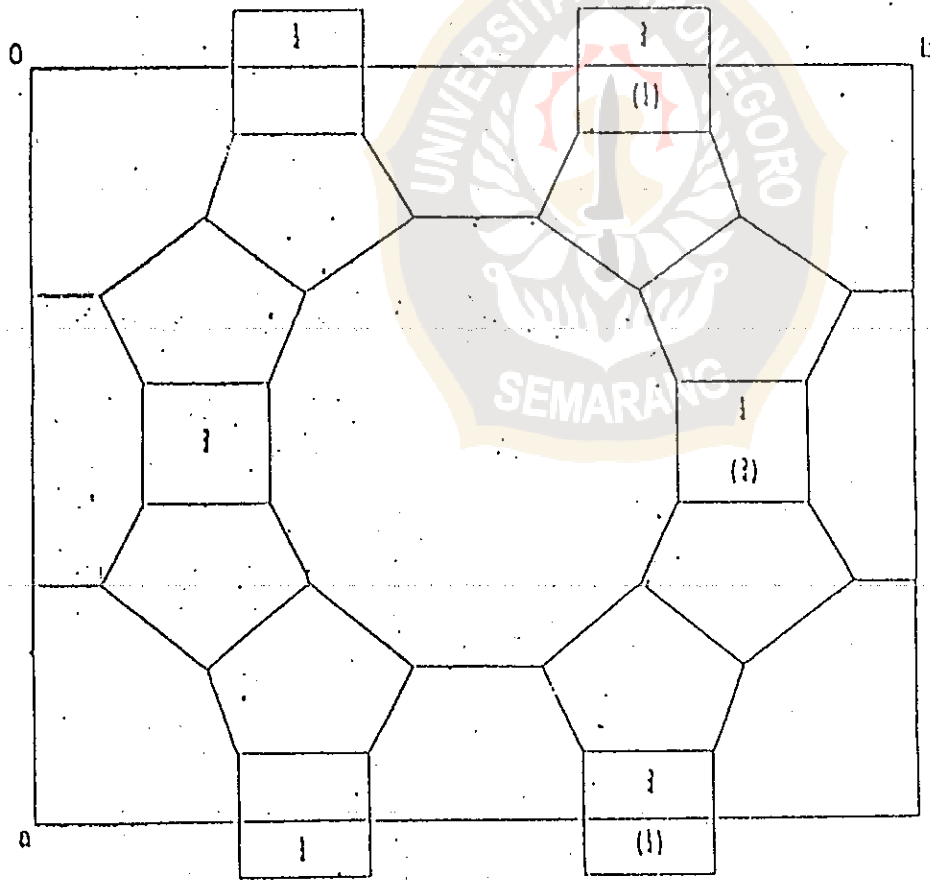
Penggolongan zeolit

NAMA	TIPU KANDUNGAN UNIT SEL	DIMENSI SEL (Å)	KEMAMPUAN PERTUKARAN ION (meq/100g)	KEPADATAN (g/cm ³)
Col. 1 (SAP)				
Analcim	$Na_{16}[(AlO_2)_{16}(SiO_2)_{32}] \cdot 16H_2O$	patu	2,6	1,85
Phillipsit	$(K,Na)_{10}[(AlO_2)_{10}(SiO_2)_{22}] \cdot 20H_2O$	dua	4,2 - 4,4	1,58
Faujasit	$K_{68}Na_{13}Ca_3Ba_1,5[(AlO_2)_{152}(SiO_2)_{520}] \cdot 700H_2O$	tiga	3,9	1,54
Col. 2 (SER)				
Eriodit	$(Ca,Mg,K)_2Na_2,4,5[(AlO_2)_9(SiO_2)_{27}] \cdot 27H_2O$	tiga	3,6 - 5,2	1,51
Offemit	$(K,Ca)_2,7[(AlO_2)_{5,4}(SiO_2)_{12,6}] \cdot 15H_2O$	tiga	3,6 - 5,2	1,55
Onaga	$Na_6,6,7,8,9[(AlO_2)_6(SiO_2)_{28}] \cdot 27H_2O$	patu	6,4	1,65
T	$Na_{1,2}K_2,8[(AlO_2)_4(SiO_2)_{14}] \cdot 14H_2O$	tiga	7,5	1,50
Col. 3 (DAB)				
A	$Na_{12}[(AlO_2)_{12}(SiO_2)_{12}] \cdot 27H_2O$	tiga	4,2	1,27
P	$Na_6[(AlO_2)_6(SiO_2)_{10}] \cdot 15H_2O$	tiga	3,5	1,57
Col. 4 (D&R)				
Faujasit	$(Na_2,K_2,Ca,Mg)_{29,5}[(AlO_2)_{59}(SiO_2)_{133}] \cdot 235H_2O$	tiga	7,4	1,27
X	$Na_{86}[(AlO_2)_{86}(SiO_2)_{106}] \cdot 264H_2O$	tiga	7,4	1,31
Chabazit	$Ca_2[(AlO_2)_4(SiO_2)_8] \cdot 18H_2O$	tiga	3,7 - 4,2	1,45
Zeolinit	$Na_6[(AlO_2)_6(SiO_2)_{16}] \cdot 24H_2O$	tiga	3,6 - 4,9	1,46
ZK-5	$(R_2,Na_2)_{30}[(AlO_2)_{30}(SiO_2)_{66}] \cdot 98H_2O$	tiga	7,0	1,46
L	$K_9[(AlO_2)_9(SiO_2)_{27}] \cdot 22H_2O$	patu	3,9	1,61
Col. 5 (T ₆ O ₁₀)				
Kontrolit	$Na_{16}[(AlO_2)_{16}(SiO_2)_{24}] \cdot 16H_2O$	dua	2,6 - 3,9	1,76
Thomsonit	$Na_4Ca_8[(AlO_2)_{20}(SiO_2)_{20}] \cdot 24H_2O$	dua	2,6 - 3,9	1,76
Edingtonit	$Ba_2[(AlO_2)_4(SiO_2)_6] \cdot 6H_2O$	dua	3,5 - 3,9	1,66
Col. 6 (T ₈ O ₁₆)				
Mordenit	$Na_8[(AlO_2)_6(SiO_2)_{40}] \cdot 24H_2O$	dua	6,7 - 7,0	1,70
Dachiardit	$KNa_5[(AlO_2)_5(SiO_2)_{19}] \cdot 12H_2O$	dua	2,9 - 3,9	1,72
Epistilbit	$Ca_3[(AlO_2)_6(SiO_2)_{18}] \cdot 18H_2O$	dua	3,7 - 4,8	1,76
Col. 7 (T ₁₀ O ₂₀)				
Chabazit	$(Na_2,K_2,Ca)_3[(AlO_2)_6(SiO_2)_{30}] \cdot 24H_2O$	dua	4,0 - 5,5	1,69
Stilbit	$Ca_4[(AlO_2)_8(SiO_2)_{28}] \cdot 28H_2O$	dua	4,0 - 7,2	1,64
			4,1 - 6,2	0,39
			2,7 - 5,7	0,39

