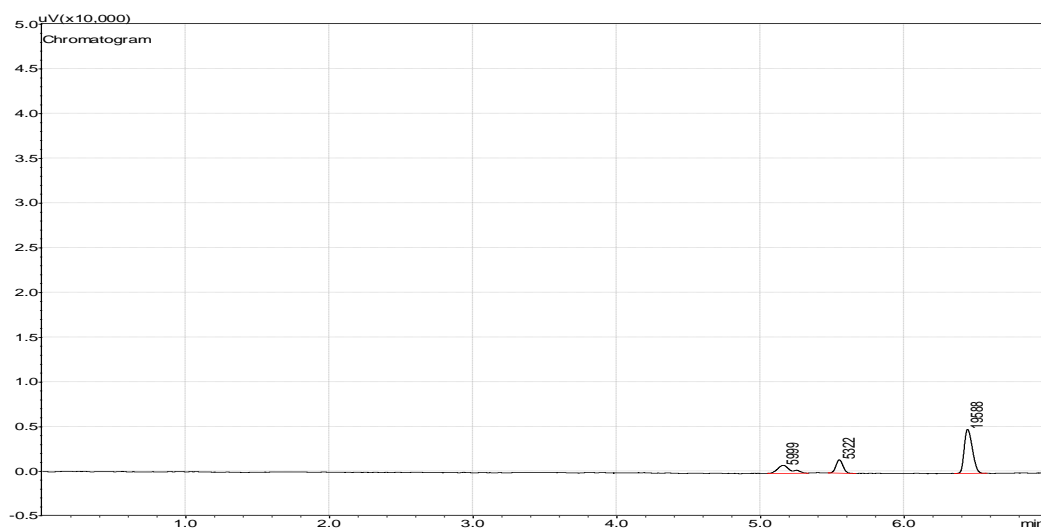


## LAMPIRAN 1. DATA HASIL KOMPOSISI GAS

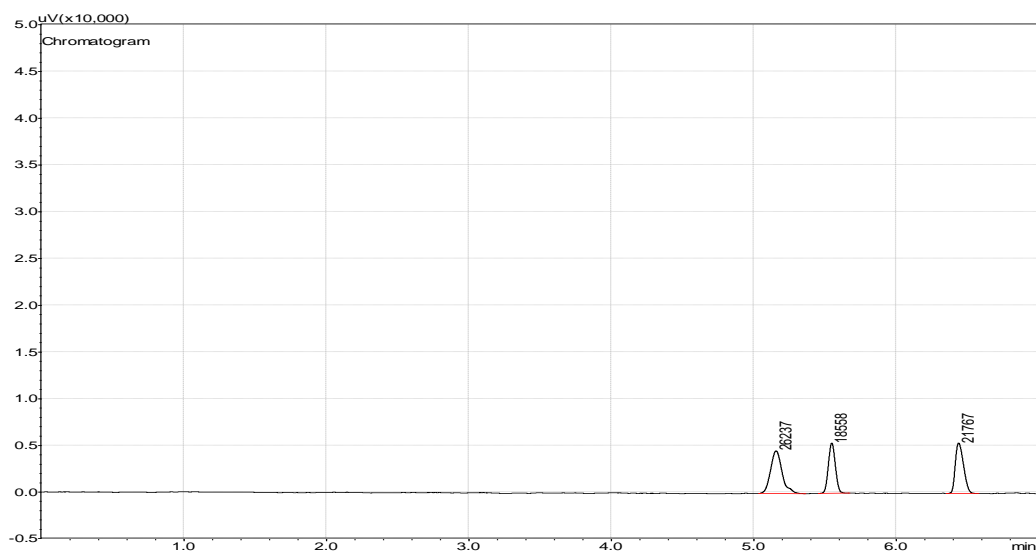
### 1. Chromatogram 350 C Zeolit 50%

#### • Menit 20



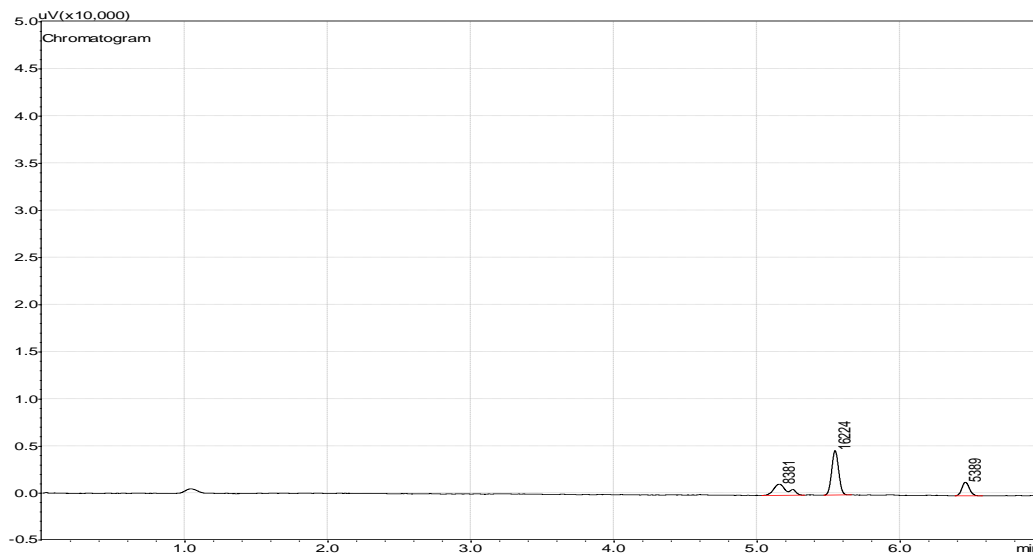
Peak#	Area	Ret. Time	Area%	Height	Mol Fraction	Name
1	5999	5,157	19,4087	926		Hydrogen
2	5321,6	5,548	17,2169	1531		Methane
3	19588,3	6,441	63,3744	4950,1		Carbondioxide

