

LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Tahap – tahap dalam Penelitian

Ekstraksi keong mas (*Pomacea canaliculata* L)

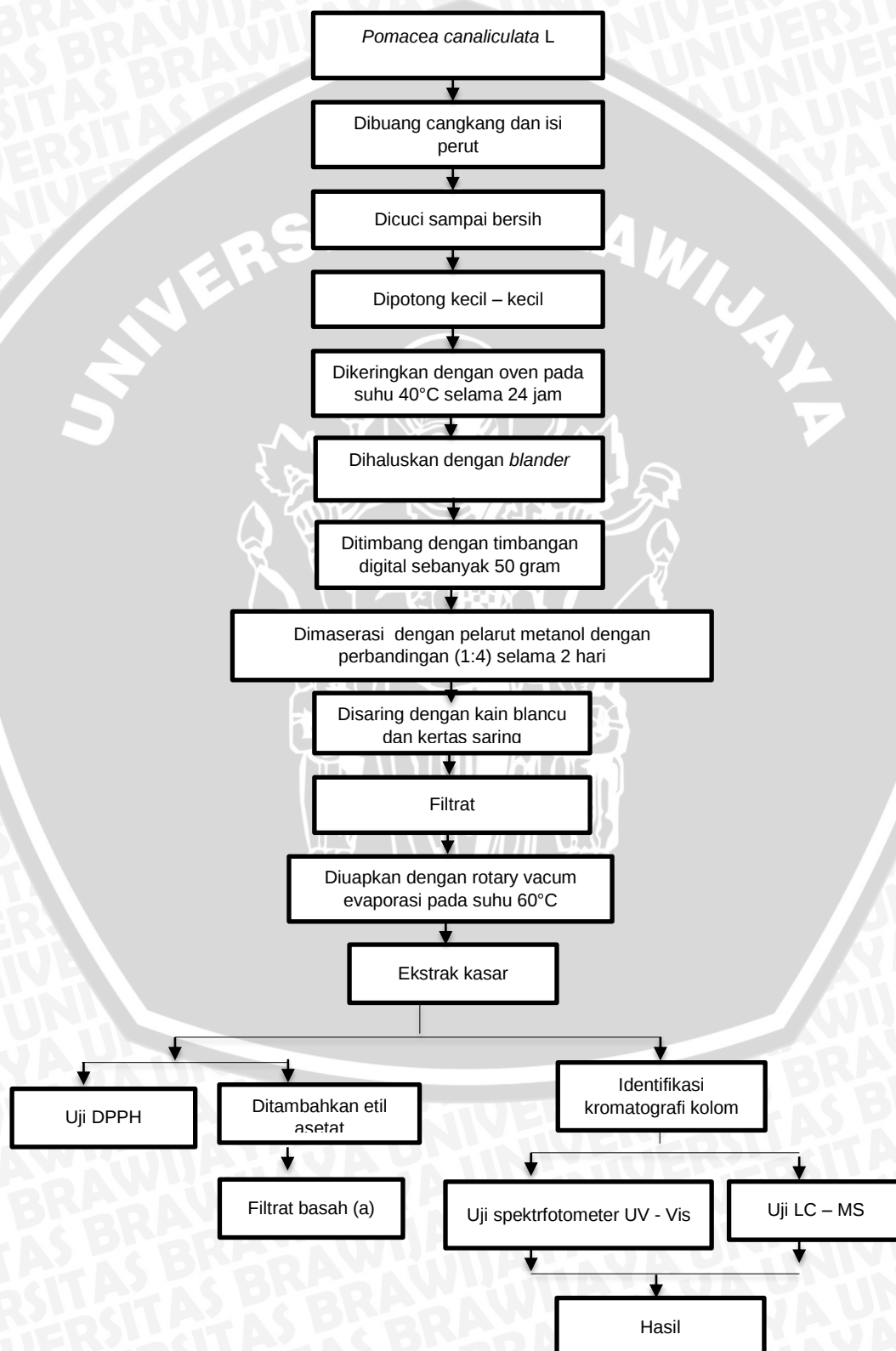
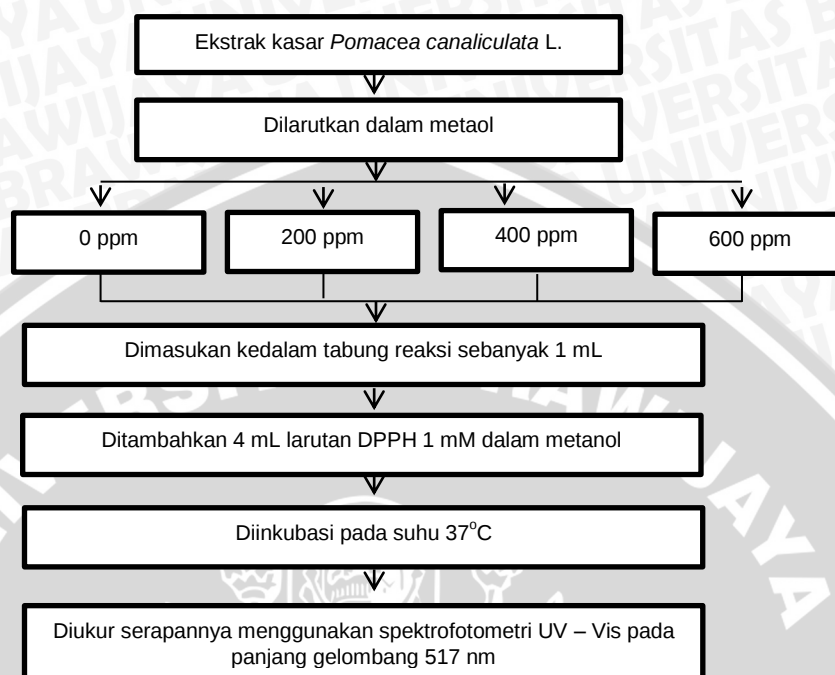
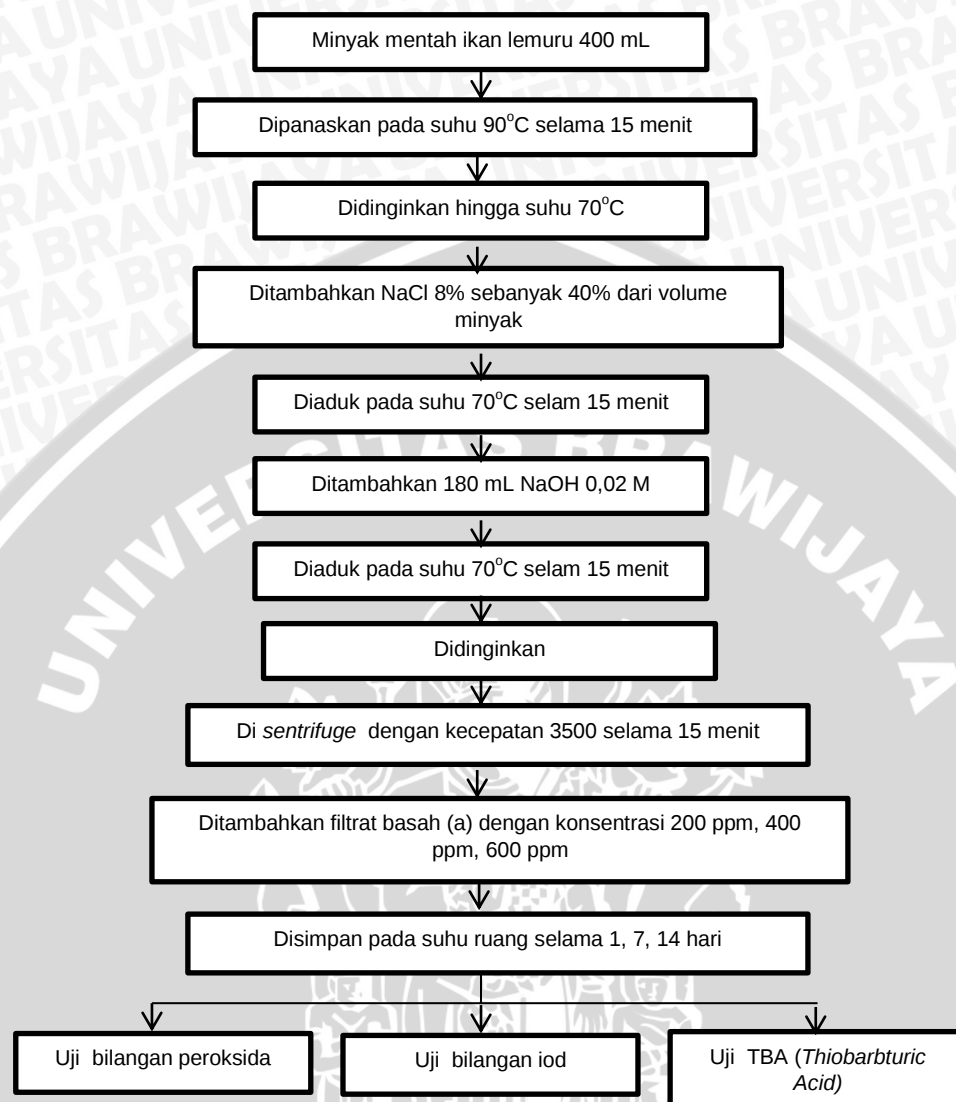


Diagram Alir Pengujian Antioksidan Dengan Metode DPPH (Blois 1958)
dalam Hanani et al, 2005)



Fortifikasi Ekstrak Kasar ke dalam Minyak ikan



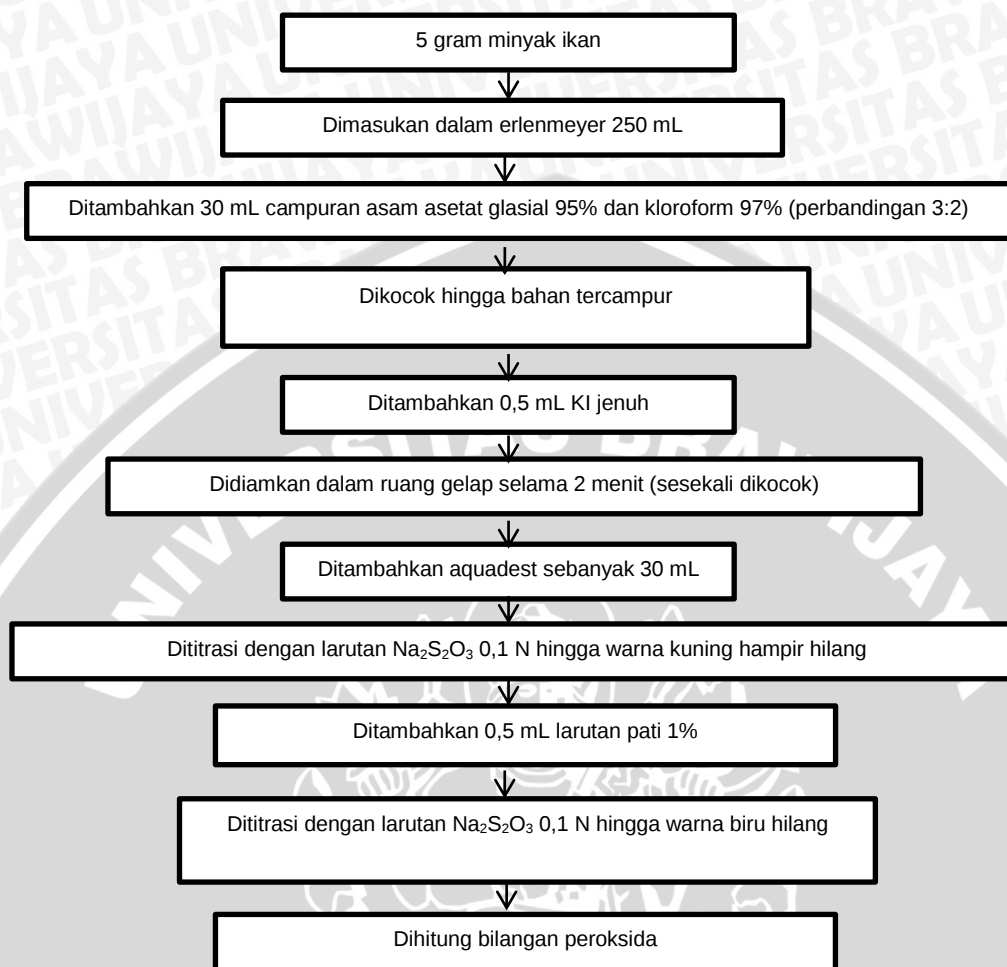
- Membuat Larutan NaCl 8%

Melarutkan 8 gram NaCl kedalam 100 mL aquades

- Membuat Larutan NaOH 0,02 M

Membuat larutan NaOH 0,1 M dengan melarutkan 4 gram NaOH ke dalam 100 mL aquades. Lalu diencerkan dengan rumus $V1 \times N1 = V2 \times N2$

Uji bilangan peroksida

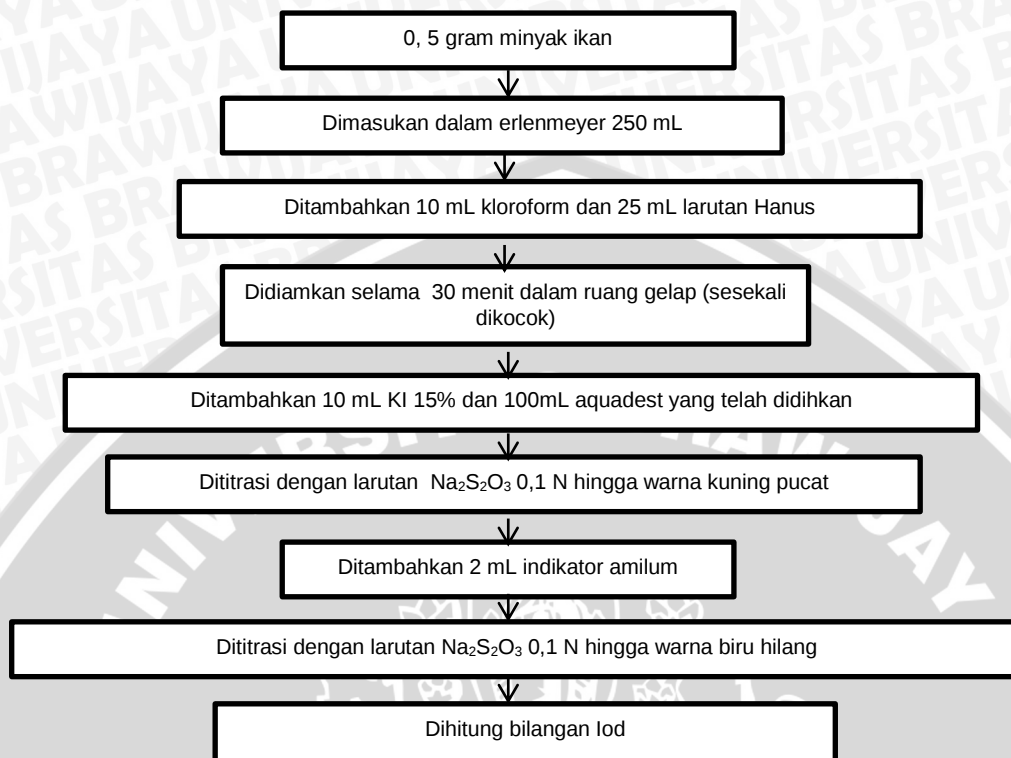


$$\text{Angka peroksida} = \frac{\text{ml Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times \text{N Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 1000}{\text{Berat Sampel (gr)}}$$