(Sumber : Suhasto)



Gambar 11 (a). Struktur Klinoptilolit



Gambar (b). Struktur Mordenit

Tabel I. Komposisi Mineral Zeolit Bayah dari Hasil Analisa XRD

Jenis Mineral	Persentase (%)			
	I	II	III	IV
Zeolit : Klinoptilolite	24,61	31,34	35,76	39,07
Mordenite	40,74	31,66	32,34	18,82

Tabel II. Hasil Analisa Kimia terhadap Contoh-contoh Zeolit Bayah

	I	II	III	IV	V	Rata-rata
SiO ₂	64,65	63,60	63,90	66,65	63,93	64,55
Al ₂ O ₃	12,79	12,84	12,92	12,92	12,66	12,83
Fe ₂ O ₃	1,42	1,38	1,35	1,41	1,36	1,38
CaO	1,66	1,71	1,61	1,64	1,61	1,64
MgO	0,68	0,71	0,70	0,72	0,77	0,71
K ₂ O	2,76	2,82	2,83	2,88	2,77	2,81
Na ₂ O	0,27	0,29	0,32	0,35	0,41	0,33
TiO ₂	0,22	0,26	0,23	0,20	0,19	0,22
Loi	15,36	15,87	15,87	13,00	15,85	15,18

(Sumber : Husaini)

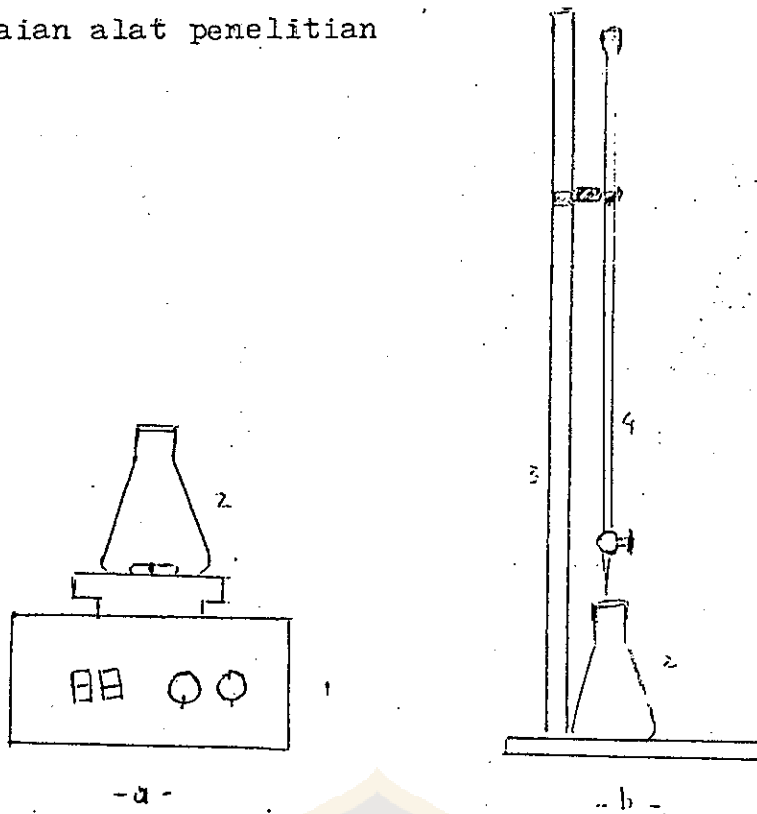
Tabel III Komposisi Mineral Zeolit Bayah dari Hasil Pengujian Secara Mikroskopis

Jenis Mineral	Ukuran (mm)	Persentase	Keterangan
Plagioklas	0,02-0,18	3,2	Bentuk kristalin, terdapat terpisah dengan mineral lain, tersebar pada masa dasar (mika dan zeolit).
Kwarsa	0,04-0,28	2,9	Bentuk kristalin, terdapat terpisah dengan mineral lain, tersebar pada masa dasar (mika dan zeolit).
Mika	Panjang = 0,45 Lebar = 0,0051	34,3	Bentuk tersebar memanjang tipis, terdapat berselang-seling dengan zeolit, seperti membentuk perlapisan
Zeolit	Panjang = 0,011-0,019 Lebar = 0,0019-0,0038	59,6	Bentuk kristalin halus memanjang, terdapat berselang-seling dan berkelompok diantara serat-serat mika

(Sumber : Husaini)

Lampiran 2

Gambar rangkaian alat penelitian



Gambar. 12. Rangkaian alat
 a. Pertukaran ion
 b. Kompleksometri

Keterangan : 1. Magnetik stirer
 2. Erlenmeyer
 3. Mikro buret
 4. Penyangga buret

Lampiran 3

DATA HASIL PENGAMATAN

Tabel IV. Data hasil pengamatan sample 1

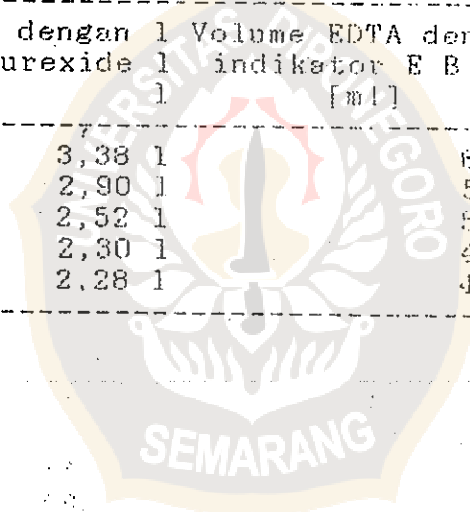
Perbandingan Ca : Mg = 200 ppm : 0 ppm)