#### • Menit 40



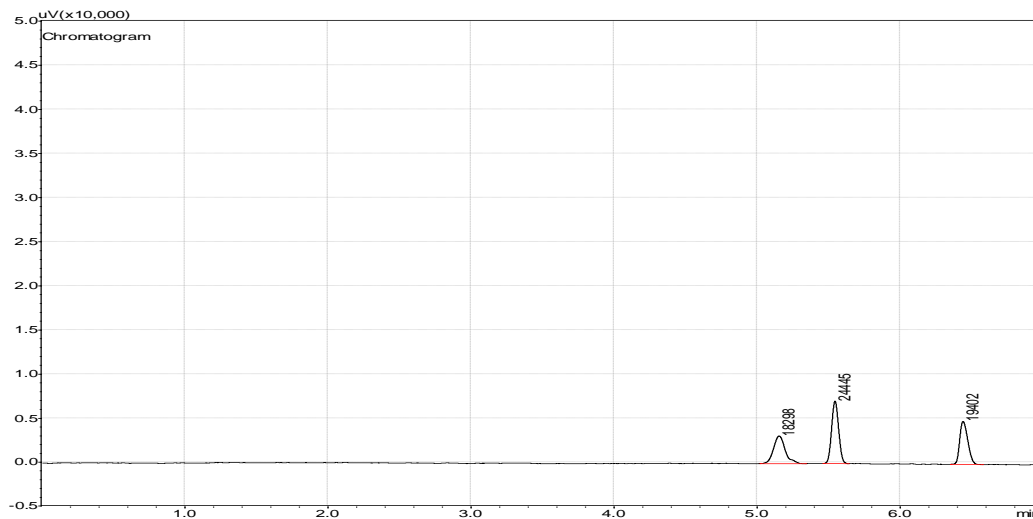
Peak#	Area	Ret. Time	Area%	Height	Mol Fraction	Name
1	26237,4	5,156	39,4173	4596,3		Hydrogen
2	18558,3	5,547	27,8807	5406,1		Methane
3	21767,4	6,438	32,7019	5419,6		Carbondioxide

• Menit 60



Peak#	Area	Ret. Time	Area%	Height	Mol Fraction	Name
1	8381,2	5,155	27,943	1213,7		Hydrogen
2	16223,9	5,545	54,0906	4703,5		Methane
3	5388,8	6,456	17,9664	1473,9		Carbondioxide

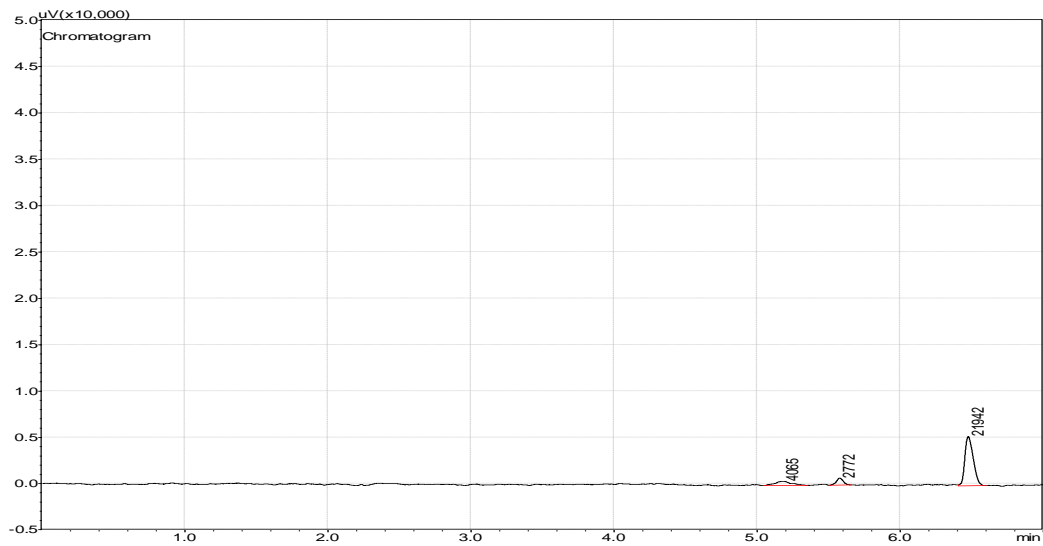
• Menit 90



Peak#	Area	Ret. Time	Area%	Height	Mol Fraction	Name
1	18297,6	5,154	29,444	3172,9		Hydrogen
2	24444,7	5,544	39,3356	7080,3		Methane
3	19401,6	6,44	31,2205	4905,6		Carbondioxide

## 2. Chromatogram 500 C Zeolit 50%

- Menit 20



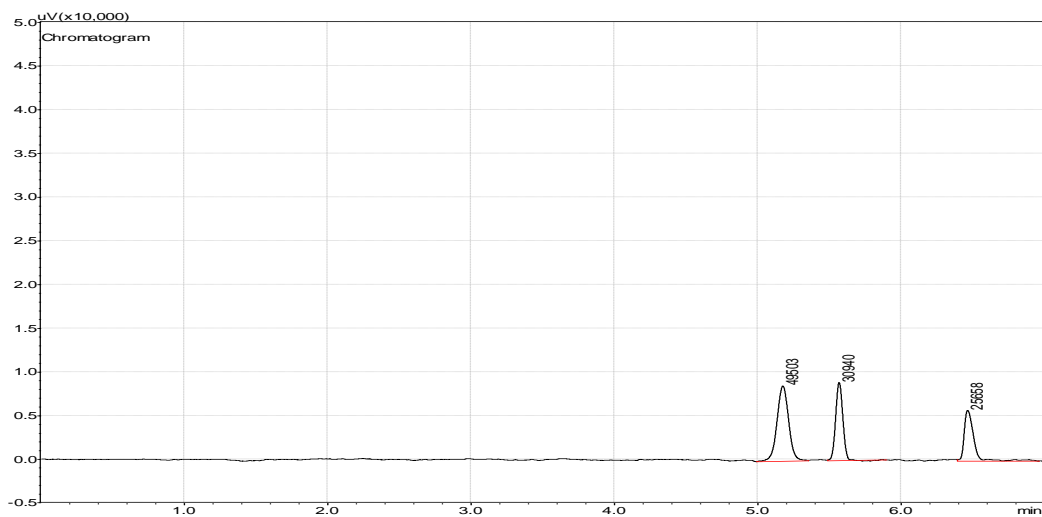
Peak#	Area	Ret. Time	Area%	Height	Mol Fraction	Name
1	4065,1	5,179	14,1251	505,2		Hydrogen
2	2771,6	5,576	9,6305	808,8		Methane
3	21942,4	6,476	76,2443	5325,2		Carbondioxide