Persiapan Uji Bilangan Peroksida Minyak

1. **Larutan KI jenuh**
Melarutkan kurang lebih 140 g KI ke dalam 100 mL aquades
2. **Membuatn Larutan Na₂S₂O₃ 0,01 N**
 - Mengambil 10 mL Na₂S₂O₃ 0,1N
 - Tambahkan aquades hingga 100 mL
3. **Membuat larutan pati 1%**
 - Melarutkan 1 g amilum ke dalam 100 mL aquadest
 - Dididihkan sampai bening
 - Didinginkan
 - Disaring dan langsung digunakan

Uji bilangan Iod



$$\text{Angka iod} = \frac{(\text{titrasi blangko} - \text{titrasi sampel}) \times N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 12,691}{\text{Berat sampel (gr)}}$$

Persiapan Uji Bilangan Iod

1. Membuat larutan hanus

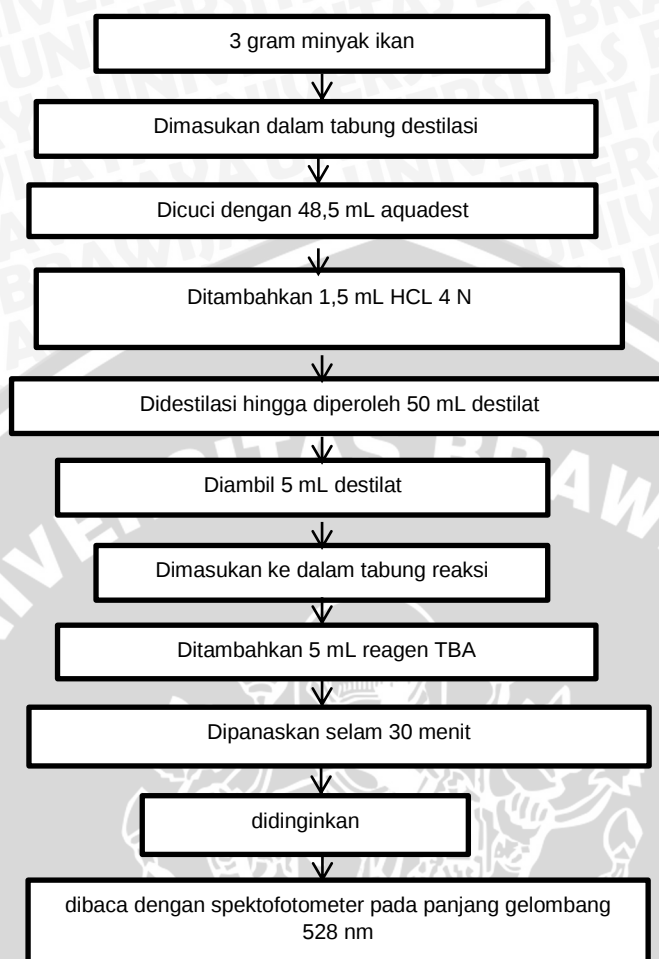
- Sebanyak 13,2 gram iodium murni dilarutkan dalam 1 L asam asetat glasial sambil dipanaskan hingga iodium melarut sempurna (lakukan dengan hati – hati diruang asam)
- Larutan yang terjadi dibiarkan sampai dingin, dan setelah itu ditambahkan 3 ml brom sehingga larutan berwarna kelabu tua.
- Larutan dimasukan ke dalam botol berwarna gelap dan ditutup rapat

2. Membuat larutan KI 15%

- 15 gram KI dilarutkan ke dalam 100 mL aquades

3. Membuat larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N

- Melarutkan 24,82 gram $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dalam 300 mL aquades
- Ditambahkan 0,1 gram Na_2CO_3 atau 3 tetes kloroform
- Dipindahkan ke dalam labu ukur
- Ditambahkan aquades hingga 1000 mL

Uji TBA

$$\text{Nilai TBA} = \frac{3}{\text{Berat sampel}} \times \text{absorbansi} \times 7,8$$

• Membuat Reagen TBA

Timbang 0,2883 g *thiobarbiturat Acid* (TBA) kemudian dilarutkan dengan 100 mL *asam asetat glasial* 90%. Pelarutan dipercepat dengan pemanasan di atas pemanaas air.

Lampiran 2. Tabel Hasil Uji DPPH dan perhitungan IC50

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi 1	Absorbansi 2	Rata - Rata	% Inhibisi 1	% Inhibisi 2	Rata - Rata	IC 50(ppm)
0	1,052	1,052	1,052	0	0	0	
200	1,045	0,986	1,012	0,66	6,27	3,465	
400	0,908	0,918	0,90	13,69	12,74	13,215	1230,8588
600	0,795	0,781	0,788	24,43	25,76	25,095	

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

- **Perhitungan IC50**

Persamaan regresi linier $y = 0,0432x - 3,253$

$$50 = 0,0425x - 2,3115$$

$$0,0425 = 50 + 2,3115$$

$$X = \frac{52,3115}{0,0425}$$

$$X = 1230,8588$$

- Cara membuat ekstrak 200ppm, 400ppm, 600ppm

Larutan ekstrak 1000ppm sebanyak 50 ml

$$\begin{aligned} \text{Stok ekstrak 1000 ppm} &= \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times 50 \text{ mL} \\ &= 50 \text{ mg} = 0,05 \text{ g} \end{aligned}$$

Ekstrak sebanyak 0,05 g dilarutkan dalam etil asetat p.a hingga 50 ml

- Ekstrak 200 ppm = $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$

$$= 10 \text{ ml} \times 200 \text{ ppm} = V_2 \times 1000 \text{ ppm}$$

$$= \frac{10 \text{ ml} \times 200 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}} = 2 \text{ ml}$$

2 ml ekstrak 1000 ppm ditambahkan etil asetat p.a hingga 10 ml

- Ekstrak 400 ppm = $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$

$$= 10 \text{ ml} \times 400 \text{ ppm} = V_2 \times 1000 \text{ ppm}$$

$$= \frac{10 \text{ ml} \times 400 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}} = 4 \text{ ml}$$

4 ml ekstrak 1000 ppm ditambahkan etil asetat p.a hingga 10 ml

- Ekstrak 600 ppm = $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$

$$= 10 \text{ ml} \times 600 \text{ ppm} = V_2 \times 1000 \text{ ppm}$$

$$= \frac{10 \text{ ml} \times 600 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}} = 6 \text{ ml}$$

6 ml ekstrak 1000 ppm ditambahkan etil asetat p.a hingga 10 ml



Lampiran 3. Tabel Data Uji Bilangan TBA Minyak Ikan Lemuru

Perlakuan		Ulangan			Total	Rata - rata	STDEV
Masa simpan	Konsentrasi	1	2	3			
1 hari	0 ppm	7,50	7,31	6,50	21,31	7,10	0,531
	200 ppm	5,57	5,66	5,61	16,84	5,61	0,045
	400 ppm	4,96	4,93	5,01	14,9	4,96	0,040
	600 ppm	3,38	3,74	3,76	10,88	3,62	0,213
7 hari	0 ppm	7,90	7,93	8,00	23,83	7,94	0,051
	200 ppm	5,11	5,21	5,13	15,45	5,15	0,052
	400 ppm	4,14	3,88	3,76	11,78	3,92	0,194
	600 ppm	3,36	3,21	3,38	9,95	3,31	0,092
14 hari	0 ppm	8,10	8,00	8,30	24,4	8,13	0,152
	200 ppm	4,45	4,29	4,32	13,06	4,35	0,085
	400 ppm	4,22	3,20	3,25	10,67	3,55	0,575
	600 ppm	3,10	3,12	3,09	9,31	3,10	0,015
TOTAL		61,79	60,48	60,11	182,38	60,79	2,049

Keterangan :

Faktor A = masa simpan minyak ikan (MS) 1 hari, 7 hari, 14 hari

Faktor B = Konsentrasi ekstrak keong (K) 0 ppm, 200ppm, 400ppm, 600ppm

Tabel dua arah

Masa simpan	Konsentrasi				Σ Masa simpan
	0 ppm	200 ppm	400 ppm	600 ppm	
1 hari	21,31	16,84	14,9	10,89	63,94
7 hari	23,83	15,45	11,78	9,95	61,01
14 hari	24,4	13,06	10,67	9,31	57,44
Σ Konsentrasi	69,54	45,35	37,35	30,15	182,39

Derajat bebas (db)

- $db \text{ total} = (A \times B \times \text{Ulangan}) - 1$
 $= (3 \times 4 \times 3) - 1$
 $= 36 - 1$
 $= 35$

- $db \text{ perlakuan} = (A \times B) - 1$
 $= (3 \times 4) - 1$
 $= 12 - 1$
 $= 11$

- $db \text{ Faktor A} = A - 1$
 $= 3 - 1$
 $= 2$

- $db \text{ Faktor B} = B - 1$
 $= 4 - 1$
 $= 3$

Faktor koreksi (FK)

- $FK = \frac{\sigma^2}{r \times n}$
 $= \frac{(182,39)^2}{3 \times 12}$
 $= \frac{33266,11}{36}$
 $= 924,05$

Jumlah Kuadrat (JK)

- $JK \text{ Total} = (7,50^2 + 7,31^2 + 6,50^2 + \dots + 3,09^2) - FK$
 $= 1031,11 - 924,05$
 $= 107,05$

- $JK \text{ perlakuan kombinasi} = \frac{(21,31^2 + 16,84^2 + 10,89^2 + \dots + 9,31^2)}{3} - FK$
 $= 1029,69 - 924,05$
 $= 105,63$

- JK Galat = JK total – JK Perlakuan kombinasi

$$= 107,05 - 105,63$$

$$= 1,41$$

- JK Masa Simpan = $\frac{63,94^2 + 61,01^2 + 57,44^2}{\text{Jmlh konsentrasi} \times \text{ulangan}}$ – FK

$$= 925,82 - 924,05$$

$$= 1,76$$

- JK Konsentrasi = $\frac{69,54^2 + 45,35^2 + 37,35^2 + 30,15^2}{\text{Jmlh masa simpan} \times \text{ulangan}}$ – FK

$$= 1021,83 - 924,05$$

$$= 97,77$$

- JK MS * Konsentrasi = JK Perlakuan Kombi – JK MS – JK Konsentrasi

$$= 105,63 - 1,76 - 97,77$$

$$= 6,10$$

Kuadrat Tengah (KT)

- KT perlakuan = $\frac{JK \text{ perlakuan}}{db \text{ Perlakuan}}$

$$= \frac{105,63}{11}$$

$$= 9,60$$

- $KT \text{ masa simpan} = \frac{JK \text{ masa simpan}}{db \text{ masa simpan}}$

$$= \frac{1,76}{2}$$

$$= 0,88$$

- $KT \text{ konsentrasi} = \frac{JK \text{ konsentrasi}}{db \text{ konsentrasi}}$

$$= \frac{97,77}{3}$$

$$= 32,59$$

- $KT \text{ masa simpan} \times \text{konsentrasi} = \frac{JK \text{ MS} \times \text{Konsen}}{db \text{ MS} \times \text{konsen}}$

$$= \frac{6,10}{6}$$

$$= 0,29$$

- $KT \text{ Galat} = \frac{JK \text{ Galat}}{db \text{ Galat}}$

$$= \frac{1,41}{24}$$

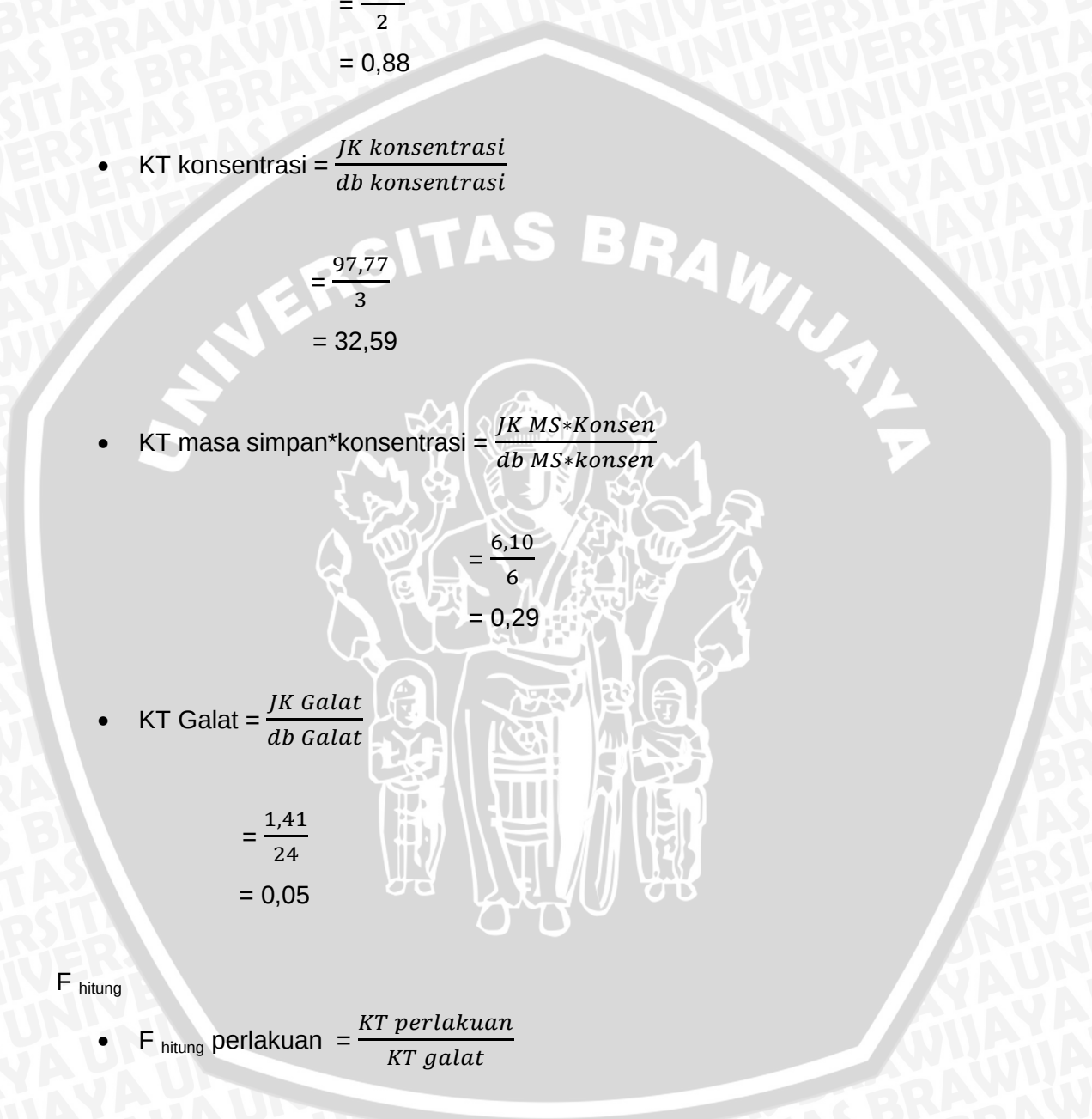
$$= 0,05$$

F_{hitung}

- $F_{\text{hitung}} \text{ perlakuan} = \frac{KT \text{ perlakuan}}{KT \text{ galat}}$

$$= \frac{9,60}{0,05}$$

$$= 162,68$$



- $F_{\text{hitung}} \text{ Masa simpan} = \frac{KT \text{ masa simpan}}{KT \text{ galat}}$
 $= \frac{0,88}{0,05}$
 $= 14,95$