Waktu kontak [menit]	Volume EDTA dengan indikator Murexide [ml]
30	4,08
60	2,58
90	2,50
120	2,50
150	2,50

Tabel V. Data hasil pengamatan sample 2

Perbandingan Ca : Mg = 150 ppm : 50 ppm]

Waktu kontak [menit]	Volume EDTA dengan indikator Murexide [ml]	Volume EDTA dengan indikator E B T [ml]	E - H [ml]
30	3,38	6,15	2,77
60	2,90	5,62	2,72
90	2,52	5,16	2,64
120	2,30	4,90	2,60
150	2,28	4,88	2,60



Tabel VI. Data hasil pengamatan sample 3

[Perbandingan Ca : Mg = 100 ppm : 100 ppm]

Waktu kontak [menit]	Volume EDTA dengan indikator Murexide [ml]	Volume EDTA dengan indikator E B T [ml]	E - M [ml]
30	2,38	7,88	5,48
60	1,92	7,36	5,44
90	1,72	7,08	5,36
120	1,68	6,82	5,14
150	1,66	6,76	5,12

Tabel VII. Data hasil pengamatan sample 4

[Perbandingan Ca : Mg = 50 ppm : 150 ppm]

Waktu kontak [menit]	Volume EDTA dengan indikator Murexide [ml]	Volume EDTA dengan indikator E B T [ml]	E - M [ml]
30	2,14	9,88	7,74
60	1,92	9,44	7,52
90	1,86	9,02	7,16
120	1,80	8,54	6,74
150	1,78	8,50	6,72

Tabel VIII. Data hasil pengamatan sample 5

[Perbandingan Ca : Mg = 0 ppm : 200 ppm]

Waktu kontak [menit]	Volume EDTA dengan indikator E B T [ml]
30	11,80
60	11,20
90	10,98
120	10,82
150	10,80

Lampiran 4

Perhitungan

- Standarisasi EDTA dengan larutan Ca^{2+} 200 ppm sebanyak 10 ml.

Data hasil pengamatan :

V_{EDTA} : 11,02 ml ; 10,98 ml ; 11,00 ml .

Rata - rata : 11,00 ml.

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi larutan } \text{Ca}^{2+} \text{ 200 ppm} &= \frac{0,2 \text{ mg/L}}{40,08 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 1000 \frac{\text{mg}}{\text{g}}} \\ &= 4,990 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \end{aligned}$$

Konsentrasi EDTA didapat dari perhitungan :

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2 \quad \longleftrightarrow \quad V_1 \cdot \frac{M_1}{n_1} = V_2 \cdot \frac{M_2}{n_2}$$

Jika $n_1 = n_2$; maka :

$$\begin{aligned} V_1 \cdot M_1 &= V_2 \cdot M_2 \quad \longleftrightarrow \quad M_2 = \frac{V_1 \cdot M_1}{V_2} \\ &= \frac{10 \text{ ml} \cdot 4,990 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}}{11 \text{ ml}} \\ &= 4,546 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \end{aligned}$$

Keterangan : M : molaritas

N : normalitas

n : bilangan ekuivalen

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi } \text{Ca}^{2+} \text{ (ppm)} &= V_M \cdot 4,536 \cdot 10^{-3} \cdot 40,08 \cdot 1000 / 10 \text{ ml} \\ &= V_M \cdot 18,18 \text{ ppm.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi } \text{Mg}^{2+} \text{ (ppm)} &= V_{\text{EBT}} \cdot 4,536 \cdot 10^{-3} \cdot 24,305 \cdot 1000 / 10 \text{ ml} \\ &= V_M \cdot 11,02 \text{ ppm.} \end{aligned}$$

Keterangan : V_M : volume EDTA dengan indikator murexide.

V_{EBT} : volume EDTA dengan indikator EBT.

$$\text{Konsentrasi ion tertukar} = V_{\text{EBT}} - V_M$$

Lampiran 5

DATA HASIL PERHITUNGAN

Tabel IX. Data hasil perhitungan sample 1

[Perbandingan Ca : Mg = 200 ppm : 0 ppm]
Konsentrasi ion kalsium

Waktu kontak [menit]	Konsentrasi akhir ion kalsium [ppm]	tertukar [ppm]
30	74,17440	1125,82560
60	46,90440	1153,09560
90	45,45000	1154,55000
120	45,45000	1154,55000
150	45,45000	1154,55000

Tabel X. Data hasil perhitungan sample 5

[Perbandingan Ca : Mg = 0 ppm : 200 ppm]

Konsentrasi ion magnesium

Waktu kontak [menit]	Konsentrasi akhir ion Magnesium [ppm]	tertukar [ppm]
30	130,15400	69,84600
60	123,53600	76,46400
90	121,10940	78,89060
120	119,34460	80,65540
150	119,12400	80,87600

Tabel XI. Data hasil perhitungan sample 2

[Perbandingan Ca : Mg = 150 ppm : 50 ppm]

Konsentrasi ion kalsium

Waktu kontak [menit]	Konsentrasi akhir ion kalsium [ppm]	tertukar [ppm]
30	61,44840	88,55160
60	52,72200	97,27800
90	45,81360	104,18640
120	41,81400	108,18600
150	41,45040	108,54960

Konsentrasi ion magnesium

Waktu kontak [menit]	Konsentrasi akhir ion Magnesium [ppm]	tertukar [ppm]
30	30,55310	19,44690
60	30,00160	19,99840
90	29,11920	20,88080
120	28,67800	21,32200
150	28,67800	21,32200

Konsentrasi ion kalsium dan ion magnesium tertukar

Waktu kontak [menit]	Konsentrasi ion yang tertukar [ppm]
30	107,99850
60	117,27640
90	125,06720
120	129,50800
150	129,87160