- Menit 40



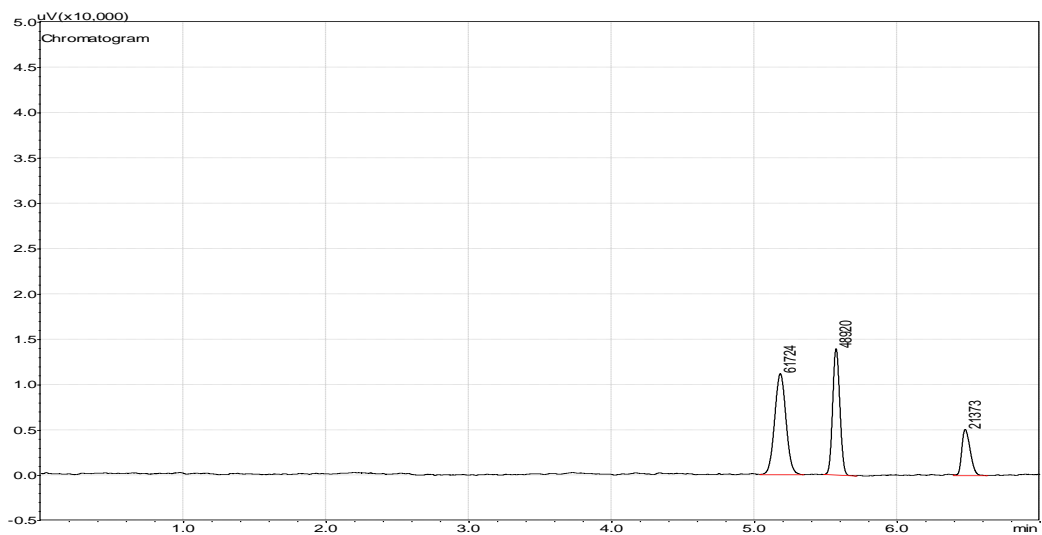
Peak#	Area	Ret. Time	Area%	Height	Mol Fraction	Name
1	38446,1	5,181	41,8577	6759,8		Hydrogen
2	27156,8	5,575	29,5665	7686,5		Methane
3	26246,7	6,469	28,5757	6215,2		Carbondioxide

- Menit 60



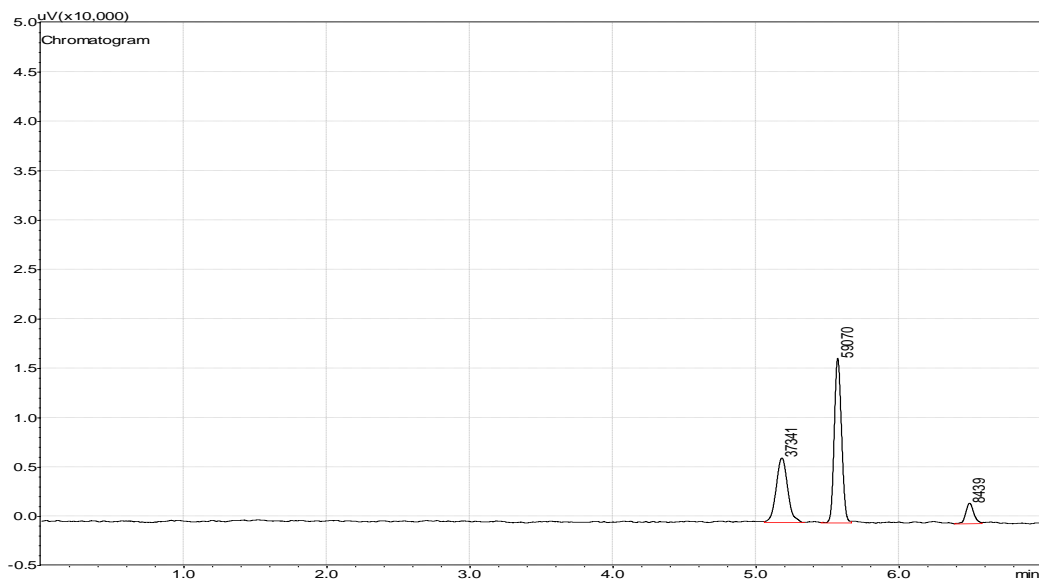
Peak#	Area	Ret. Time	Area%	Height	Mol Fraction	Name
1	49502,8	5,174	46,6564	8649,2		Hydrogen
2	30940,3	5,567	29,1613	8958,9		Methane
3	25657,6	6,464	24,1823	5816,4		Carbondioxide

- Menit 90



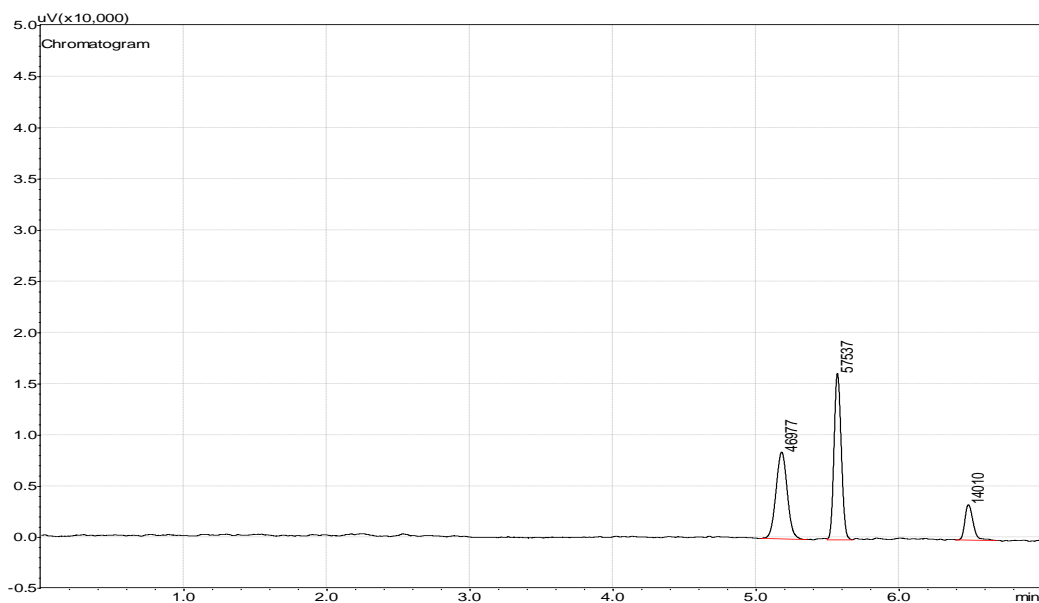
Peak#	Area	Ret. Time	Area%	Height	Mol Fraction	Name
1	61724,4	5,18	46,7547	11133,5		Hydrogen
2	48920	5,571	37,0557	13895,4		Methane
3	21373,1	6,476	16,1896	5142,7		Carbondioxide