- $F_{\text{hitung}} \text{ Konsentrasi} = \frac{KT \text{ konsentrasi}}{KT \text{ galat}}$
 $= \frac{32,59}{0,05}$
 $= 552,08$

- $F_{\text{hitung}} \text{ MS*konsen} = \frac{KT \text{ MS*Konsen}}{KT \text{ galat}}$
 $= \frac{0,29}{0,05}$
 $= 4,98$

Tabel ANOVA

Sumber keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel} 5%
Perlakuan :	11	105,6	9,6	162,68	2,22
Masa Simpan	2	1,76	0,88	14,95	3,4
Konsentrasi	3	97,77	32,59	552,08	3,01
MS*konsentrasi	6	6,1	0,29	4,98	2,51
Galat	24	1,41	0,059		
TOTAL	35				

Nilai F hitung yang lebih besar dari pada F tabel 5% ($4,98 > 2,51$) menunjukan interaksi antara konsentrasi dan masa simpan berpengaruh nyata terhadap angka TBA minyak ikan lemuru.

Analisa Lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\begin{aligned} \text{BNT}_{0,05} &= T_{0,05} \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat}}{\text{Ulangan}}} \\ &= 2,064 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,05}{3}} \\ &= 0,13 \end{aligned}$$

Tabel Dua Arah Uji BNT

	3,10	3,31	3,55	3,62	3,92	4,35	4,96	5,15	5,61	7,10	7,94	8,13	Notasi
3,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	a
3,31	0,21*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	b
3,55	0,45*	0,24*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	c
3,62	0,52*	0,31*	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	c
3,92	0,82*	0,61*	0,37*	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	d
4,35	1,25*	1,04*	0,80*	0,73*	0,43*	-	-	-	-	-	-	-	e
4,96	1,86*	1,65*	1,41*	1,34*	1,04*	0,61*	-	-	-	-	-	-	f
5,15	2,05*	1,84*	1,60*	1,53*	1,23*	0,80*	0,19*	-	-	-	-	-	g
5,61	2,51*	2,30*	2,06*	1,99*	1,69*	1,26*	0,65*	0,46*	-	-	-	-	h
7,10	4,00*	3,79*	3,55*	3,48*	3,18*	2,75*	2,14*	1,95*	1,49*	-	-	-	i
7,94	4,84*	4,63*	4,39*	4,32*	4,02*	3,59*	2,98*	2,79*	2,33*	0,84*	-	-	j
8,13	5,03*	4,82*	4,58*	4,21*	4,21*	3,78*	3,17*	2,98*	2,52*	1,03*	0,19*	-	k

Tabel Pengaruh Interaksi

Konsentrasi	Masa simpan		
	1 hari	7 hari	14 hari
0 ppm (kontrol)	7,10 (i)	7,94 (j)	8,13 (k)
200 ppm	5,61 (h)	5,15 (g)	4,35 (e)
400ppm	4,96 (f)	3,92 (d)	3,55 (c)
600 ppm	3,62 (c)	3,31 (b)	3,10 (a)

- BNT Masa simpan

$$\begin{aligned} \text{BNT}_{0,05} &= T_{0,05} \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat}}{\text{Ulangan}}} \\ &= 2,064 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,05}{3 \times 4}} \\ &= 0,18 \end{aligned}$$

Perlakuan	Total	Rata – rata	Notasi
Hari 1	63,94	5,32	c
Hari 7	61,01	5,08	b
Hari 14	57,44	4,78	a

Tabel dua arah BNT Masa simpan

	4,78	5,08	5,32	Notasi
4,78	-	-	-	a
5,08	0,30*	-	-	b
5,32	0,54*	0,24*	-	c

- BNT Konsentrasi

$$\begin{aligned}
 BNT_{0,05} &= T_{0,05} \times \sqrt{\frac{2 \times KT \text{ Galat}}{\text{Ulangan}}} \\
 &= 2,064 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,05}{3 \times 3}} \\
 &= 0,20
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Total	Rata – rata	Notasi
0 ppm	69,54	7,72	d
200 ppm	45,35	5,03	c
400 ppm	37,35	4,15	b
600 ppm	30,15	3,35	a

Tabel dua arah BNT Konsentrasi

	3,35	4,15	5,03	7,72	Notasi
3,35	-	-	-	-	a
4,15	0,8*	-	-	-	b
5,03	1,69*	0,89*	-	-	c
7,72	4,38*	3,58*	2,69*	-	d

Lampiran 4. Tabel Data Uji Bilangan Peroksida Minyak Ikan Lemuru

Perlakuan		Ulangan			Total	Rata - rata	STDEV
Masa simpan	Konsentrasi	1	2	3			
1 hari	0 ppm	1,85	2,04	1,92	5,81	1,93	0,096
	200 ppm	1,53	1,44	1,48	4,45	1,48	0,045
	400 ppm	1,52	1,46	1,44	4,42	1,47	0,041
	600 ppm	1,39	1,36	1,33	4,08	1,36	0,030
7 hari	0 ppm	2,07	2,06	2,09	6,22	2,07	0,015
	200 ppm	2,10	2,05	1,98	6,13	2,04	0,060
	400 ppm	1,96	1,98	1,94	5,88	1,96	0,020
	600 ppm	1,91	1,93	1,89	5,73	1,91	0,020
14 hari	0 ppm	2,15	2,21	2,12	6,48	2,16	0,045
	200 ppm	2,07	2,09	2,01	6,17	2,05	0,041
	400 ppm	1,85	1,83	1,85	5,53	1,84	0,010
	600 ppm	1,81	1,77	1,79	5,37	1,79	0,020
TOTAL		22,21	22,22	21,84	66,27	22,09	0,447

Keterangan :

Faktor A = masa simpan minyak ikan (MS) 1 hari, 7 hari, 14 hari

Faktor B = konsentrasi ekstrak keong (K) 0 ppm, 200ppm, 400ppm, 600ppm

Tabel dua arah

Masa simpan	Konsentrasi				Σ Masa simpan
	0 ppm	200 ppm	400 ppm	600 ppm	
1 hari	5,81	4,45	4,42	4,08	18,76
7 hari	6,22	6,13	5,88	5,73	23,96
14 hari	6,48	6,17	5,53	5,37	23,55
Σ Konsentrasi	18,51	16,75	15,83	15,18	66,27

Derajat bebas (db)

- db total = (A x B x Ulangan) – 1

$$= (3 \times 4 \times 3) - 1$$

$$= 36 - 1$$

$$= 35$$

- db perlakuan = $(A \times B) - 1$
 $= (3 \times 4) - 1$
 $= 12 - 1$
 $= 11$

- db Faktor A = $A - 1$
 $= 3 - 1$
 $= 2$

- db Faktor B = $B - 1$
 $= 4 - 1$
 $= 3$

Faktor koreksi (FK)

- $FK = \frac{\sigma^2}{r \times n}$
 $= \frac{(66,37)^2}{3 \times 12}$
 $= \frac{4391,71}{36}$
 $= 121,99$

Jumlah Kuadrat (JK)

- JK Total = $(1,85^2 + 2,04^2 + 1,92^2 + \dots + 1,79^2) - FK$
 $= 124,34 - 121,99$
 $= 2,35$

- JK perlakuan kombinasi = $\frac{(5,81^2 + 4,45^2 + 4,08^2 + \dots + 5,37^2)}{3} - FK$
 $= 124,29 - 121,99$
 $= 2,30$

- JK Galat = JK total – JK Perlakuan kombinasi

$$= 2,35 - 2,30$$

$$= 0,04$$

- JK Masa Simpan = $\frac{18,76^2 + 23,96^2 + 23,55^2}{\text{Jmlh konsentrasi} \times \text{ulangan}}$ _ FK

$$= 123,38 - 121,99$$

$$= 1,39$$

- JK Konsentrasi = $\frac{18,51^2 + 16,75^2 + 15,83^2 + 15,18^2}{\text{Jmlh masa simpan} \times \text{ulangan}}$ _ FK

$$= 122,68 - 121,99$$

$$= 0,69$$

- JK MS * Konsentrasi = JK Perlakuan Kombi – JK MS – JK Konsentrasi

$$= 2,30 - 1,39 - 0,69$$

$$= 0,21$$

Kuadrat Tengah (KT)

- KT perlakuan = $\frac{JK \text{ perlakuan}}{db \text{ Perlakuan}}$

$$= \frac{2,30}{11}$$

$$= 0,20$$

- $KT \text{ masa simpan} = \frac{JK \text{ masa simpan}}{db \text{ masa simpan}}$

$$= \frac{1,39}{2}$$

$$= 0,69$$

- $KT \text{ konsentrasi} = \frac{JK \text{ konsentrasi}}{db \text{ konsentrasi}}$

$$= \frac{0,69}{3}$$

$$= 0,23$$

- $KT \text{ masa simpan} \times \text{konsentrasi} = \frac{JK \text{ MS} \times \text{Konsen}}{db \text{ MS} \times \text{konsen}}$

$$= \frac{0,21}{6}$$

$$= 0,03$$

- $KT \text{ Galat} = \frac{JK \text{ Galat}}{db \text{ Galat}}$

$$= \frac{0,04}{24}$$

$$= 0,001$$

F_{hitung}

- $F_{\text{hitung}} \text{ perlakuan} = \frac{KT \text{ perlakuan}}{KT \text{ galat}}$

$$= \frac{0,20}{0,001}$$

$$= 109,64$$

- $F_{hitung} \text{ Masa simpan} = \frac{KT \text{ masa simpan}}{KT \text{ galat}}$
 $= \frac{0,69}{0,001}$
 $= 364,47$

- $F_{hitung} \text{ Konsentrasi} = \frac{KT \text{ konsentrasi}}{KT \text{ galat}}$
 $= \frac{0,23}{0,001}$
 $= 121,61$

- $F_{hitung} \text{ MS*konsen} = \frac{KT \text{ MS*Konsen}}{KT \text{ galat}}$
 $= \frac{0,03}{0,001}$
 $= 18,71$

Tabel ANOVA

Sumber keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 5%}
Perlakuan :	11	2,3	0,2	109,64	2,22
Masa Simpan	2	1,39	0,69	364,47	3,4
Konsentrasi	3	0,69	0,23	121,62	3,01
MS*konsentrasi	6	0,21	0,03	18,71	2,51
Galat	24	0,04	0,001		
TOTAL	35				

Kesimpulan: nilai F_{hitung} lebih besar dari pada F_{tabel} pada taraf 5% (18,71>2,51) menunjukkan interaksi antara konsentrasi dan masa simpan berpengaruh nyata terhadap bilangan peroksida minyak ikan lemuru.

Analisa lanjutan dengan uji beda nyata terkecil (BNT)

$$\begin{aligned} \text{BNT}_{0,05} &= T_{0,05} \times \sqrt{\frac{2 \times KT \text{ Galat}}{\text{Ulangan}}} \\ &= 2,064 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,001}{3}} \\ &= 0,05 \end{aligned}$$

Tabel Dua Arah BNT

	1,36	1,47	1,48	1,79	1,84	1,91	1,93	1,96	2,04	2,05	2,07	2,16	Notasi
1,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	a
1,47	0,11*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	b
1,48	0,12*	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	b
1,79	0,43*	0,32*	0,31*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	c
1,84	0,48*	0,37*	0,36*	0,05*	-	-	-	-	-	-	-	-	d
1,91	0,55*	0,44*	0,43*	0,12*	0,07*	-	-	-	-	-	-	-	e
1,93	0,57*	0,46*	0,45*	0,14*	0,09*	0,02	-	-	-	-	-	-	e
1,96	0,60*	0,49*	0,48*	0,17*	0,12*	0,05*	0,03	-	-	-	-	-	ef
2,04	0,68*	0,57*	0,56*	0,25*	0,20*	0,13*	0,11*	0,08*	-	-	-	-	g
2,05	0,69*	0,58*	0,57*	0,26*	0,21*	0,14*	0,12*	0,09*	0,01	-	-	-	g
2,07	0,71*	0,60*	0,59*	0,28*	0,23*	0,16*	0,14*	0,11*	0,03	0,02	-	-	g
2,16	0,80*	0,69*	0,68*	0,37*	0,32*	0,25*	0,23*	0,20*	0,12*	0,11*	0,09*	-	h

Tabel Pengaruh Interaksi

Konsentrasi	Masa simpan		
	1 hari	7 hari	14 hari
0 ppm	1,93 (e)	2,07 (g)	2,16 (h)
200 ppm	1,48 (b)	2,04 (g)	2,05 (g)
400 ppm	1,47 (b)	1,96 (ef)	1,84 (d)
600 ppm	1,36 (a)	1,91 (e)	1,79 (c)

• BNT Masa simpan

$$\begin{aligned} \text{BNT}_{0,05} &= T_{0,05} \times \sqrt{\frac{2 \times KT \text{ Galat}}{\text{Ulangan}}} \\ &= 2,064 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,001}{3 \times 4}} \\ &= 0,02 \end{aligned}$$

Perlakuan	Total	Rata – rata	Notasi
Hari 1	18,76	1,56	a
Hari 7	23,96	1,99	b
Hari 14	23,55	1,96	c