Tabel VII. Data hasil perhitungan sample 3

[Perbandingan Ca : Mg = 100 ppm : 100 ppm]

Konsentrasi ion kalsium

Waktu kontak [menit]	Konsentrasi akhir ion kalsium [ppm]	tertukar [ppm]
30	43,26840	56,73160
60	34,90560	65,09440
90	31,26960	68,73040
120	30,54240	69,45760
150	30,17880	69,82120

Konsentrasi ion magnesium

Waktu kontak [menit]	Konsentrasi akhir ion Magnesium [ppm]	tertukar [ppm]
30	60,44440	39,55560
60	60,00320	39,99680
90	59,12080	40,87920
120	56,69420	43,30580
150	56,47360	43,52640

Konsentrasi ion kalsium dan ion magnesium tertukar

Waktu kontak [menit]	Konsentrasi ion yang tertukar [ppm]
30	96,28720
60	105,09120
90	109,60960
120	112,76340
150	113,34760

abel XIII. Data hasil pengamatan sample 4

Perbandingan Ca : Mg = 50 ppm : 150 ppm]

Konsentrasi ion kalsium

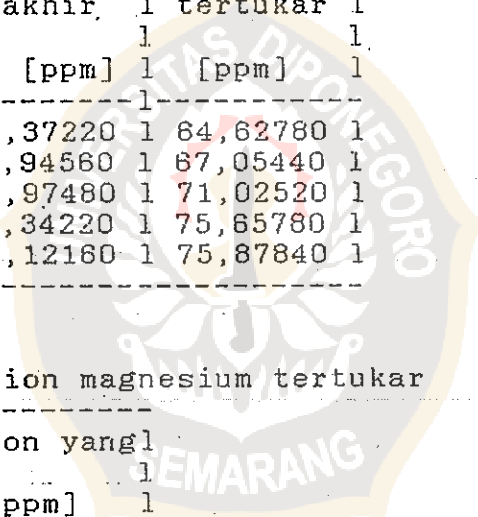
Waktu kontak [menit]	Konsentrasi akhir ion kalsium [ppm]	tertukur [ppm]
30	38,90520	11,09480
60	34,90560	15,09440
90	33,81480	16,18520
120	32,72400	17,27600
150	32,36040	17,63960

Konsentrasi ion magnesium

Waktu kontak [menit]	Konsentrasi akhir ion Magnesium [ppm]	tertukur [ppm]
30	85,37220	64,62780
60	82,94560	67,05440
90	78,97480	71,02520
120	74,34220	75,65780
150	74,12160	75,87840

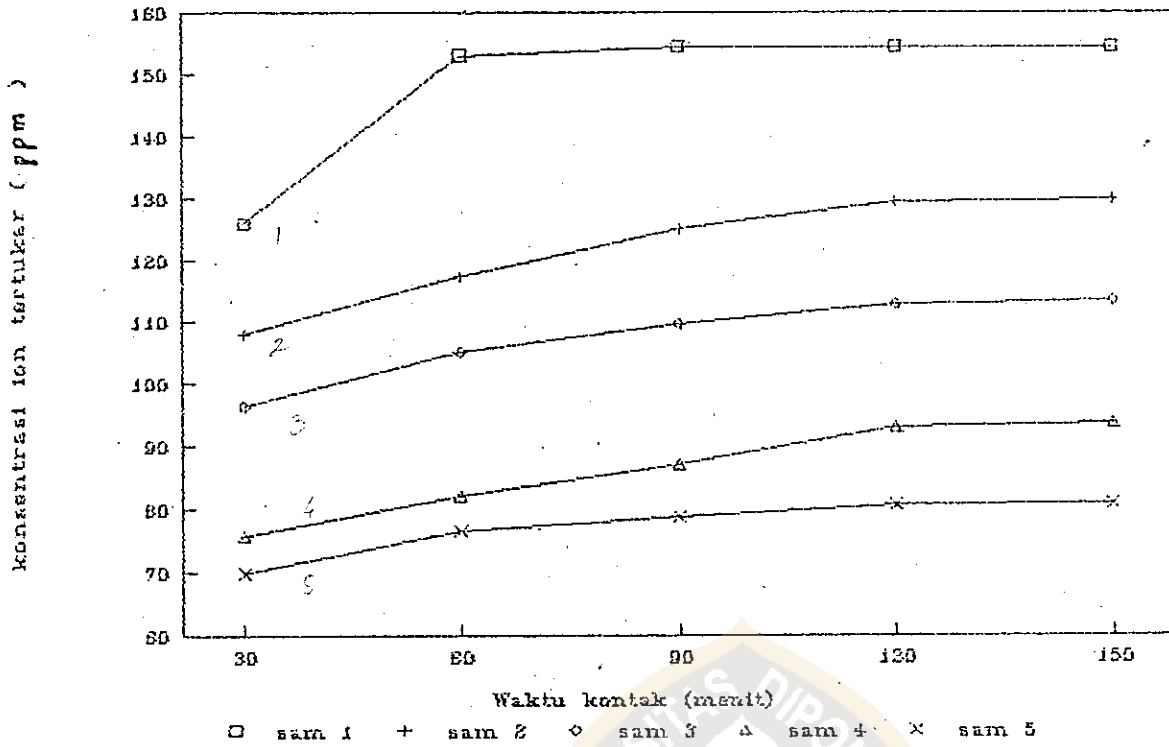
Konsentrasi ion kalsium dan ion magnesium tertukur

Waktu kontak [menit]	Konsentrasi ion yang tertukur [ppm]
30	75,72260
60	82,14880
90	87,21040
120	92,93380
150	93,51800