• Menit 120



Peak#	Area	Ret. Time	Area%	Height	Mol Fraction	Name
1	37340,9	5,18	35,6138	6593,2		Hydrogen
2	59069,7	5,57	56,3376	16665,9		Methane
3	8439	6,493	8,0486	2117,2		Carbondioxide

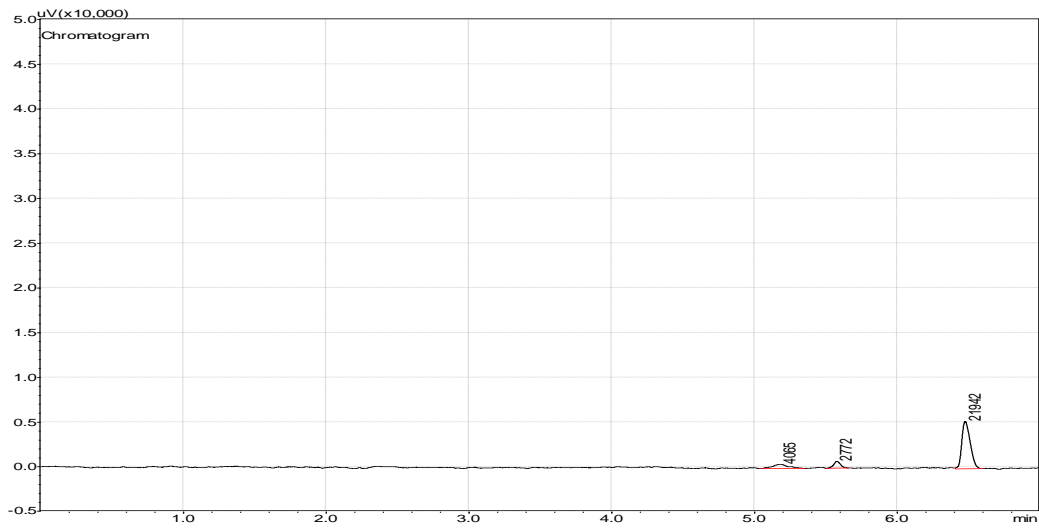
• Menit 150



Peak#	Area	Ret. Time	Area%	Height	Mol Fraction	Name
1	46977,3	5,178	39,6352	8520,9		Hydrogen
2	57537,5	5,568	48,5449	16206		Methane
3	14009,6	6,484	11,82	3466,8		Carbondioxide

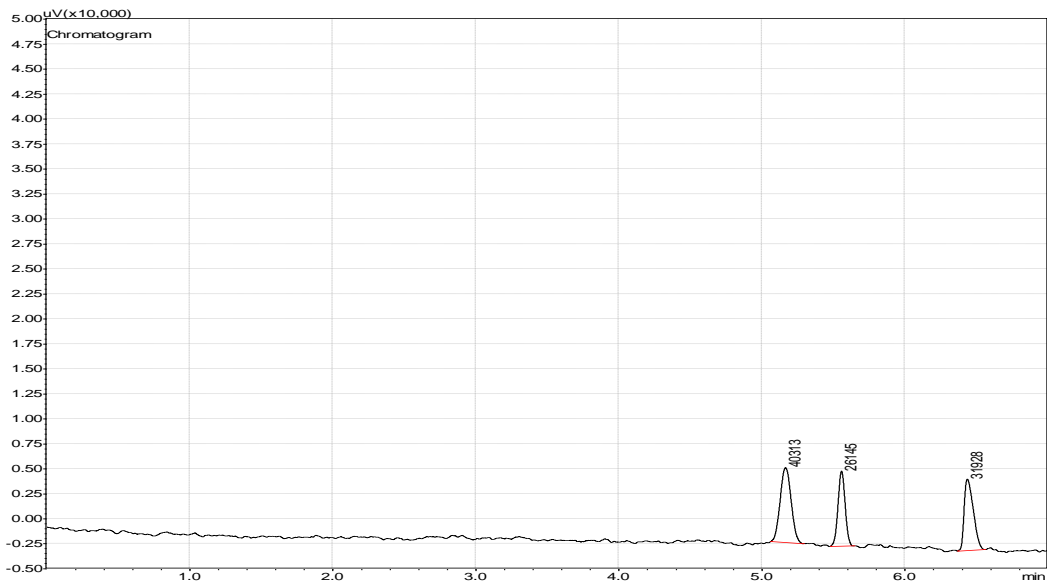
### 3. Chromatogram 800 C Zeolit 50%

- Menit 20



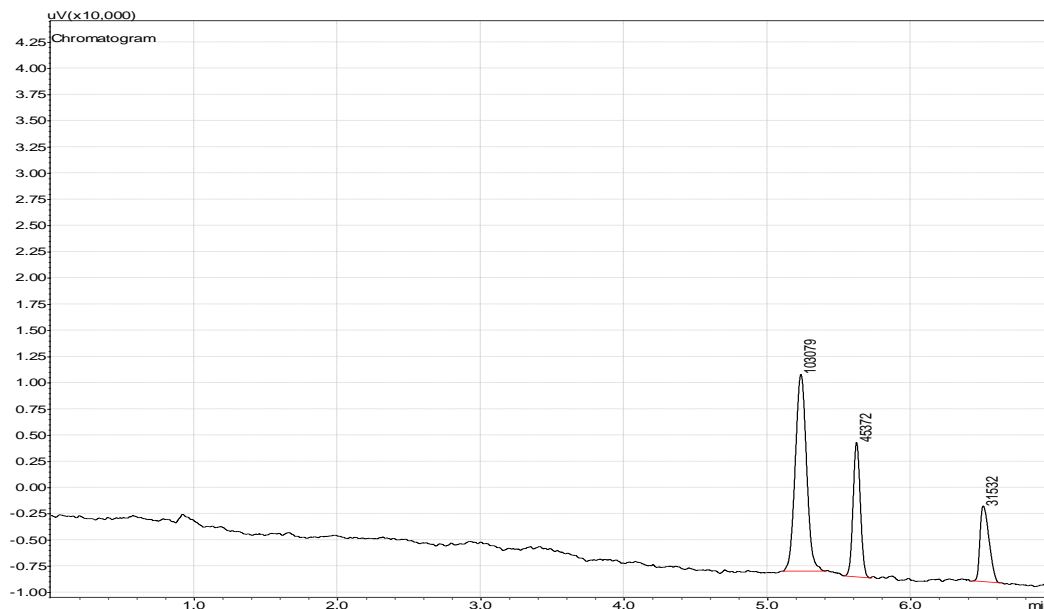
Peak#	Area	Ret. Time	Area%	Height	Mol Fraction	Name
1	4065,1	5,179	14,1251	505,2		Hydrogen
2	2771,6	5,576	9,6305	808,8		Methane
3	21942,4	6,476	76,2443	5325,2		Carbondioxide