Tabel dua arah BNT Masa simpan

	1,56	1,96	1,99	Notasi
1,56	-	-	-	a
1,96	0,40*	-	-	b
1,99	0,43*	0,03*	-	c

• **BNT Konsentrasi**

$$\begin{aligned}
 \text{BNT}_{0,05} &= T_{0,05} \times \sqrt{\frac{2 \times KT \text{ Galat}}{\text{Ulangan}}} \\
 &= 2,064 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,001}{3 \times 3}} \\
 &= 0,03
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Total	Rata – rata	Notasi
0 ppm	18,51	2,05	d
200 ppm	16,75	1,86	c
400 ppm	15,83	1,75	b
600 ppm	15,18	1,68	a

Tabel dua arah BNT Konsentrasi

	1,68	1,75	1,86	2,05	Notasi
1,68	-	-	-	-	a
1,75	0,07*	-	-	-	b
1,86	0,18*	0,11*	-	-	c
2,05	0,37*	0,3*	0,19*	-	d

Lampiran 5. Tabel Data Hasil Uji Bilangan Iod Minyak Ikan Lemuru

Masa simpan	Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - rata	STDEV
		1	2	3			
1 hari	0 ppm(kontrol)	3,17	3,23	3,17	9,57	3,19	0,034
	200 ppm	4,50	4,63	4,44	13,57	4,52	0,097
	400 ppm	4,75	4,56	4,44	13,75	4,58	0,156
	600 ppm	4,37	4,94	4,88	14,20	4,73	0,313
7 hari	0 ppm(kontrol)	2,53	2,22	2,41	7,20	2,38	0,156
	200 ppm	3,17	4,50	4,37	12,04	4,01	0,733
	400 ppm	4,31	4,18	4,25	12,74	4,24	0,065
	600 ppm	4,25	4,12	4,09	12,50	4,15	0,085
14 hari	0 ppm(kontrol)	2,19	2,20	2,24	6,63	2,21	0,026
	200 ppm	3,80	3,93	3,99	11,72	3,90	0,097
	400 ppm	3,48	3,93	3,74	11,20	3,71	0,225
	600 ppm	3,42	3,68	3,61	10,71	3,57	0,134
TOTAL		43,94	46,12	45,63	135,7	45,23	2,124

Keterangan :

Faktor A = masa simpan minyak ikan (MS) 1 hari, 7 hari, 14 hari

Faktor B = konsentrasi ekstrak keong (K) 0 ppm, 200ppm, 400ppm, 600ppm

Tabel dua arah

Masa Simpan	Konsentrasi				Σ Masa simpan
	0 ppm (kontrol)	200 ppm	400 ppm	600 ppm	
1 hari	9,57	13,57	13,75	14,19	51,08
7 hari	7,16	12,04	12,74	12,46	44,4
14 hari	6,63	11,15	11,15	10,37	39,64
Σ Konsentrasi	23,36	36,76	37,64	37,36	135,12

Derajat bebas (db)

- db total = (A x B x Ulangan) – 1

$$= (3 \times 4 \times 3) - 1$$

$$= 36 - 1$$

$$= 35$$

- $db \text{ perlakuan} = (A \times B) - 1$
 $= (3 \times 4) - 1$
 $= 12 - 1$
 $= 11$

- $db \text{ Faktor A} = A - 1$
 $= 3 - 1$
 $= 2$

- $db \text{ Faktor B} = B - 1$
 $= 4 - 1$
 $= 3$

Faktor koreksi (FK)

- $FK = \frac{\sigma^2}{r \times n}$
 $= \frac{(135,69)^2}{3 \times 12}$
 $= \frac{18411,77}{36}$
 $= 511,96$

Jumlah Kuadrat (JK)

- $JK \text{ Total} = (3,17^2 + 3,23^2 + 3,17^2 + \dots + 3,61^2) - FK$
 $= 534,99 - 511,96$
 $= 23,03$

- $JK \text{ perlakuan kombinasi} = \frac{(9,25^2 + 13,57^2 + 14,19^2 + \dots + 10,37^2)}{3} - FK$
 $= 533,98 - 511,96$
 $= 22,01$

- $JK \text{ Galat} = JK \text{ total} - JK \text{ Perlakuan kombinasi}$
 $= 23,03 - 22,01$
 $= 1,01$

- $$\begin{aligned} \text{JK Masa Simpan} &= \frac{51,08^2 + 44,40^2 + 39,64^2}{\text{FK}} \\ &\quad \text{Jmlh konsentrasi x ulangan} \\ &= 517,04 - 511,96 \\ &= 5,07 \end{aligned}$$

- $$\begin{aligned} \text{JK Konsentrasi} &= \frac{23,36^2 + 36,76^2 + 37,64^2 + 37,36^2}{\text{FK}} \\ &\quad \text{Jmlh masa simpan x ulangan} \\ &= 528,26 - 511,96 \\ &= 16,49 \end{aligned}$$

- $$\begin{aligned} \text{JK MS * Konsentrasi} &= \text{JK Perlakuan Kombi} - \text{JK MS} - \text{JK Konsentrasi} \\ &= 22,01 - 5,07 - 16,49 \\ &= 0,44 \end{aligned}$$

Kuadrat Tengah (KT)

- $$\begin{aligned} \text{KT perlakuan} &= \frac{\text{JK perlakuan}}{\text{db Perlakuan}} \\ &= \frac{22,01}{11} \\ &= 2,00 \end{aligned}$$

- $$\begin{aligned} \text{KT masa simpan} &= \frac{\text{JK masa simpan}}{\text{db masa simpan}} \\ &= \frac{5,07}{2} \\ &= 2,53 \end{aligned}$$

- $$\begin{aligned} \text{KT konsentrasi} &= \frac{\text{JK konsentrasi}}{\text{db konsentrasi}} \\ &= \frac{16,38}{3} \\ &= 5,49 \end{aligned}$$

- $$\begin{aligned} \text{KT masa simpan} \times \text{konsentrasi} &= \frac{JK MS \times \text{Konsen}}{db MS \times \text{konsen}} \\ &= \frac{0,44}{6} \\ &= 0,07 \end{aligned}$$

- $$\begin{aligned} \text{KT Galat} &= \frac{JK Galat}{db Galat} \\ &= \frac{1,01}{24} \\ &= 0,04 \end{aligned}$$

F_{hitung}

- $$\begin{aligned} F_{hitung} \text{ perlakuan} &= \frac{KT perlakuan}{KT galat} \\ &= \frac{2,00}{0,042} \\ &= 47,37 \end{aligned}$$

- $$\begin{aligned} F_{hitung} \text{ Masa simpan} &= \frac{KT masa simpan}{KT galat} \\ &= \frac{2,53}{0,042} \\ &= 60,09 \end{aligned}$$

- $$\begin{aligned} F_{hitung} \text{ Konsentrasi} &= \frac{KT konsentrasi}{KT galat} \\ &= \frac{5,49}{0,042} \\ &= 130,15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \bullet \quad F_{\text{hitung}} \text{ MS}^* \text{ konsen} &= \frac{KT \text{ MS}^* \text{ Konsen}}{KT \text{ galat}} \\
 &= \frac{0,84}{0,042} \\
 &= 20,03
 \end{aligned}$$

Tabel ANOVA

Sumber keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F tabel 5%
perlakuan :	11	22,01	2,00	47,37	2,22
Masa Simpan	2	5,07	2,50	60,09	3,4
Konsentrasi	3	16,50	5,49	130,15	3
MS*konsentrasi	6	0,44	0,84	20,03	2,51
Galat	24	1,01	0,04		
TOTAL	35				

Kesimpulan: nilai F hitung lebih besar dari pada f tabel pada taraf 5% (20,03 > 2,51) menunjukkan interaksi antara konsentrasi dan masa simpan berpengaruh nyata terhadap bilangan iod minyak ikan lemuru.

Analisa lanjutan dengan uji beda nyata terkecil (BNT)

$$\begin{aligned}
 BNT_{0,05} &= T_{0,05} \times \sqrt{\frac{2 \times KT \text{ Galat}}{\text{Ulangan}}} \\
 &= 2,064 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,04}{3}} \\
 &= 0,11
 \end{aligned}$$

Tabel Dua Arah Uji BNT

	2,21	2,38	3,19	2,57	3,71	3,90	4,01	4,15	4,24	4,52	4,58	4,73	Notasi
2,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	a
2,38	0,17*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	b
3,19	0,98*	0,81*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	c
3,57	1,36*	3,57*	0,38*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	d
3,71	1,50*	3,71*	3,71*	1,14*	-	-	-	-	-	-	-	-	e
3,90	1,69*	3,09*	3,90*	3,90*	0,19*	-	-	-	-	-	-	-	f
4,01	1,80*	0,44*	4,01*	4,01*	4,01*	0,11*	-	-	-	-	-	-	g
4,15	1,94*	0,44*	3,77*	4,15*	4,15*	4,15*	0,14*	-	-	-	-	-	h
4,24	2,03*	1,15*	0,53*	4,24*	4,24*	4,24*	4,24*	0,09	-	-	-	-	h
4,52	2,31*	4,08*	0,62*	3,38*	4,52*	4,52*	4,52*	4,52*	0,28*	-	-	-	i
4,58	2,37*	4,14*	0,57*	0,68*	4,58*	4,58*	4,58*	4,58*	4,58*	0,06	-	-	i
4,73	2,52*	3,58*	0,96*	0,72*	4,54*	4,73*	4,73*	4,73*	4,73*	4,73*	0,15*	-	j

Tabel Pengaruh Interaksi

Konsentrasi	Masa simpan		
	1 hari	7 hari	14 hari
0 ppm (kontrol)	3,19 (c)	2,38 (b)	2,21 (a)
200 ppm	4,52 (i)	4,01 (g)	3,90 (f)
400ppm	4,58 (i)	4,24 (h)	3,71 (e)
600 ppm	4,73 (j)	4,15 (h)	3,57 (d)

• BNT Masa simpan

$$\begin{aligned}
 \text{BNT}_{0,05} &= T_{0,05} \times \sqrt{\frac{2 \times KT \text{ Galat}}{\text{Ulangan}}} \\
 &= 2,064 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,04}{3 \times 4}} \\
 &= 0,16
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Total	Rata – rata	Notasi
Hari 1	51,08	4,25	c
Hari 7	44,40	3,70	b
Hari 14	39,64	3,30	a

Tabel dua arah BNT Masa simpan

	3,30	3,70	4,25	Notasi
3,30	-	-	-	a
3,70	0,40*	-	-	b
4,25	0,94*	0,55*	-	c

• **BNT Konsentrasi**

$$\begin{aligned}
 \text{BNT}_{0,05} &= T_{0,05} \times \sqrt{\frac{2 \times KT \text{ Galat}}{\text{Ulangan}}} \\
 &= 2,064 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,04}{3 \times 3}} \\
 &= 0,18
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Total	Rata – rata	Notasi
0 ppm	23,36	2,56	a
200 ppm	36,76	4,08	b
400 ppm	37,64	4,18	c
600 ppm	37,36	4,15	c

Tabel dua arah BNT Konsentrasi

	2,56	4,08	4,15	4,18	Notasi
2,56	-	-	-	-	a
4,08	1,52*	-	-	-	b
4,15	1,59*	0,07	-	-	c
4,18	1,62*	0,1*	0,03	-	c

Lampiran 6. Hasil Uji LC – MS

Fraksi 2

211115 029 Dewi Khamilatur Rohmah

LC MS –ESI pos ion

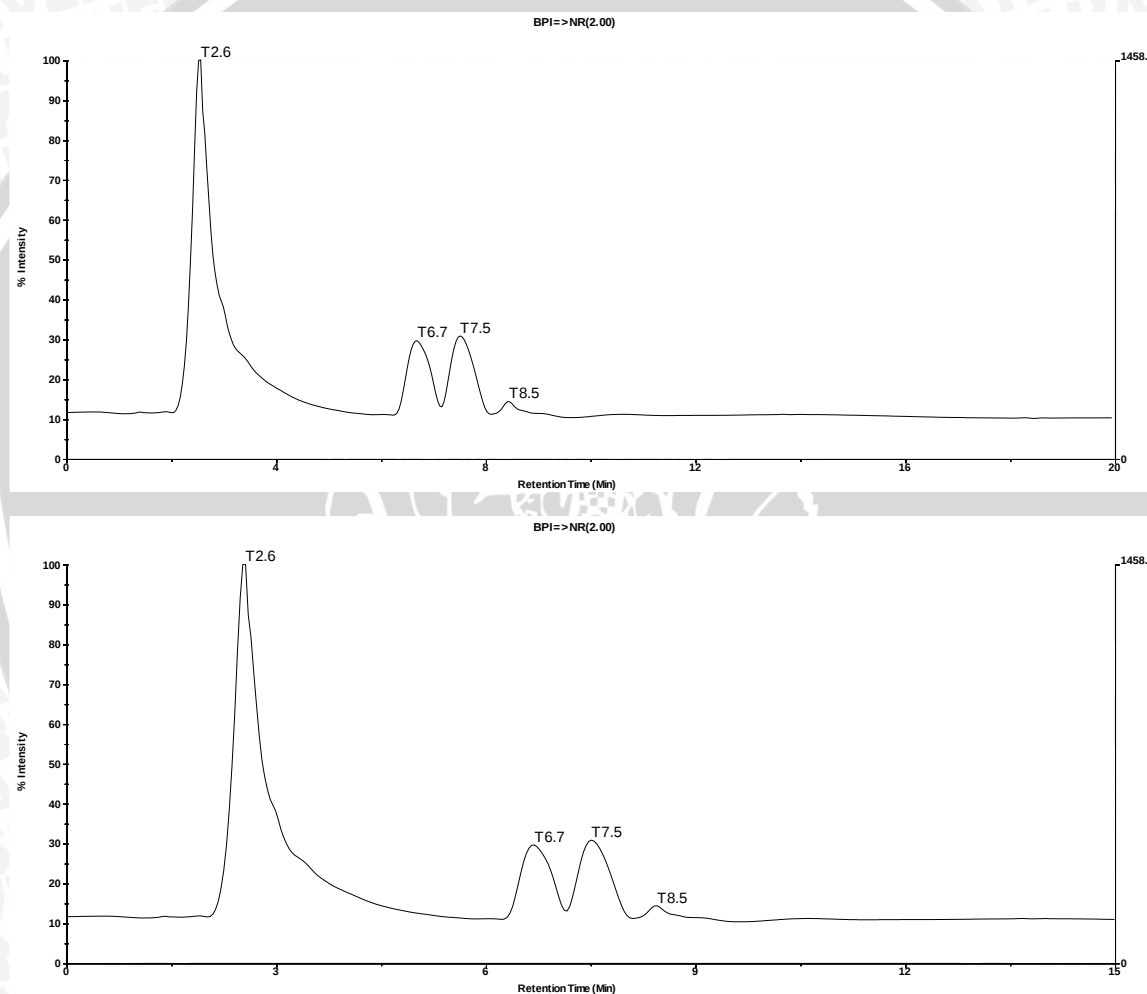
Vol injection 2 ul

Flow 0.05 ml/min

Collumn C-18 (15mm x 1 mm)

