

LAMPIRAN

Lampiran 1. Proses Pengambilan dan Penyimpanan Bahan Baku

Bahan baku : *Blackstrap molasses*

Asal bahan baku : PG. Kebon Agung, Malang, Jawa Timur

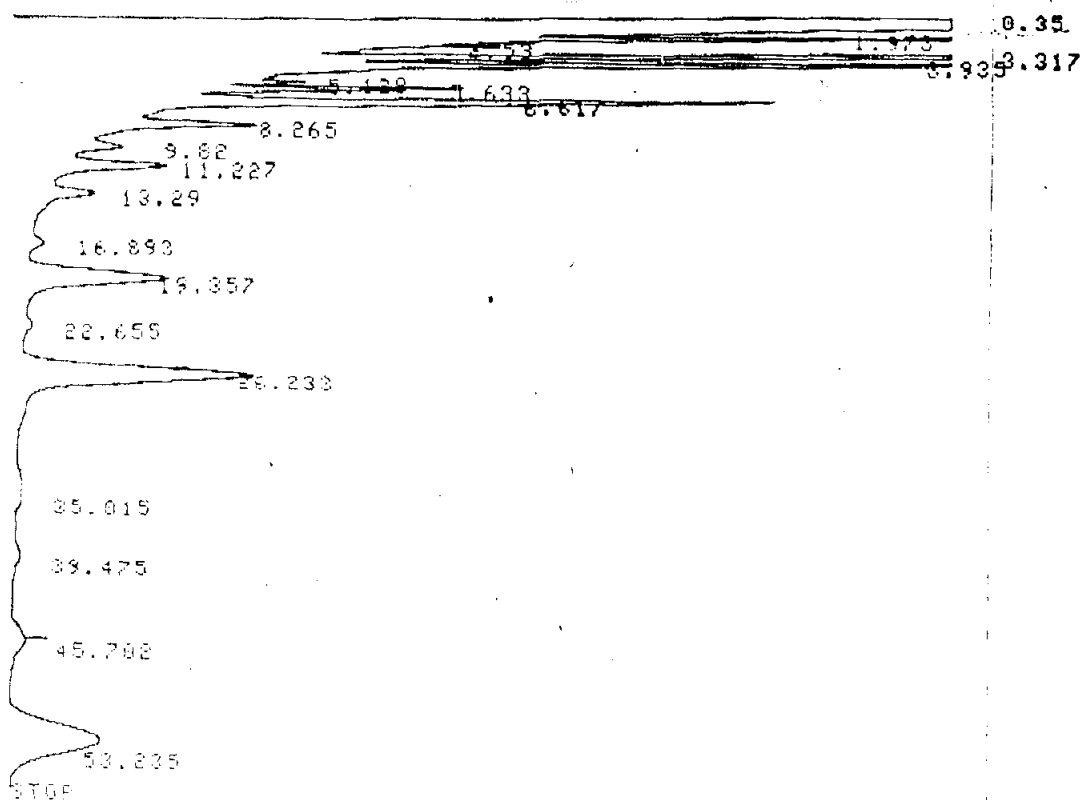
Proses pengambilan bahan dari pabrik:

Blackstrap molasses ditempatkan dalam *jerrycan* yang sebelumnya telah dicuci dan dibilas dengan alkohol 96% kemudian dikeringkan. Bahan yang diperoleh tersebut bersuhu $\pm 45^{\circ}\text{C}$. *Blackstrap molasses* yang telah diambil dari pabrik selanjutnya dibawa ke Laboratorium Penelitian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya untuk dilakukan penyimpanan dengan melalui berbagai tahapan proses. Perjalanan dari pabrik gula Kebon Agung Malang hingga Surabaya memakan waktu ± 2 jam.

Proses penyimpanan bahan:

Blackstrap molasses yang ditempatkan dalam *jerrycan* dipindahkan ke dalam botol-botol plastik berukuran kecil (± 500 mL) yang sebelumnya telah dicuci dan dibilas dengan alkohol 96% kemudian dikeringkan. Tujuan pemindahan dari *jerrycan* ke dalam botol adalah untuk memudahkan penyimpanan dalam *freezer* dan mempercepat pendinginan bahan. Botol-botol berisi *blackstrap molasses* disimpan dalam *freezer* yang bersuhu antara -1 – -1°C . Tujuan dari penyimpanan menggunakan suhu rendah (-1 – -1°C) adalah untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme sehubungan dengan kandungan nutrisi dalam *blackstrap molasses* yang cukup tinggi sehingga dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk metabolismenya.