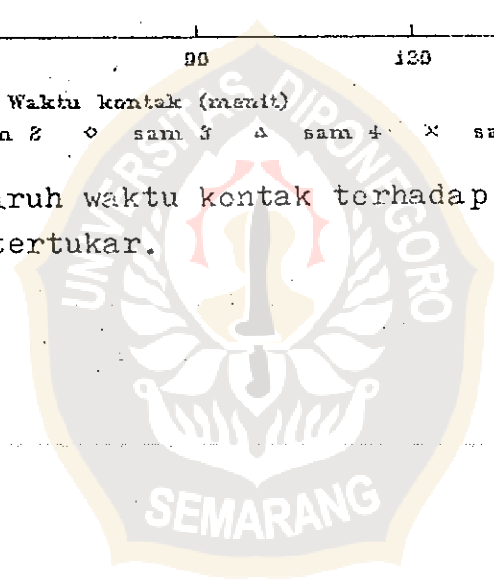


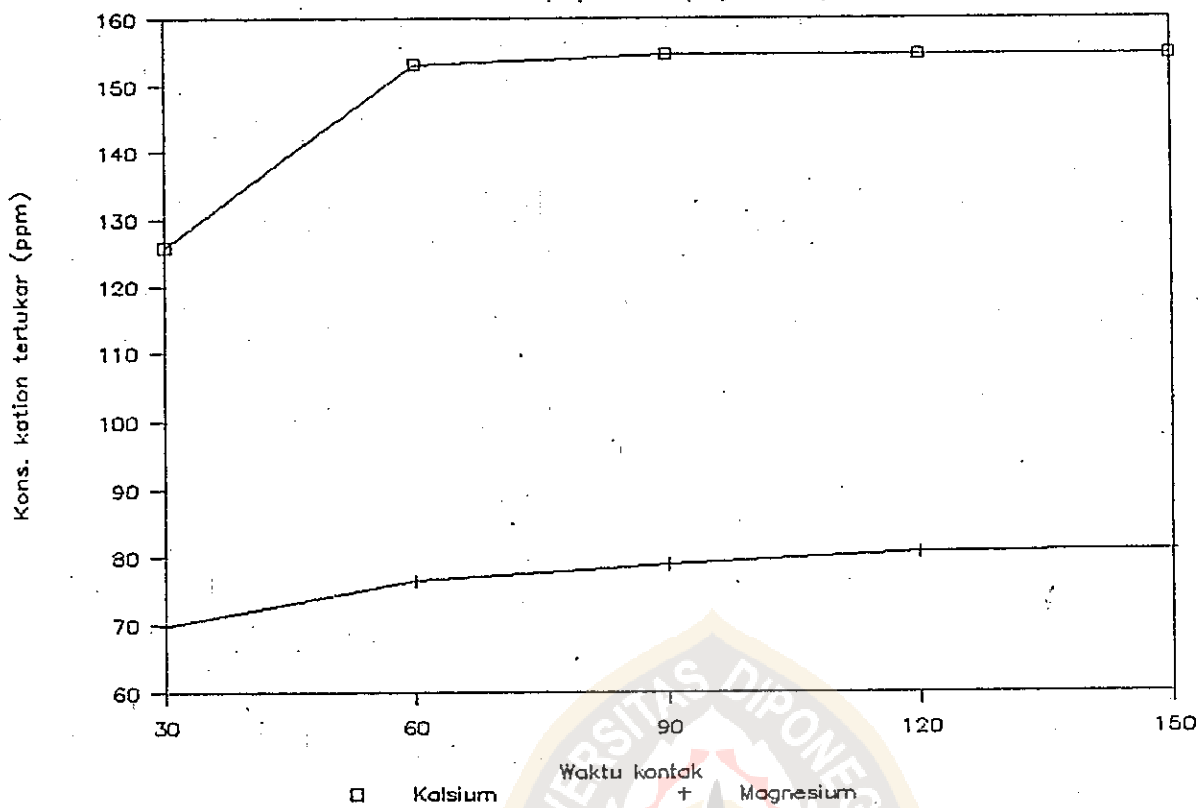
Lampiran 6

Grafik hasil penelitian untuk sample 1 - 5

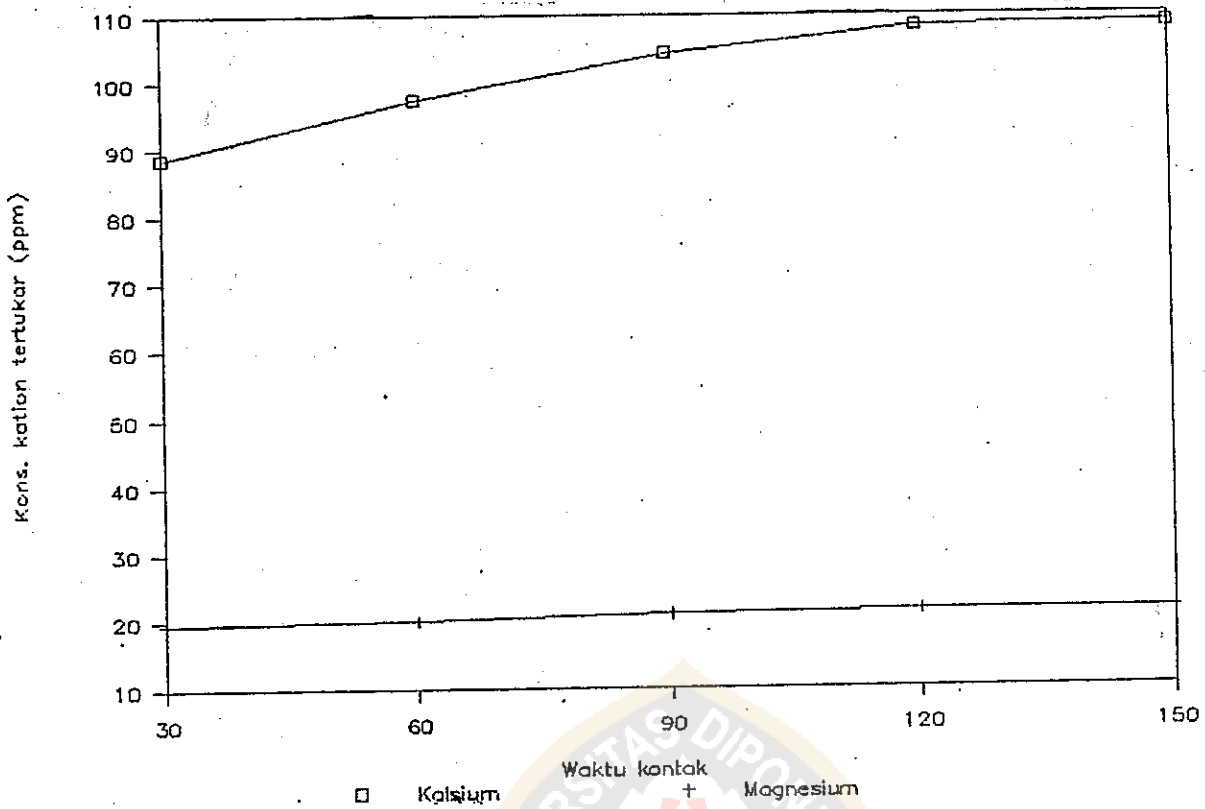


Grafik 1. Pengaruh waktu kontak terhadap konsentrasi ion tertukar.