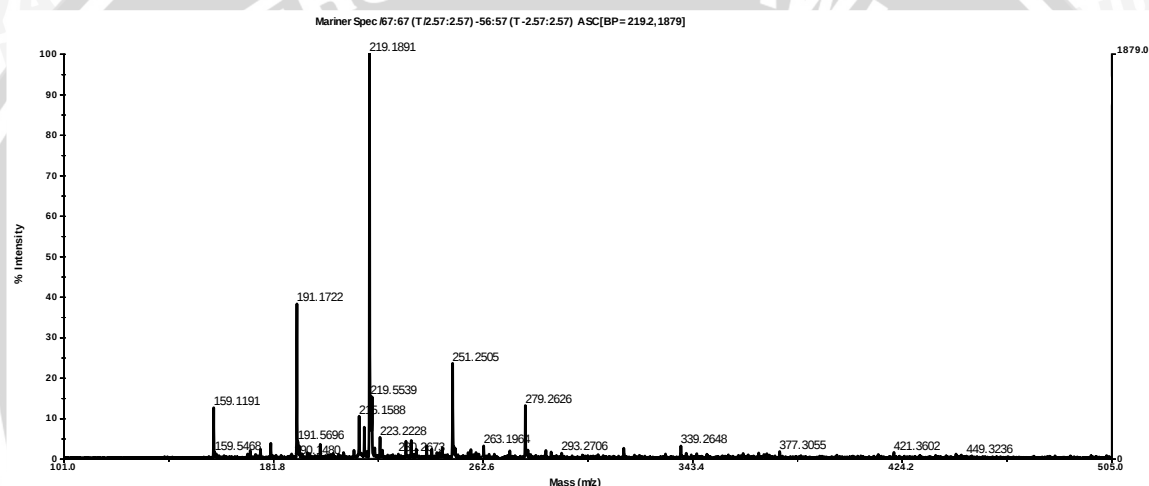
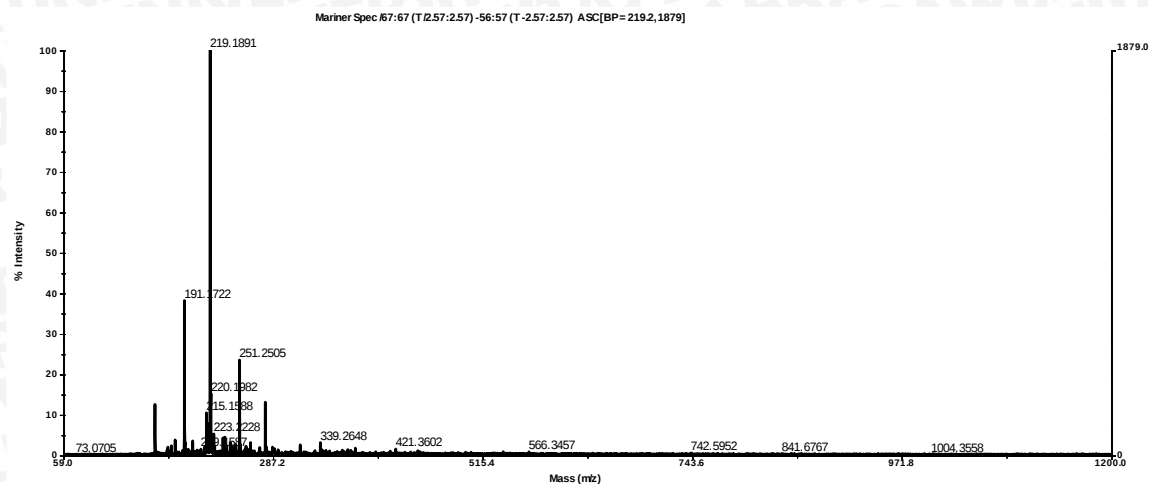
Eluent MeOH

Operating by : Puspa D N Lotulung

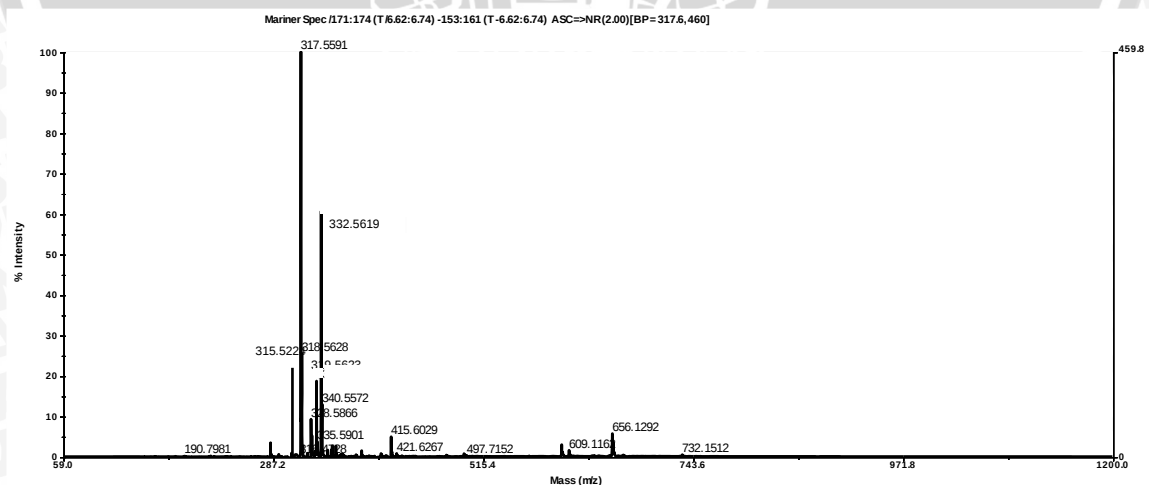


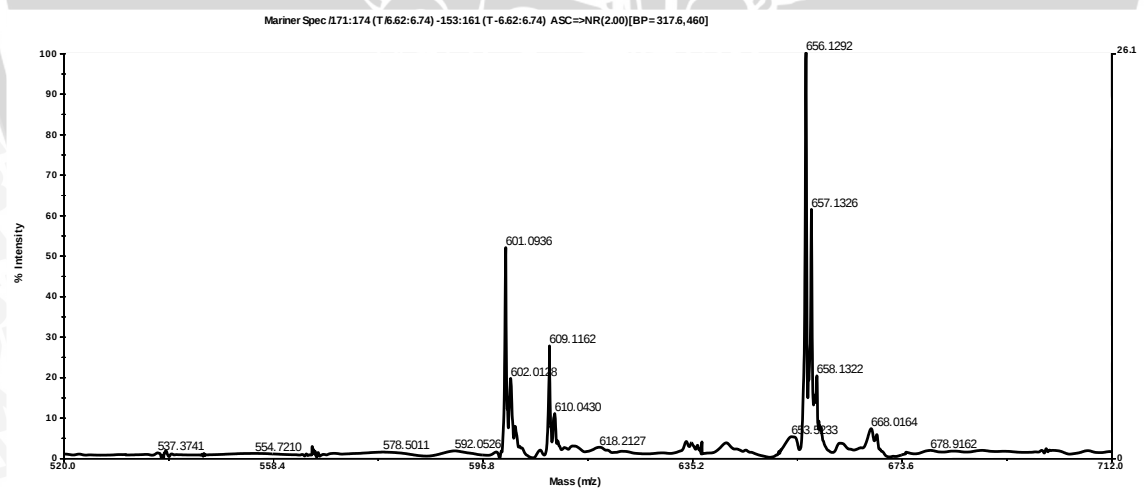
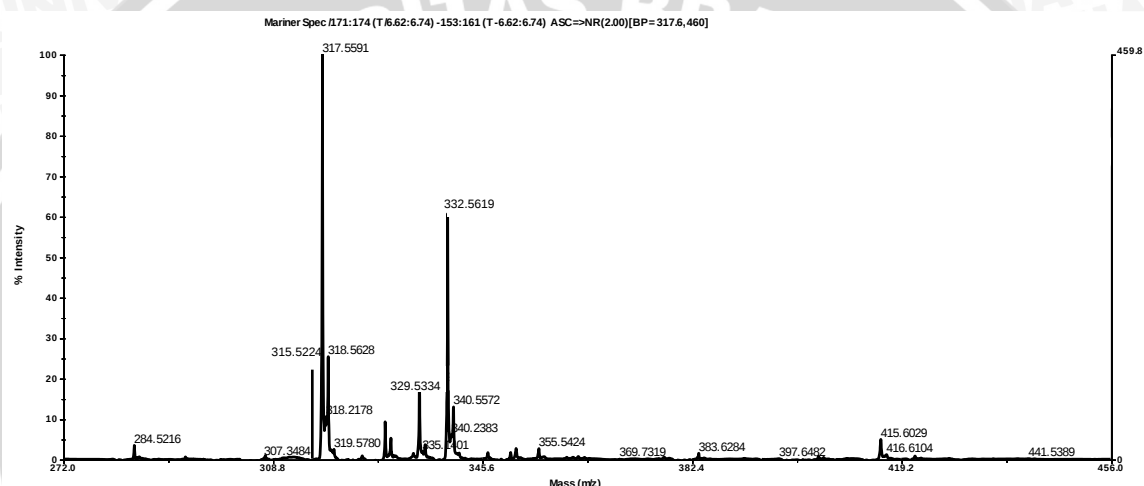
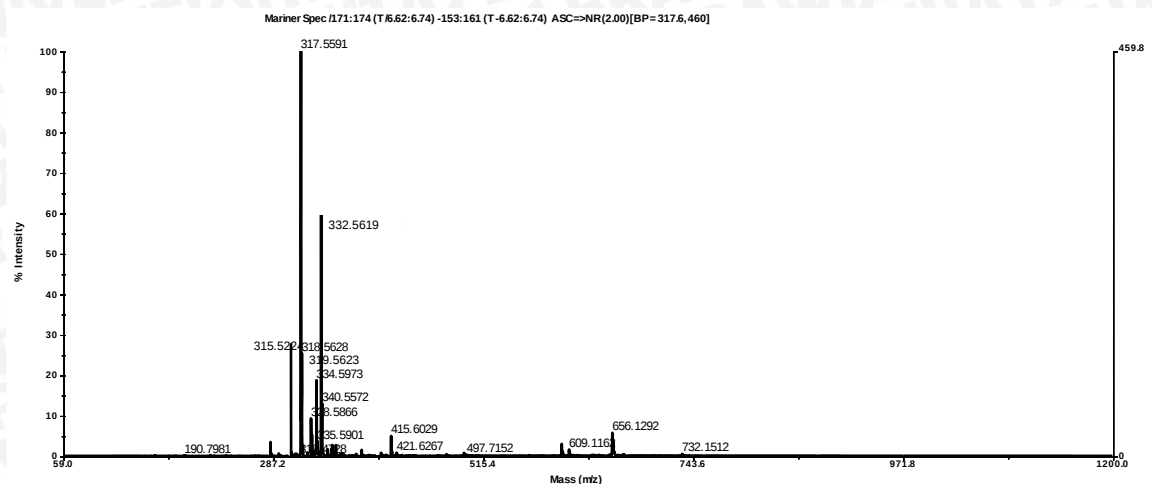
Index	Time	Lower Bound	Upper Bound	Height	Area
1	2.568683	2.060283	5.805350	1458	20830.63
2	6.701633	6.273017	7.130083	430	3476.20
3	7.520150	7.208033	8.065767	448	3642.38
4	8.455484	8.143700	9.585283	208	782.5

Rt 2.56 (pengotor ?)

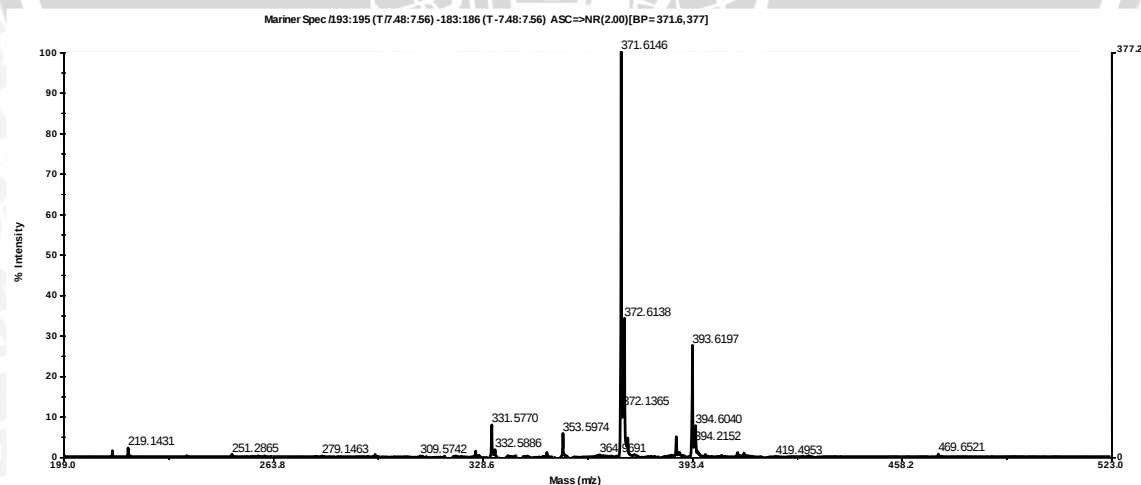
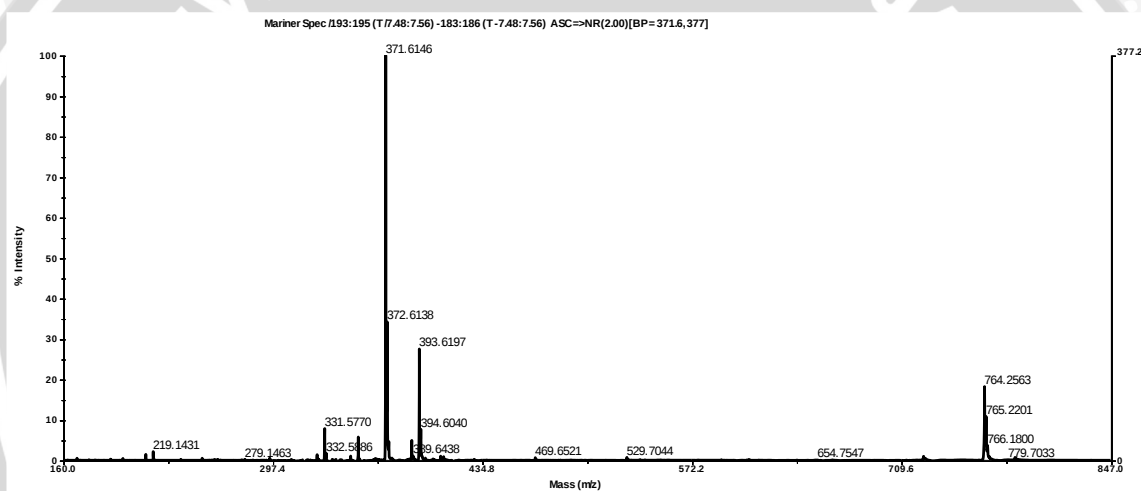
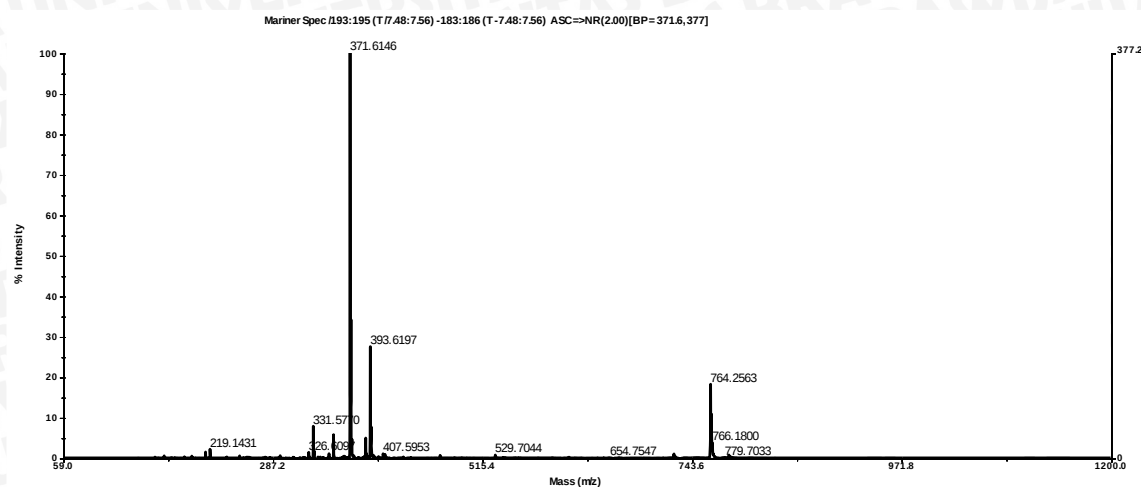