- Menit 40



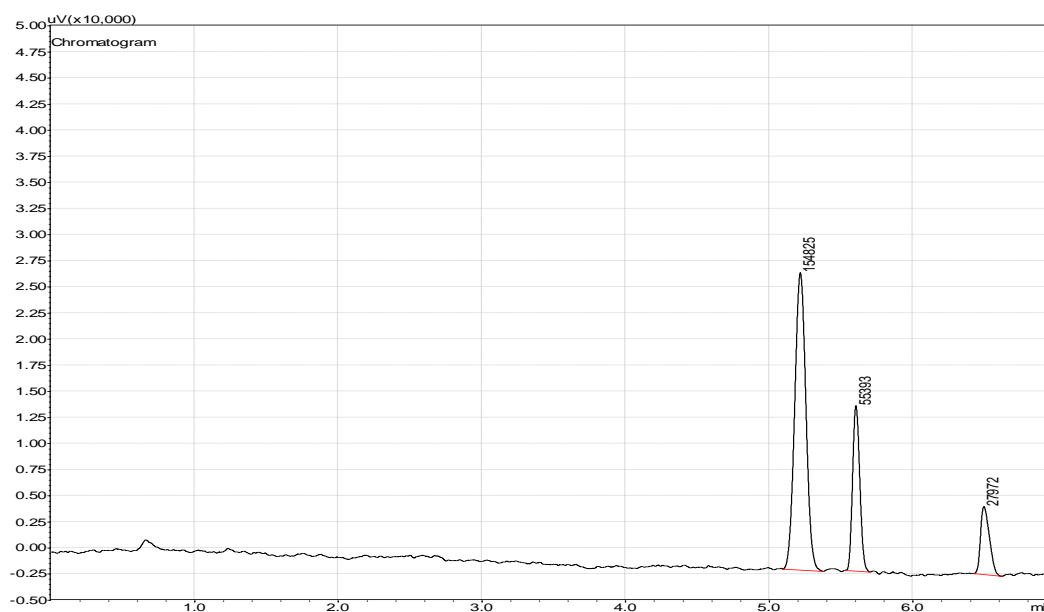
Peak#	Area	Ret. Time	Area%	Height	Mol Fraction	Name
1	40312,9	5,164	40,9742	7511,6		Hydrogen
2	26145,5	5,556	26,5744	7542,8		Methane
3	31927,6	6,436	32,4514	7167,9		Carbondioxide

• Menit 60



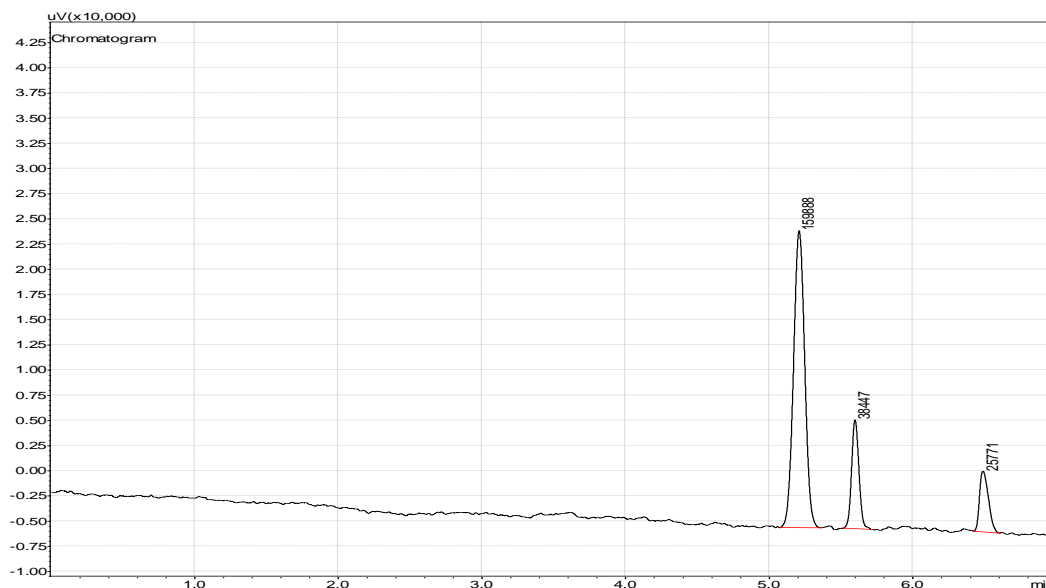
Peak#	Area	Ret. Time	Area%	Height	Mol Fraction	Name
1	103079	5,232	57,2716	18759,6		Hydrogen
2	45371,6	5,62	25,2088	12791,6		Methane
3	31532,3	6,504	17,5196	7222		Carbondioxide