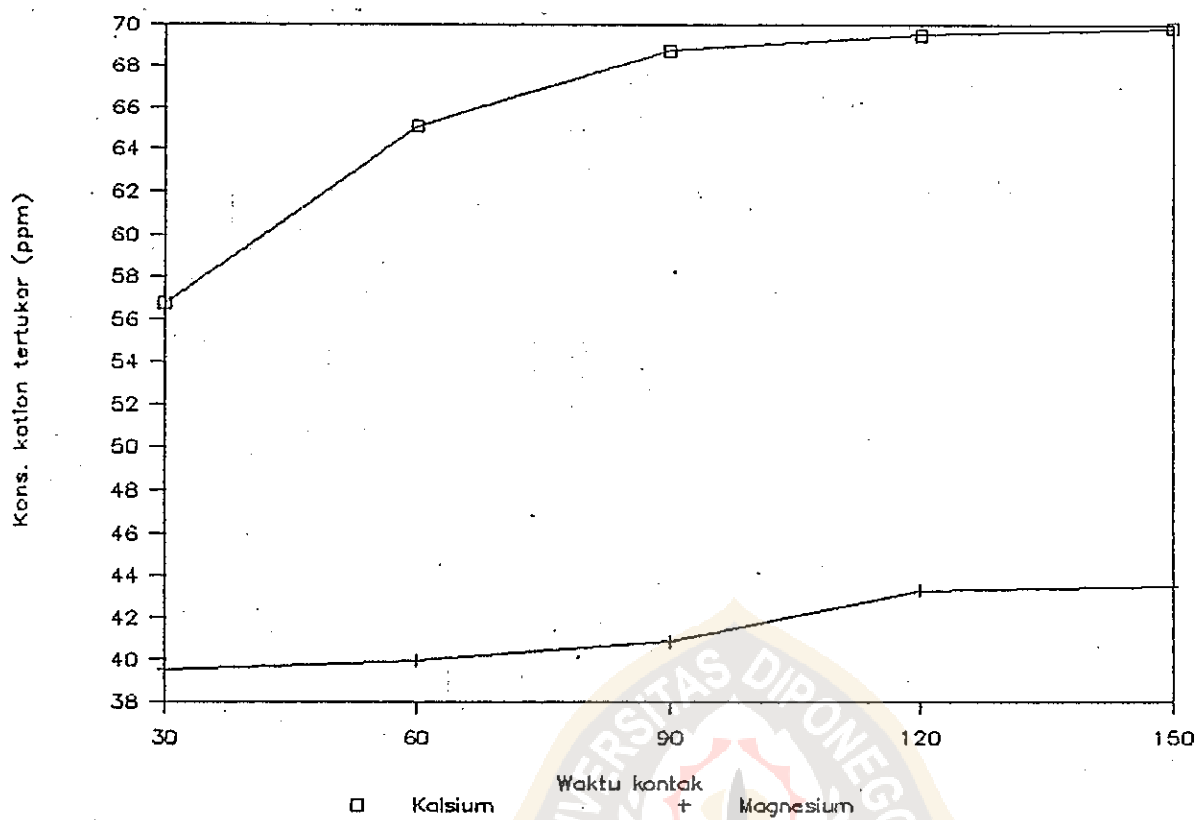




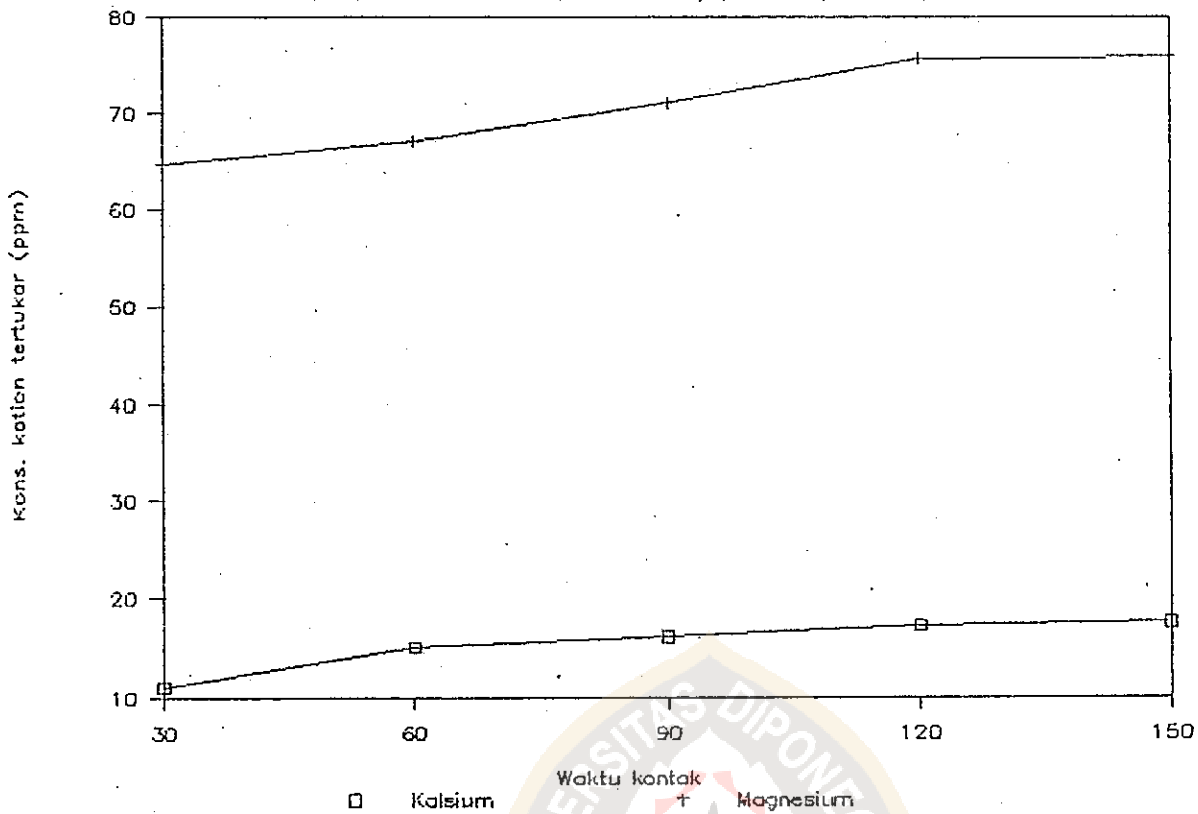
Grafik 2. Waktu kontak vs konsentrasi kation tertukar untuk sample 1 dan sample 5.