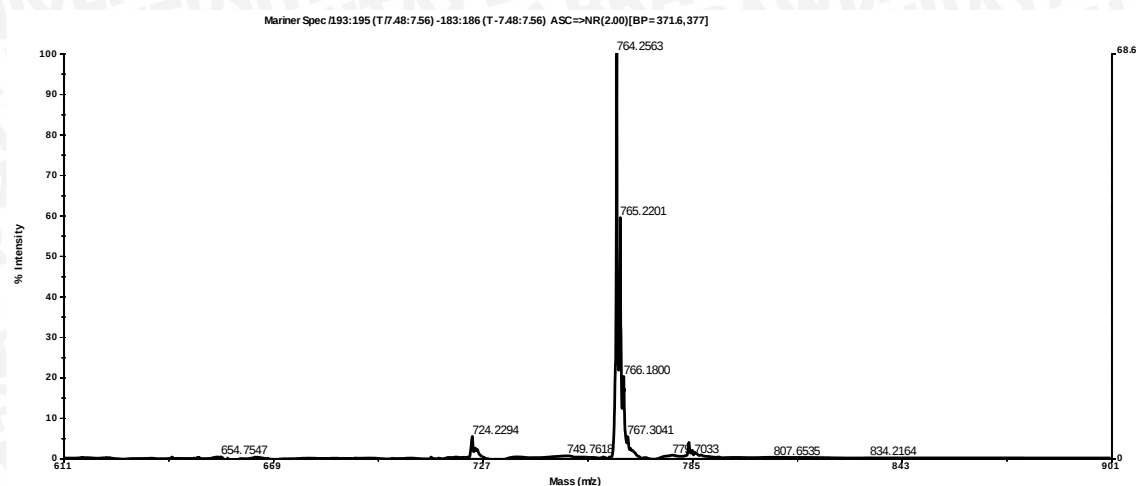
Rt 6.70



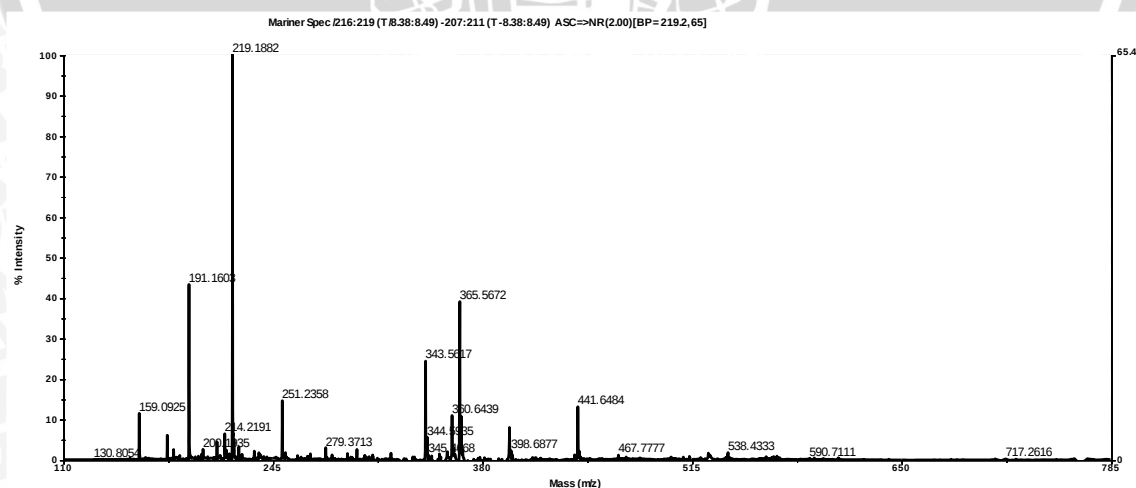
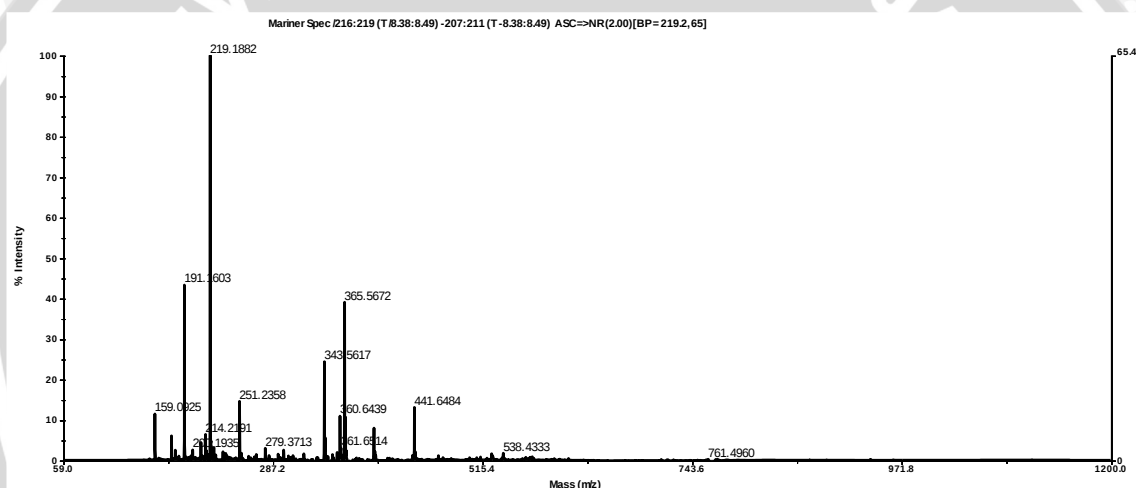


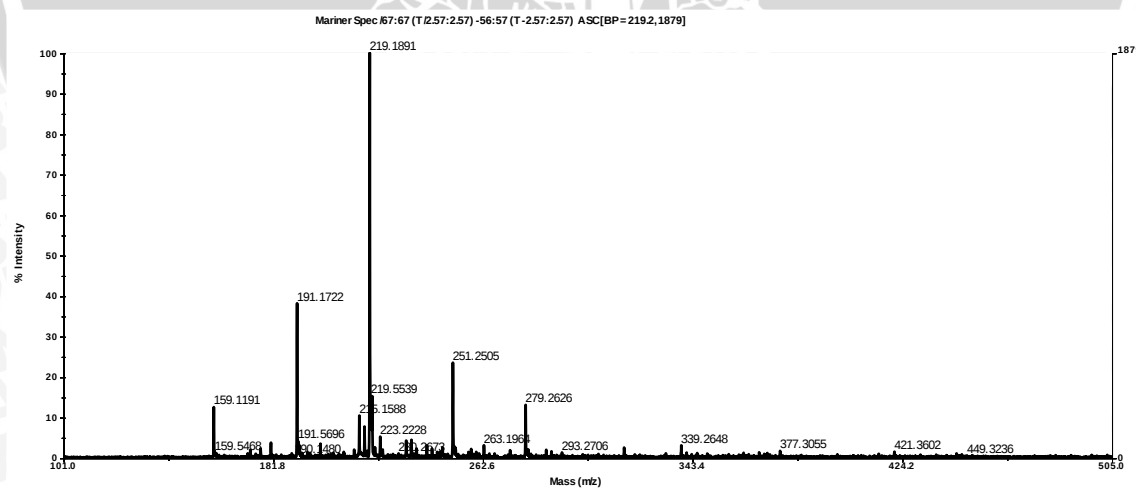
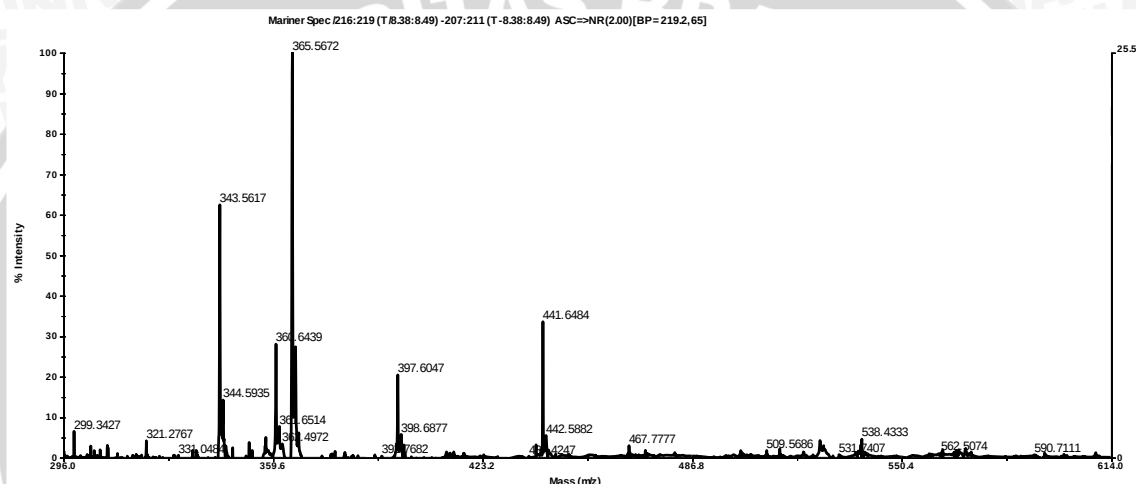
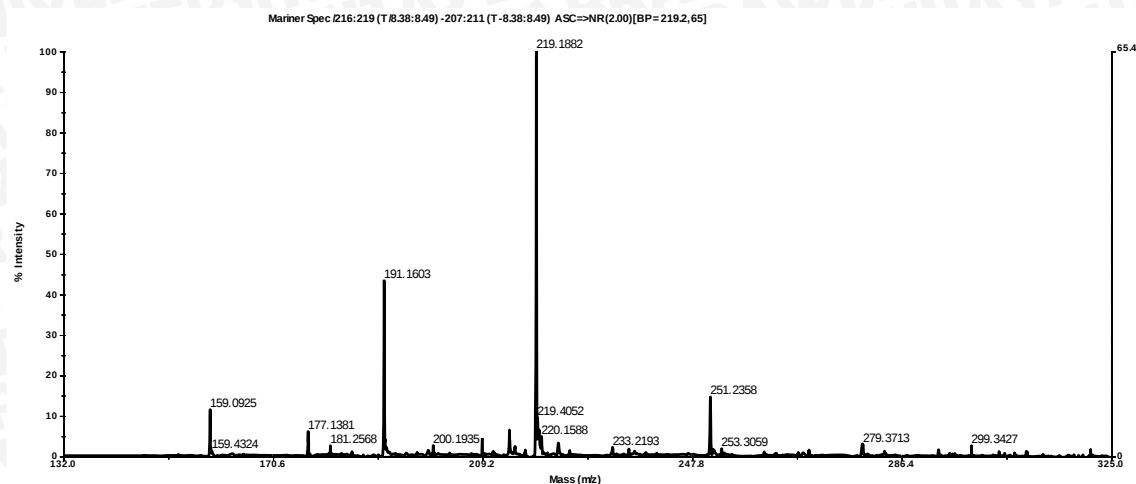
Rt 7.52