• Menit 90



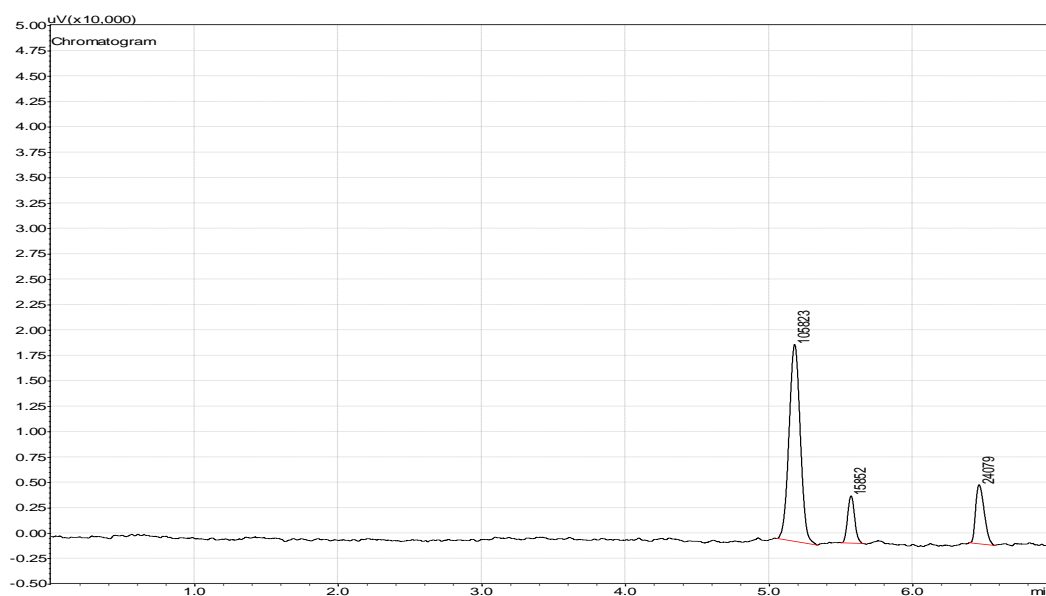
Peak#	Area	Ret. Time	Area%	Height	Mol Fraction	Name
1	154824,5	5,216	65,0006	28477,4		Hydrogen
2	55393	5,603	23,2559	15857,5		Methane
3	27971,8	6,494	11,7435	6531,2		Carbondioxide

• Menit 120



Peak#	Area	Ret. Time	Area%	Height	Mol Fraction	Name
1	159888,2	5,207	71,3449	29447,5		Hydrogen
2	38447,1	5,597	17,1558	10791,2		Methane
3	25770,6	6,488	11,4993	6012,7		Carbondioxide

• Menit 150



Peak#	Area	Ret. Time	Area%	Height	Mol Fraction	Name
1	105823	5,176	72,6042	19374,3		Hydrogen
2	15851,7	5,569	10,8757	4656,2		Methane
3	24078,6	6,46	16,5201	5808,5		Carbondioxide



## LAMPIRAN 2 DOKUMENTASI PENELITIAN



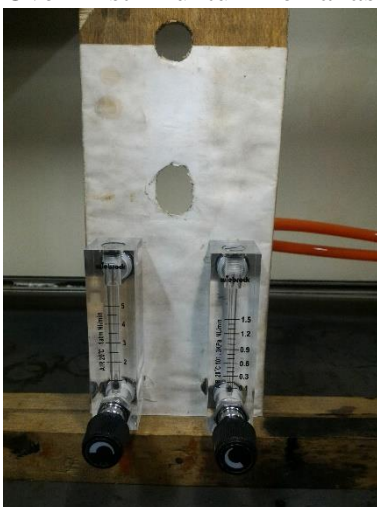
Tabung Nitrogen



Pirrolizer dan *Thermocontroller*



Oven Listrik untuk memanaskan Kayu Mahoni dan Zeolit



Flowmeter



Penimbangan Serbuk Kayu 200 gram



Proses pengujian kadar air zeolit



Proses pengujian kadar air serbuk kayu

### LAMPIRAN 3 PENGUJIAN KADAR AIR

#### Sampel serbuk kayu mahoni untuk pirolisis dengan katalis zeolit 25%

Temperatur 250°C			
No.	Berat awal (gr)	Berat akhir (gr)	Kadar air (%)
1	15.78	15.51	1.71
2	15.48	15.24	1.52
3	15.46	15.27	1.26
Rata-rata			1.50

Temperatur 350°C			
No.	Berat awal (gr)	Berat akhir (gr)	Kadar air (%)
1	15.21	14.91	1.97
2	15.69	15.45	1.56
3	15.26	15.11	0.96
Rata-rata			1.50

Temperatur 450°C			
No.	Berat awal (gr)	Berat akhir (gr)	Kadar air (%)
1	15.46	15.31	0.98
2	15.78	15.53	1.56
3	15.31	15.02	1.87
Rata-rata			1.47

Temperatur 500°C			
No.	Berat awal (gr)	Berat akhir (gr)	Kadar air (%)
1	15.74	15.49	1.56
2	15.62	15.39	1.48
3	15.46	15.20	1.67
Rata-rata			1.57

Temperatur 600°C			
No.	Berat awal (gr)	Berat akhir (gr)	Kadar air (%)
1	15.12	14.94	1.21
2	15.35	15.18	1.12
3	15.18	15.03	0.97
Rata-rata			1.10

Temperatur 700°C			
No.	Berat awal (gr)	Berat akhir (gr)	Kadar air (%)
1	15.48	15.19	1.87
2	15.56	15.30	1.64
3	15.97	15.72	1.57
Rata-rata			1.69

Temperatur 800°C			
No.	Berat awal (gr)	Berat akhir (gr)	Kadar air (%)
1	15.78	15.47	1.95
2	15.23	15.00	1.51
3	15.79	15.56	1.46
Rata-rata			1.64

## Sampel Zeolit

Temperatur 250°C			
No.	Berat awal (gr)	Berat akhir (gr)	Kadar air (%)
1	10.65	10.65	0.01
2	10.36	10.36	0.04
3	10.56	10.55	0.05
Rata-rata			0.03

Temperatur 350°C			
No.	Berat awal (gr)	Berat akhir (gr)	Kadar air (%)
1	10.12	10.12	0.02
2	10.48	10.47	0.05
3	10.45	10.44	0.06
Rata-rata			0.04

Temperatur 450°C			
No.	Berat awal (gr)	Berat akhir (gr)	Kadar air (%)
1	10.24	10.24	0.01
2	10.36	10.35	0.09
3	10.15	10.14	0.1
Rata-rata			0.07

Temperatur 500°C			
No.	Berat awal (gr)	Berat akhir (gr)	Kadar air (%)
1	10.54	10.53	0.05
2	10.24	10.23	0.09
3	10.87	10.85	0.15
Rata-rata			0.10