Grafik 3. Waktu kontak vs konsentrasi kation tertukar untuk sample 2.



Grafik 4. Waktu kontak vs konsentrasi kation tertukar untuk sample 3.



Grafik 5. Waktu kontak vs konsentrasi kation tertukar untuk sample 4.

Lampiran 7

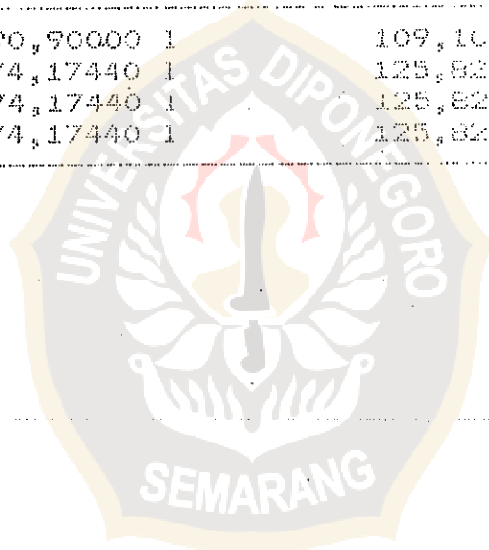
aktifasi zeolit dengan NaCl

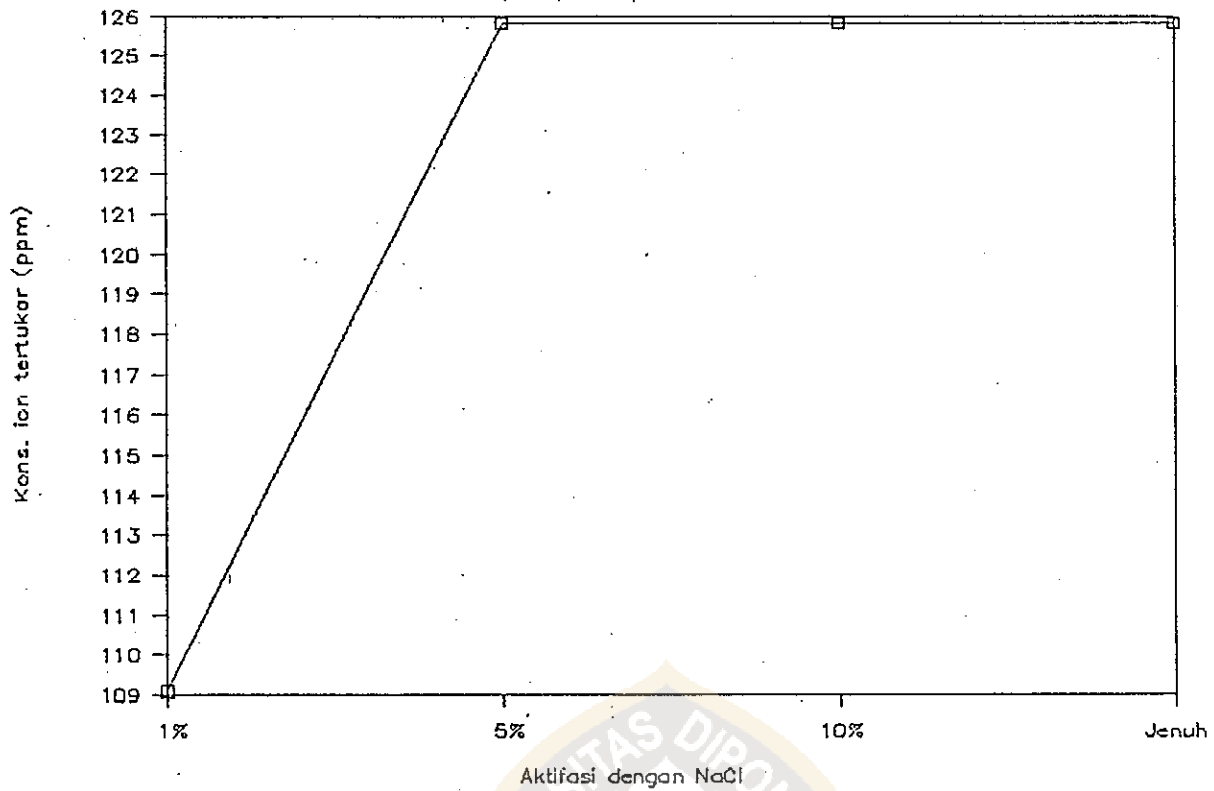
Perbandingan Ca : Mg = 200 ppm : 0 ppm

Konsentrasi NaCl	Volume EDTA dengan indikator Murexide [ml]
1%	5,00
5%	4,08
10%	4,08
Jenuh	4,08