Rt 8.45





Fraksi 9

211115 029 Dewi Khamilatur. R

LC MS –ESI pos ion

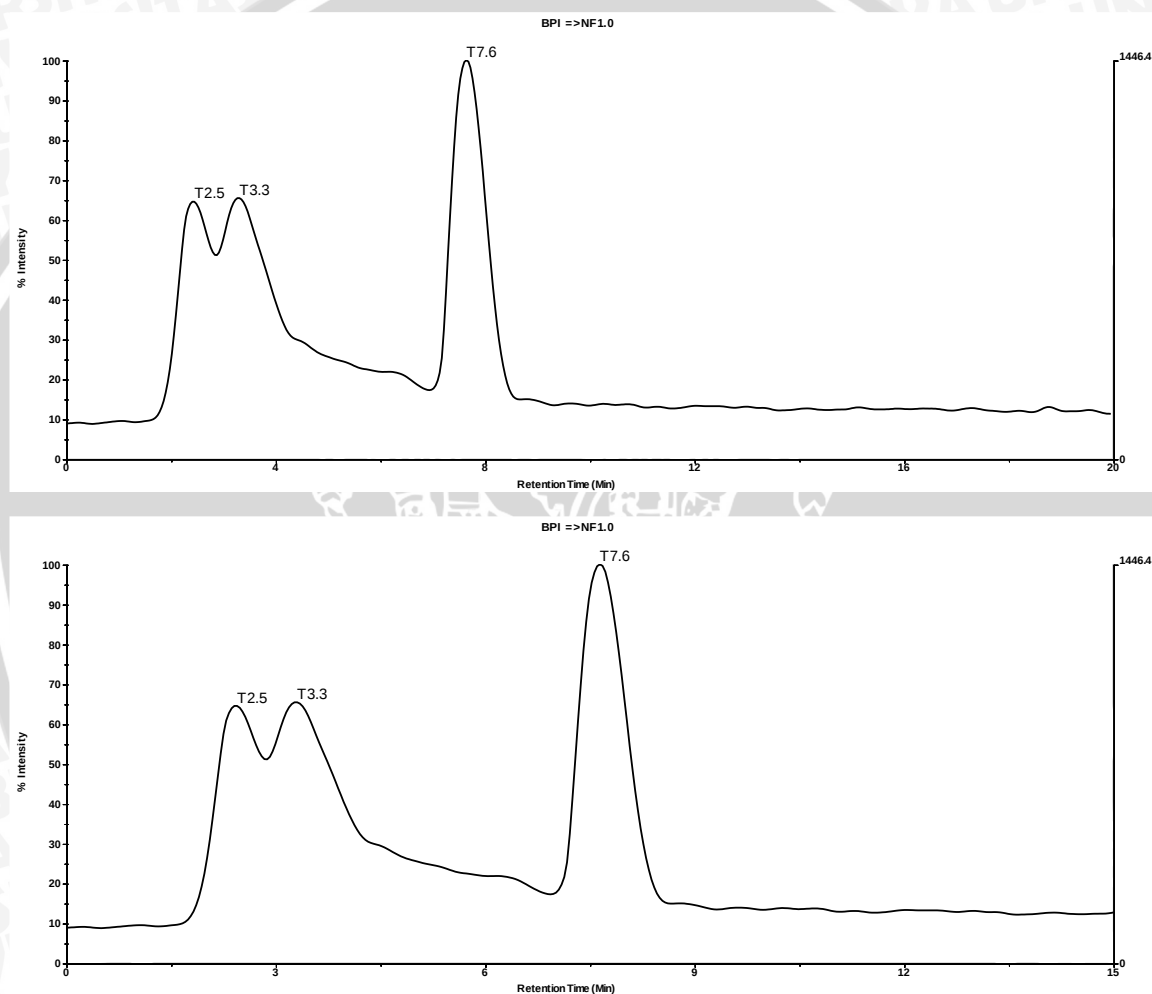
Vol injection 2 ul

Flow 0.05 ml/min

Column C-18 (15mm x 1 mm)

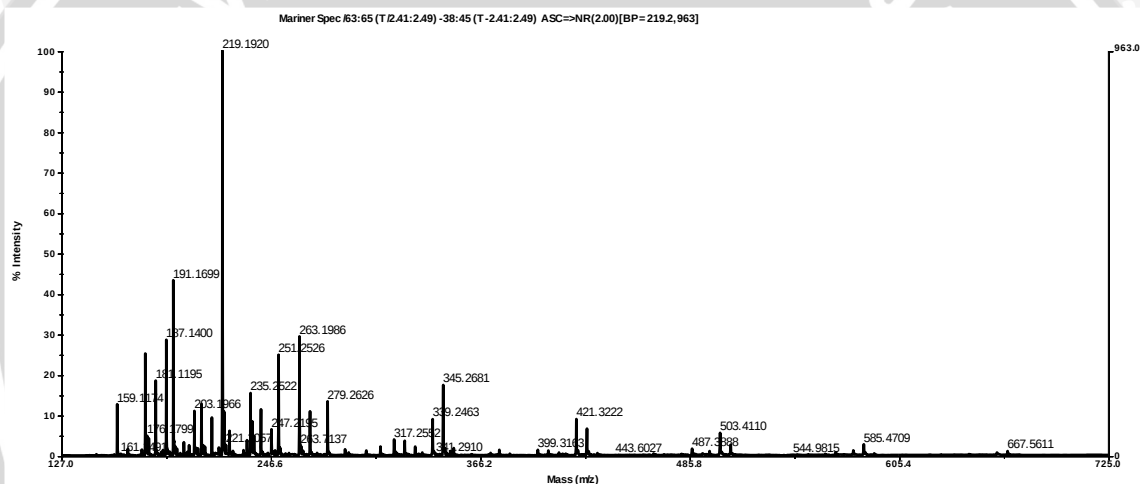
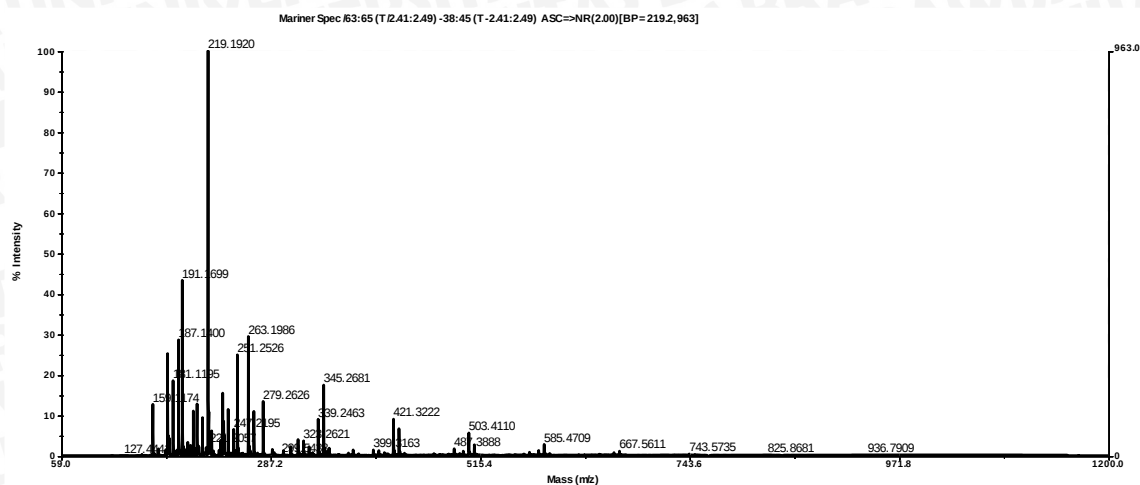
Eluent MeOH

Operating by : Puspa D N Lotulung

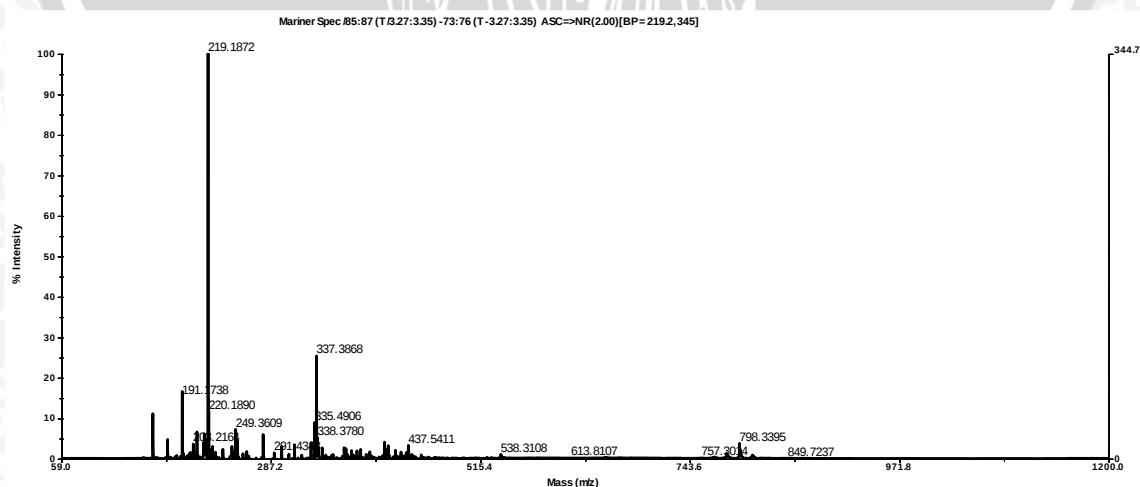


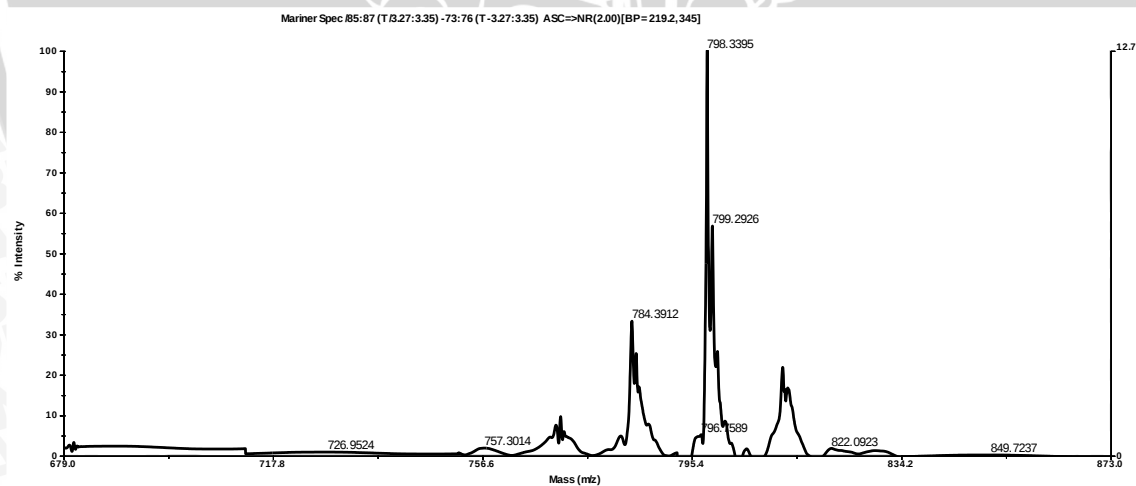
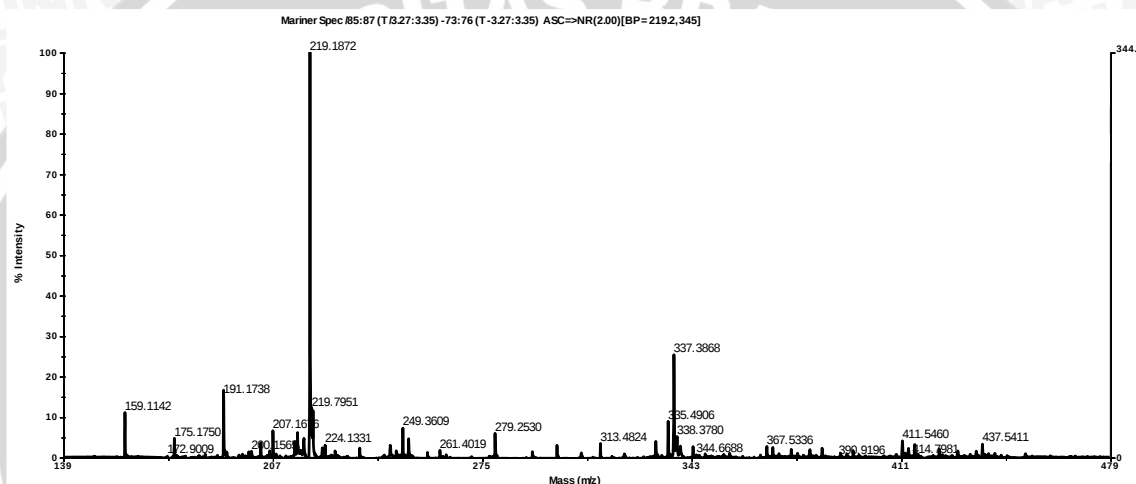
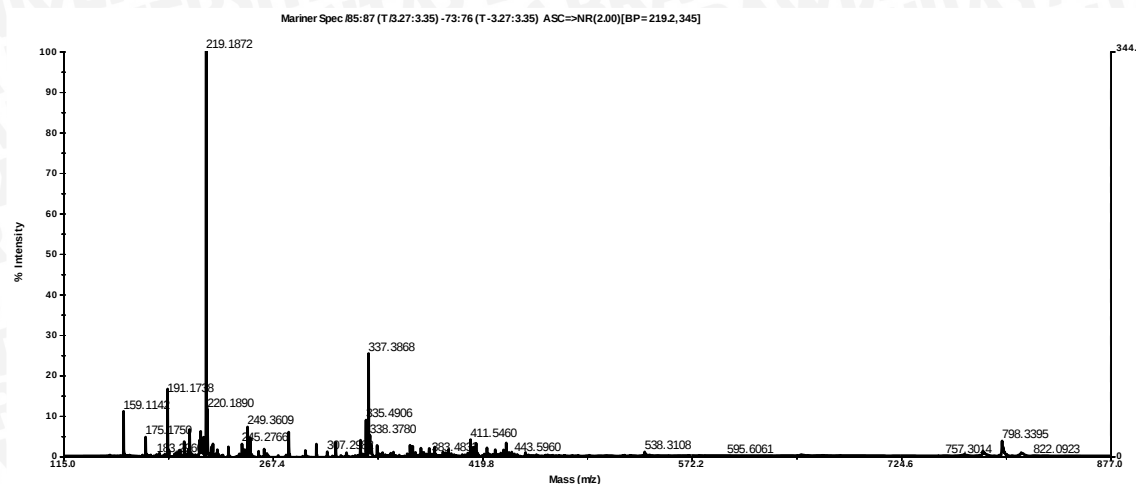
Index	Time	Lower Bound	Upper Bound	Height	Area
1	2.450867	1.398017	2.842583	932	14844.92
2	3.311933	2.920867	5.966583	946	17485.34
3	7.647166	6.980200	8.621066	1446	23574.85

Rt 2.45 (pengotor ?)