Temperatur 600°C			
No.	Berat awal (gr)	Berat akhir (gr)	Kadar air (%)
1	10.54	10.54	0.04
2	10.67	10.66	0.12
3	10.78	10.76	0.16
Rata-rata			0.11

Temperatur 700°C			
No.	Berat awal (gr)	Berat akhir (gr)	Kadar air (%)
1	10.24	10.24	0.02
2	10.64	10.63	0.06
3	10.28	10.27	0.12
Rata-rata			0.07

Temperatur 800°C			
No.	Berat awal (gr)	Berat akhir (gr)	Kadar air (%)
1	10.15	10.15	0.03
2	10.33	10.32	0.07
3	10.24	10.23	0.11
Rata-rata			0.07

## LAMPIRAN 4 TABEL PERHITUNGAN TEORITIS DAN AKTUAL

### Perhitungan massa teoritis

Suhu (°C)	Massa			
	Padat (gr)	Cair (gr)	Gas aktual (gr)	Teoritis (gr)
350	112	47	23,71	41
450	96	54	33,54	50
500	80	62	43,66	58
600	67	65	48	68
700	54	68	52,20	78
800	41	70	57,99	89

### Perhitungan massa aktual 350°C dengan Zeolit

waktu (menit)	volume (L)	Fraksi mol			volume (L)			massa (gr)			mastot (gr)
		H2	CH4	CO2	H2	CH4	CO2	H2	CH4	CO2	
0-20	3,15	32%	26%	42%	1,011	0,822	1,317	0,084	0,548	2,412	3,043
0-40	20,45	45%	36%	19%	9,251	7,415	3,783	0,770	4,938	6,929	12,637
0-60	27,7	49%	39%	13%	13,471	10,688	3,541	1,121	7,117	6,484	14,723
0-90	31,5	41%	50%	9%	12,873	15,774	2,854	1,072	10,504	5,226	16,802
0-120	35,3										
0-150	35,8										
0-180	35,8										
<b>Volume Total (L)</b>	<b>35,8</b>	<b>Rata-rata Fraksi mol</b>			<b>Volume Tiap senyawa</b>			<b>Massa Tiap Senyawa</b>			<b>23,709</b>
		<b>42%</b>	<b>38%</b>	<b>21%</b>	<b>14,931</b>	<b>13,517</b>	<b>7,352</b>	<b>1,243</b>	<b>9,002</b>	<b>13,465</b>	

### Perhitungan massa aktual 500°C dengan Zeolit

waktu (menit)	volume (L)	Fraksi mol			volume (L)			massa (gr)			mastot (gr)
		H2	CH4	CO2	H2	CH4	CO2	H2	CH4	CO2	
0-20	3,55	26%	17%	57%	0,939	0,587	2,023	0,078	0,391	3,705	4,175
0-40	29,35	52%	34%	14%	15,284	9,902	4,163	1,272	6,594	7,625	15,491
0-60	46,65	56%	32%	12%	26,207	15,024	5,420	2,182	10,005	9,925	22,112
0-90	59,25	54%	39%	7%	31,768	23,093	4,389	2,644	15,379	8,038	26,061
0-120	65,1	38%	56%	6%	25,032	36,321	3,747	2,084	24,188	6,863	33,134
0-150	70,65	40%	57%	4%	28,055	40,040	2,555	2,335	26,665	4,679	33,679
0-180	72,7										
<b>Volume Total (L)</b>	<b>72,7</b>	<b>Rata-rata Fraksi mol</b>			<b>Volume Tiap senyawa</b>			<b>Massa Tiap Senyawa</b>			<b>43,659</b>
		<b>44%</b>	<b>39%</b>	<b>17%</b>	<b>32,290</b>	<b>28,345</b>	<b>12,065</b>	<b>2,688</b>	<b>18,876</b>	<b>22,095</b>	

### Perhitungan massa aktual 800°C dengan Zeolit

waktu (menit)	volume (L)	Fraksi mol			volume (L)			massa (gr)			mastot (gr)
		H2	CH4	CO2	H2	CH4	CO2	H2	CH4	CO2	
0-20	35,15	16%	23%	61%	5,683	8,094	21,373	0,473	5,390	39,141	45,004
0-40	60,85	52%	31%	17%	31,844	18,943	10,063	2,651	12,615	18,429	33,695
0-60	82,2	66%	26%	8%	53,874	21,750	6,576	4,485	14,485	12,042	31,012
0-90	98,5	71%	23%	5%	70,345	23,084	5,071	5,856	15,373	9,287	30,515
0-120	105,4	78%	17%	5%	82,032	18,093	5,276	6,829	12,049	9,661	28,539
0-150	111,3	81%	11%	7%	90,622	12,451	8,227	7,544	8,292	15,067	30,902
0-180	0										
<b>Volume Total (L)</b>	<b>113,35</b>	<b>Rata-rata Fraksi mol</b>			<b>Volume Tiap senyawa</b>			<b>Massa Tiap Senyawa</b>			<b>57,989</b>
		<b>61%</b>	<b>22%</b>	<b>17%</b>	<b>68,899</b>	<b>25,014</b>	<b>19,437</b>	<b>5,735</b>	<b>16,658</b>	<b>35,596</b>	

**Volume Total****350°C dengan Zeolit**

Waktu (menit)	Flowrate (L/m)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0
13	0,1
14	0,15
15	0,3
16	0,45
17	0,4
18	0,5
19	0,65
20	0,6
21	0,6
22	0,55
23	0,65
24	0,8
25	0,75
26	0,8
27	0,75
28	0,9
29	0,95
30	1
31	0,95
32	1,05
33	1,1
34	1,25
35	1,2
36	0,9
37	0,7
38	0,85
39	0,8
40	0,75
41	0,65
42	0,7
43	0,7
44	0,75
45	0,7
46	0,55
47	0,4
48	0,25
49	0,3
50	0,35
51	0,25
52	0,3
53	0,3
54	0,15
55	0,2
56	0,2
57	0,1
58	0,15
59	0,1
60	0,15
61	0,1
62	0,1
63	0,2
64	0,15
65	0,1
66	0,1
67	0,15
68	0,1
69	0,1
70	0,15
71	0,2
72	0,1
73	0,15
74	0,15
75	0,1
76	0,1
77	0,15
78	0,15
79	0,1
80	0,1
81	0,15
82	0,15
83	0,1
84	0,1
85	0,1
86	0,15
87	0,15
88	0,1
89	0,1