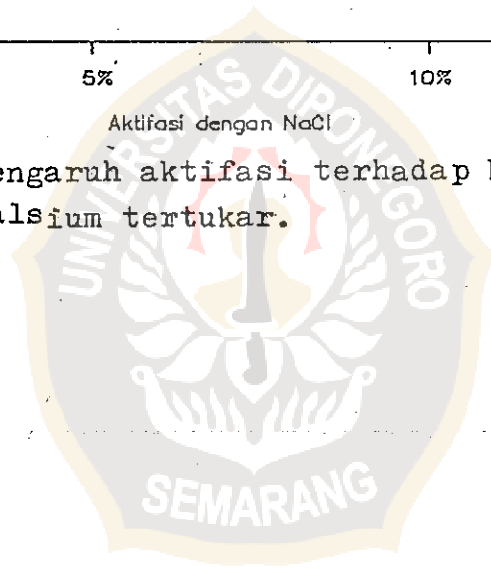
Konsentrasi ion kalsium

Konsentrasi NaCl	Konsentrasi ion kalsium akhir [ppm]	Konsentrasi ion kalsium tertukar [ppm]
1%	90,90000	109,10000
5%	74,17440	125,82560
10%	74,17440	125,82560
Jenuh	74,17440	125,82560





Grafik 6. Pengaruh aktivasi terhadap konsentrasi kalsium tertukar.



Lampiran 8

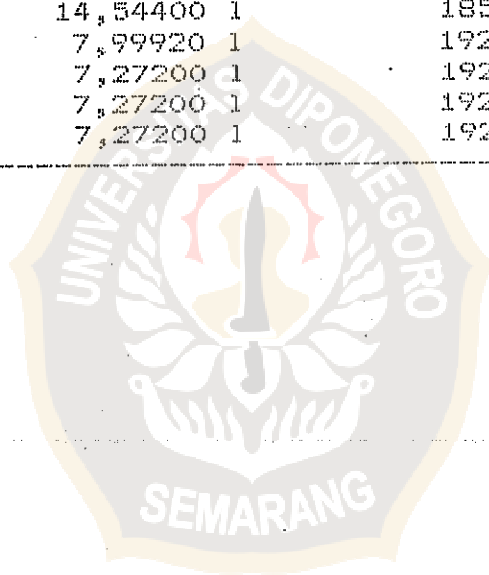
Resin penukar kation

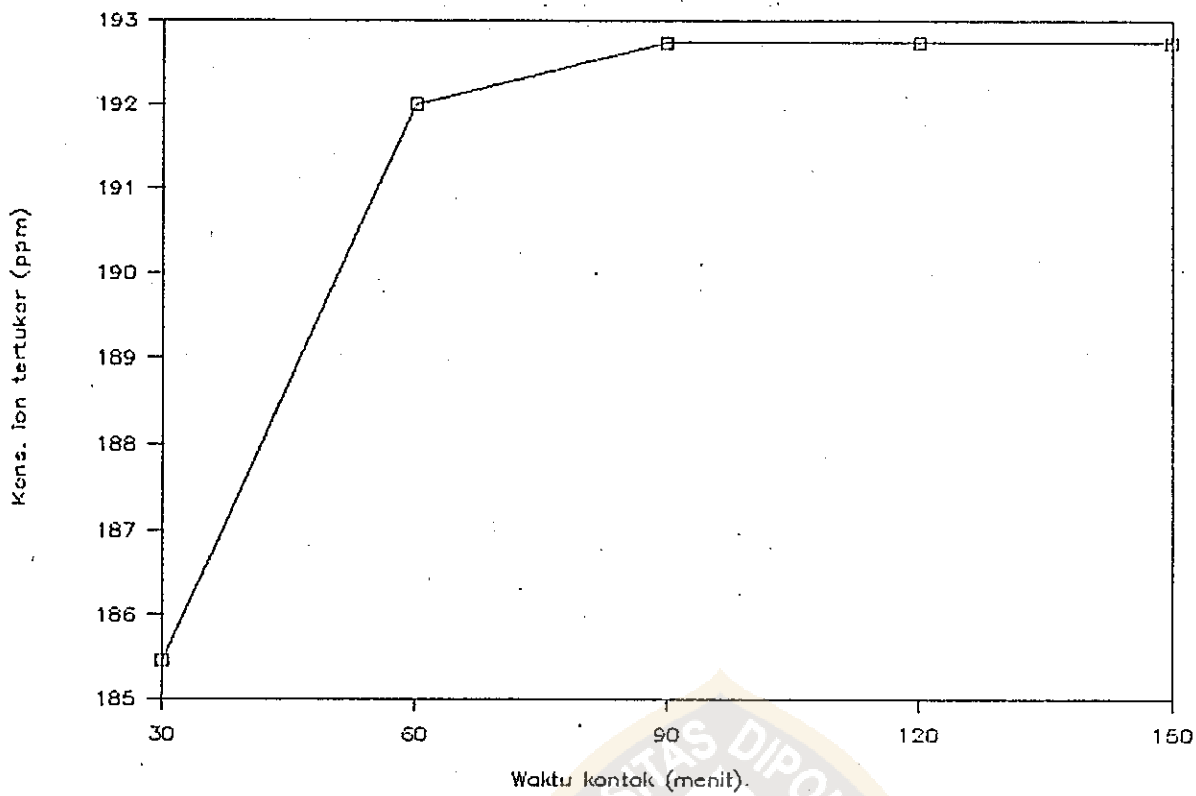
[Perbandingan Ca : Mg = 200 ppm : 0 ppm]

1	Waktu kontak	1	Volume EDTA dengan	1
1	[menit]	1	indikator Murexide	1
1		1	[ml]	1
1	30	1	0,80	1
1	60	1	0,44	1
1	90	1	0,40	1
1	120	1	0,40	1
1	150	1	0,40	1

Konsentrasi ion kalsium

1	Waktu kontak	1	Konsentrasi ion kalsium		1
1	[menit]	1	akhir [ppm]	1	tertukar [ppm]
1		1		1	
1	30	1	14,54400	1	185,45600
1	60	1	7,99920	1	192,00080
1	90	1	7,27200	1	192,72800
1	120	1	7,27200	1	192,72800
1	150	1	7,27200	1	192,72800





Grafik 7. Pengaruh waktu kontak resin terhadap konsentrasi kalsium tertukar.