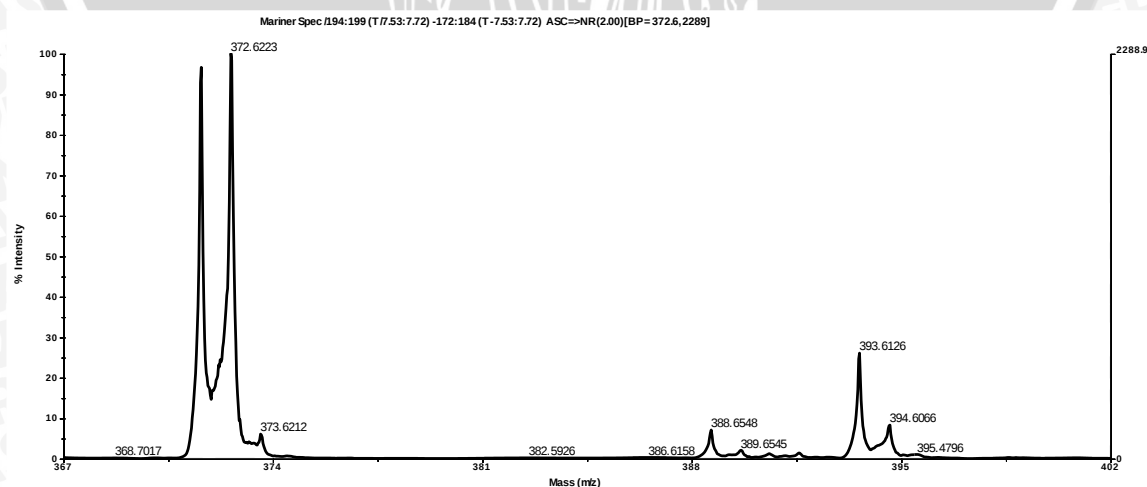
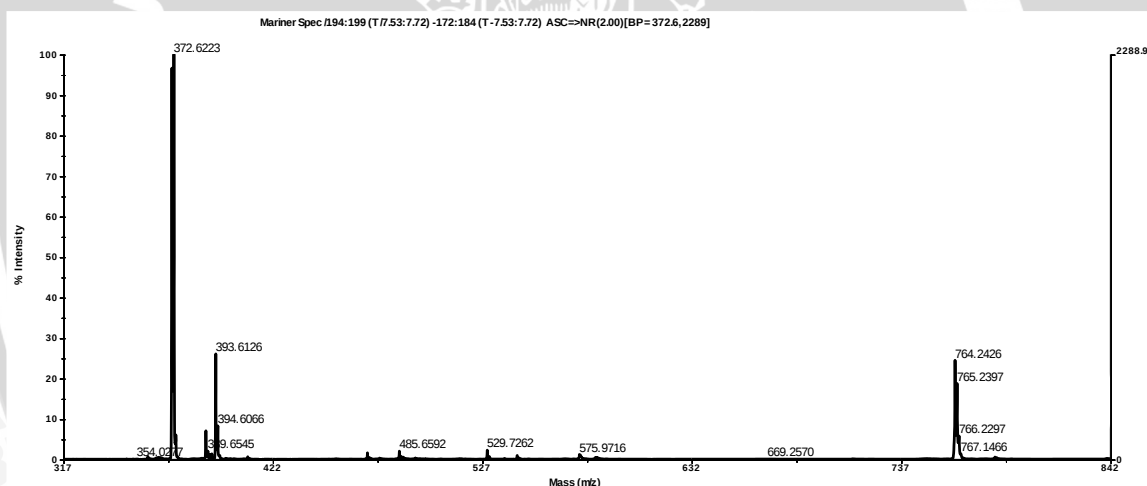
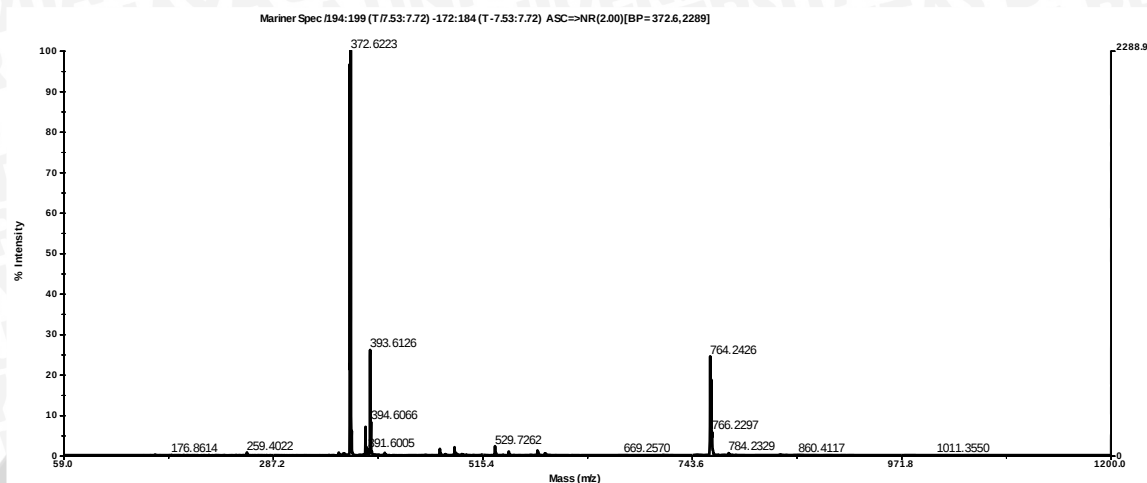


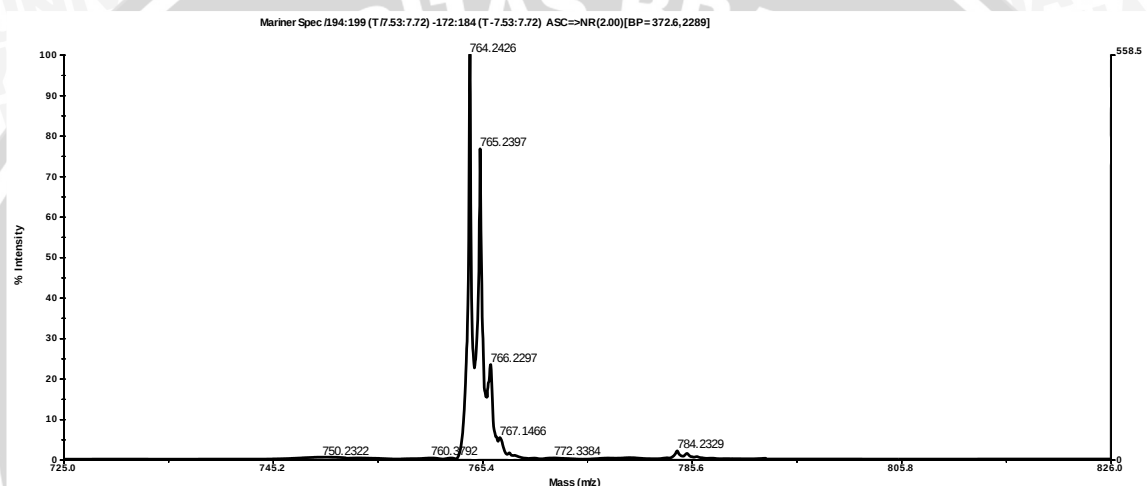
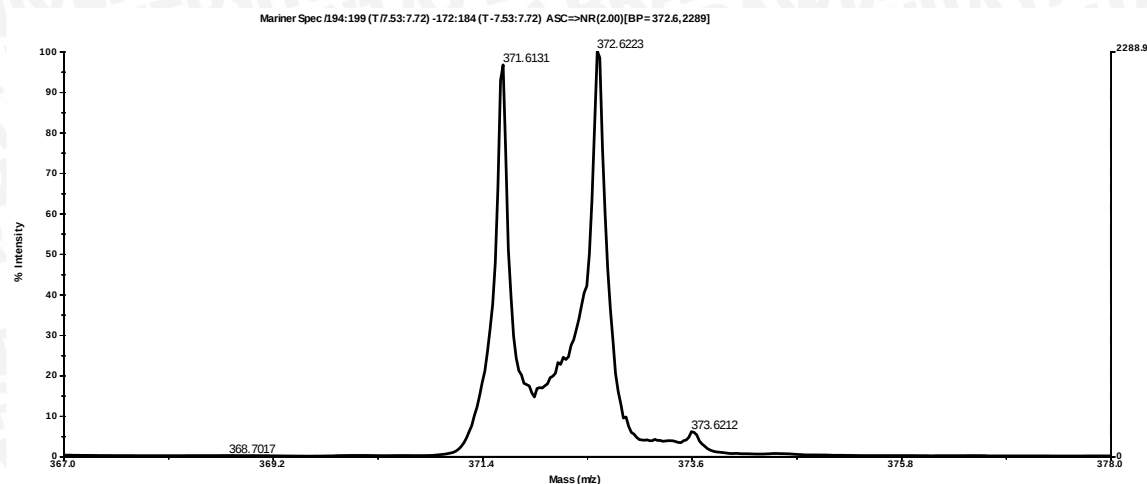
Rt 3.31





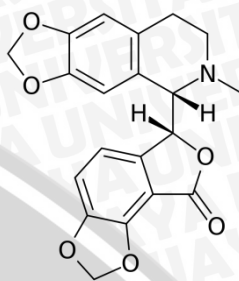
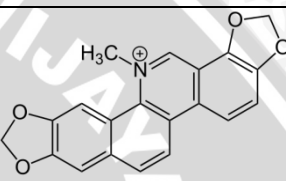
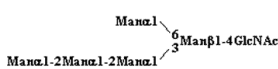
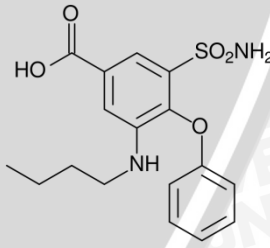
Rt 7.64



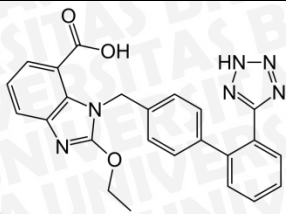
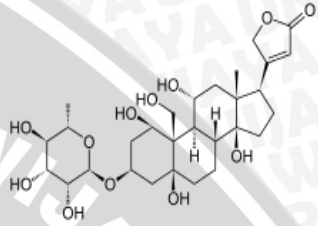
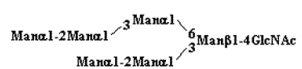


Lampiran 7. Peak LC – MS

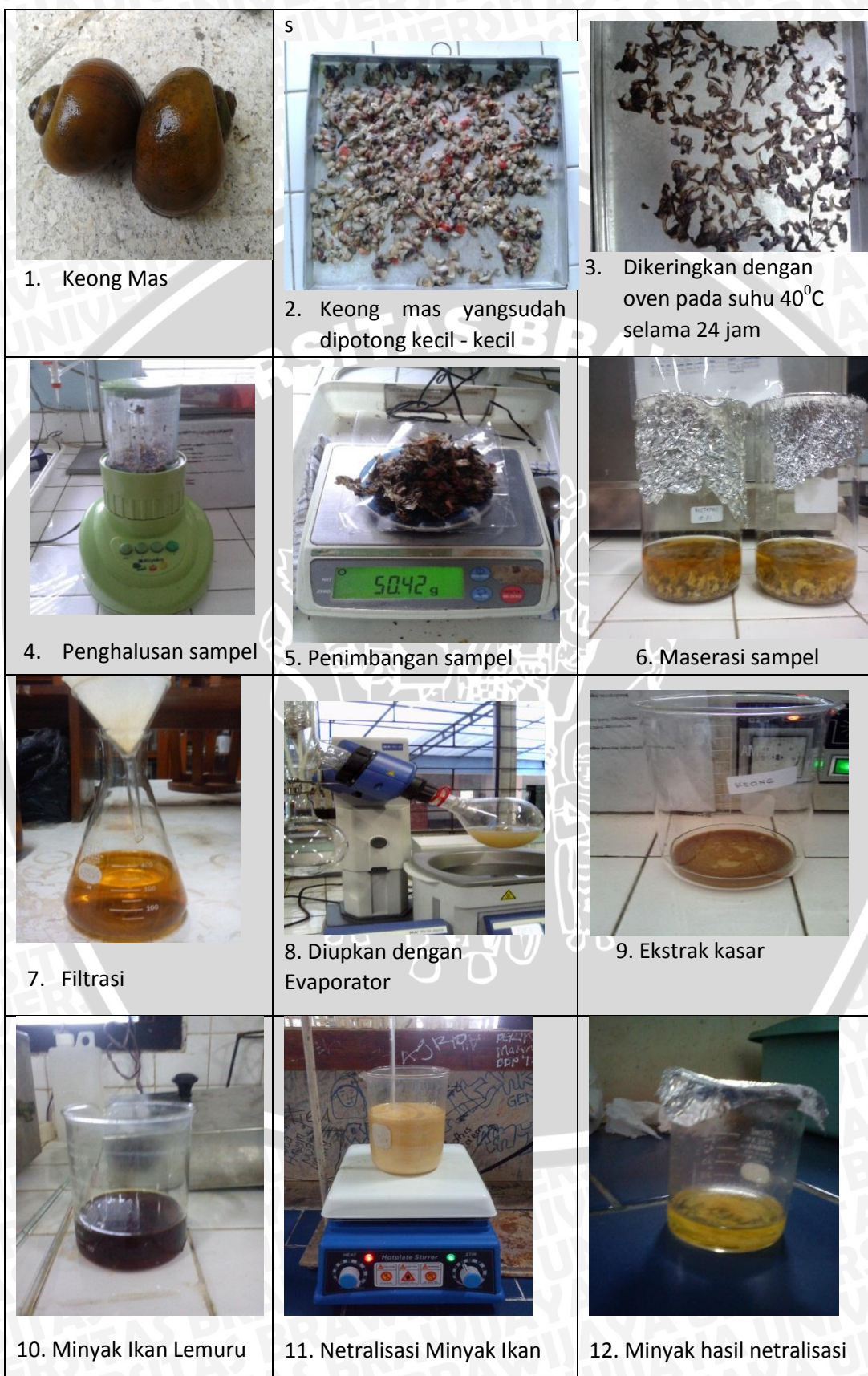
Fraks 2

RT	Nama Senyawa	Jenis senyawa	Rumus kimia	Struktur Kimia
2.56	Bicuculine	Alkaloid	$C_{20}H_{17}NO_6$	
6.70	Sanguinarine	Alkaloid	$C_{20}H_{14}NO_4$	
7.52	Man5GlcNAc-VI	Oligosakarida	$C_{38}H_{65}NO_{31}$	
8.45	Bumetanide	Steroid	$C_{17}H_{20}N_2O_5S$	

Fraksi 9

RT	Nama Senyawa	Jenis senyawa	Rumus kimia	Struktur Kimia
2.45	Candesartan	-	$C_{24}H_{20}N_6O_3$	
3.31	Ouabain	Terpenoid	$C_{29}H_{44}O_{12}$	
7.64	Man6GlcNAc-VI	Oligosakarida	$C_{44}H_{75}HO_{36}$	

Lampiran 8 . Dokumentasi Penelitian





13. Identifikasi Kromatografi kolom



14. Destilasi (Uji TBA)



15. Pemanasan dengan waterbath (uji TBA)



16. Uji Iod



17. Uji Peroksida