**500°C dengan Zeolit**

Waktu (menit)	Flowrate (L/m)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0
13	0,15
14	0,1
15	0,25
16	0,45
17	0,5
18	0,6
19	0,75
20	0,75
21	0,9
22	0,9
23	1
24	1,15
25	1,1
26	1,25
27	1,2
28	1,35
29	1,4
30	1,35
31	1,35
32	1,4
33	1,45
34	1,5
35	1,55
36	1,45
37	1,5
38	1,4
39	1,3
40	1,3
41	1,1
42	0,9
43	1,05
44	1
45	1
46	1,05
47	1,1
48	0,85
49	0,9
50	0,95
51	0,95
52	0,85
53	0,7
54	0,65
55	0,6
56	0,65
57	0,6
58	0,7
59	0,8
60	0,9
61	0,75
62	0,75
63	0,7
64	0,75
65	0,9
66	0,75
67	0,6
68	0,55
69	0,6
70	0,45
71	0,4
72	0,35
73	0,4
74	0,35
75	0,45
76	0,4
77	0,35
78	0,35
79	0,25
80	0,35
81	0,3
82	0,25
83	0,2
84	0,2
85	0,15
86	0,2
87	0,2
88	0,25
89	0,15

**800°C dengan Zeolit**

Waktu (menit)	Flowrate (L/m)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0
13	0,1
14	0,15
15	0,3
16	0,4
17	0,55
18	0,65
19	0,7
20	0,7
21	0,85
22	0,95
23	1,15
24	1,35
25	1,5
26	1,5
27	1,3
28	1,75
29	1,7
30	1,8
31	1,8
32	1,65
33	1,95
34	1,9
35	2
36	1,9
37	2,15
38	2,3
39	2,1
40	2
41	1,8
42	1,45
43	1,6
44	1,4
45	1,3
46	1,3
47	1,1
48	0,9
49	1,25
50	1
51	1
52	1,05
53	1,15
54	1
55	1,1
56	1,25
57	1,4
58	1,35
59	1,3
60	1,5
61	1,45
62	1,25
63	1,3
64	1,25
65	1,3
66	1,15
67	1,2
68	1,1
69	0,95
70	1
71	1
72	0,85
73	0,9
74	0,95
75	0,9
76	0,9
77	0,75
78	0,8
79	0,85
80	0,8
81	0,75
82	0,65
83	0,7
84	0,55
85	0,6
86	0,45
87	0,5
88	0,6
89	0,65

90	0.15
91	0.1
92	0.15
93	0.15
94	0.1
95	0.1
96	0.15
97	0.15
98	0.1
99	0.1
100	0.15
101	0.15
102	0.1
103	0.1
104	0.15
105	0.15
106	0.1
107	0.1
108	0.15
109	0.15
110	0.1
111	0.15
112	0.15
113	0.1
114	0.1
115	0.15
116	0.15
117	0.1
118	0.1
119	0.15
120	0.15
121	0.1
122	0.1
123	0.15
124	0.15
125	0
126	0
127	0
128	0
129	0
130	0
131	0
132	0
133	0
134	0
135	0
136	0
137	0
138	0
139	0
140	0
141	0
142	0
143	0
144	0
145	0
146	0
147	0
148	0
149	0
150	0
151	0
152	0
153	0
154	0
155	0
156	0
157	0
158	0
159	0
160	0
161	0
162	0
163	0
164	0
165	0
166	0
167	0
168	0
169	0
170	0
171	0
172	0
173	0
174	0
175	0
176	0
177	0
178	0
179	0
180	0
<b>Volume total (L)</b>	<b>35.8</b>

90	0.25
91	0.15
92	0.2
93	0.2
94	0.25
95	0.2
96	0.15
97	0.2
98	0.25
99	0.15
100	0.2
101	0.25
102	0.15
103	0.15
104	0.25
105	0.25
106	0.15
107	0.15
108	0.15
109	0.25
110	0.15
111	0.25
112	0.25
113	0.15
114	0.15
115	0.15
116	0.25
117	0.15
118	0.25
119	0.25
120	0.15
121	0.15
122	0.15
123	0.25
124	0.15
125	0.15
126	0.25
127	0.25
128	0.15
129	0.15
130	0.25
131	0.15
132	0.25
133	0.25
134	0.15
135	0.15
136	0.15
137	0.25
138	0.15
139	0.25
140	0.25
141	0.25
142	0.15
143	0.15
144	0.15
145	0.25
146	0.15
147	0.15
148	0.25
149	0.15
150	0.25
151	0.25
152	0.15
153	0.15
154	0.15
155	0.25
156	0.15
157	0.15
158	0.15
159	0.25
160	0.15
161	0.25
162	0
163	0
164	0
165	0
166	0
167	0
168	0
169	0
170	0
171	0
172	0
173	0
174	0
175	0
176	0
177	0
178	0
179	0
180	0
<b>Volume total</b>	<b>72.7</b>

90	0.6
91	0.5
92	0.6
93	0.55
94	0.65
95	0.6
96	0.6
97	0.45
98	0.5
99	0.4
100	0.5
101	0.45
102	0.5
103	0.55
104	0.45
105	0.5
106	0.4
107	0.45
108	0.35
109	0.45
110	0.4
111	0.3
112	0.35
113	0.35
114	0.3
115	0.3
116	0.2
117	0.35
118	0.35
119	0.2
120	0.25
121	0.15
122	0.25
123	0.15
124	0.15
125	0.25
126	0.25
127	0.15
128	0.15
129	0.15
130	0.25
131	0.15
132	0.25
133	0.25
134	0.15
135	0.15
136	0.15
137	0.25
138	0.15
139	0.15
140	0.25
141	0.25
142	0.15
143	0.15
144	0.15
145	0.25
146	0.15
147	0.25
148	0.25
149	0.15
150	0.15
151	0.15
152	0.25
153	0.15
154	0.25
155	0.25
156	0.15
157	0.15
158	0.15
159	0.25
160	0.15
161	0.15
162	0.25
163	0.25
164	0.15
165	0.15
166	0.25
167	0.15
168	0.25
169	0.25
170	0.15
171	0.15
172	0.15
173	0.25
174	0.15
175	0.25
176	0.25
177	0.25
178	0.15
179	0.15
180	0.15
<b>Volume total (L)</b>	<b>113.35</b>