Lampiran 2. Kromatogram Standar Asam Lemak dari Minyak Ikan Lemuru



CHROMATOGRAM C-18A
 SAMPLE NO 0
 REPORT NO 23249

FILE 0
 METHOD 41

PKNO	TIME	AREA	PK	IDNO	CONC	NAME
1	0.35	21479920	E		54.3813	
2	1.973	2105351	V		5.3302	
2	2.473	978629	V		2.4776	
4	3.317	2407554	V		6.0953	C16:0
5	3.935	2600703	V		6.5243	C16:1
6	5.128	462568	V		1.1711	
7	5.680	800144	V		2.0257	C18:0
8	6.617	3131818	V		5.3972	C18:1
9	8.265	416713	V		2.3209	C18:2
10	9.82	450086	V		1.1395	C18:3
11	11.227	668725	V		1.893	
12	13.29	564105	V		1.4282	
13	16.893	176072	V		0.4356	
14	19.357	896780	V		2.169	
15	22.655	141964	V		0.3594	
16	26.233	1514716	V		3.8348	EPA
17	35.015	179236	V		0.4538	
18	39.475	32107	V		0.2679	
19	45.702	151854			0.3845	
20	53.235	833716			2.1107	DHA
TOTAL		39498704			100	

Lampiran 3. Data Hasil Analisa Kadar Gula Reduksi

3A. Hasil Analisa Kadar Gula Reduksi Sebelum Fermentasi

Data Pengamatan Kadar Gula Reduksi Sebelum Fermentasi (%)

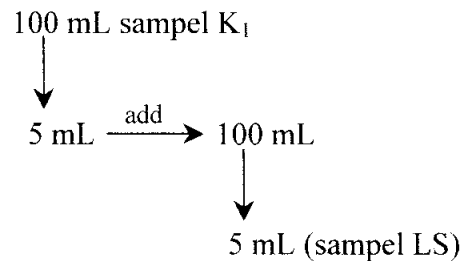
Ulangan	Perlakuan				
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅
1	3,73	6,80	10,57	14,07	17,54
2	3,73	6,76	10,56	14,08	17,54
3	3,70	7,10	10,21	14,00	17,65
4	3,43	6,76	10,57	14,03	17,65
5	3,43	6,81	10,57	14,00	17,50
Total	18,02	34,23	52,48	70,18	87,88
Rerata	3,60	6,85	10,50	14,04	17,58

Keterangan:

- K₁= Media fermentasi (*blackstrap molasses*) steril dengan konsentrasi 5%
- K₂= Media fermentasi (*blackstrap molasses*) steril dengan konsentrasi 10%
- K₃= Media fermentasi (*blackstrap molasses*) steril dengan konsentrasi 15%
- K₄= Media fermentasi (*blackstrap molasses*) steril dengan konsentrasi 20%
- K₅= Media fermentasi (*blackstrap molasses*) steril dengan konsentrasi 25%

Contoh perhitungan:

Sampel yang digunakan sebagai contoh adalah sampel K₁



Vol. titrasi sampel = 19,3 mL
Vol. titrasi blanko = 23,55 mL
N Na₂S₂O₃ = 0,0905 N

$$\text{Vol. Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{(23,55 - 19,3) \times 0,0905}{0,1} = 3,8463 \text{ mL}$$

Diketahui faktor konversi Vol. Na₂S₂O₃ terhadap mg gula reduksi adalah:

- 3 mL Na₂S₂O₃ —————> 7,2 mg gula reduksi
- 4 mL Na₂S₂O₃ —————> 9,7 mg gula reduksi

$$\frac{3,8463 - 3}{4 - 3} = \frac{y - 7,2}{2,5}$$

$$\begin{aligned} y &= 9,3158 \text{ mg/5 mL} \\ &= 1,86316 \text{ mg/mL} \\ &= 186,316 \text{ mg/100 mL} \approx 186,316 \text{ mg/5 mL} \\ &= 186,316 \times 20 = 3726,32 \text{ mg/100 mL} \\ &= 3,72632 \text{ gr/100 mL} \\ &= 3,73 \% \text{ (b/v)} \end{aligned}$$

3B. Hasil Analisa Kadar Gula Reduksi Sesudah Fermentasi

Data Pengamatan Gula Reduksi Sesudah Fermentasi (%)

Ulangan	Perlakuan				
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅
1	0,05	1,37	4,13	9,17	10,81
2	0,05	1,35	5,37	8,59	12,78
3	0,07	1,37	5,53	8,43	12,48
4	0,04	1,32	6,12	9,09	12,42
5	0,13	1,40	5,43	9,17	14,06
Total	0,34	6,81	26,58	44,45	63,55
Rerata	0,07	1,36	5,32	8,89	12,71

Keterangan:

K₁= *blackstrap molasses* dengan konsentrasi 5% (v/v) setelah fermentasi 20 hari
K₂= *blackstrap molasses* dengan konsentrasi 10% (v/v) setelah fermentasi 20 hari
K₃= *blackstrap molasses* dengan konsentrasi 15% (v/v) setelah fermentasi 20 hari
K₄= *blackstrap molasses* dengan konsentrasi 20% (v/v) setelah fermentasi 20 hari
K₅= *blackstrap molasses* dengan konsentrasi 25% (v/v) setelah fermentasi 20 hari

3C. Penurunan Kadar Gula Reduksi

Data Penurunan Kadar Gula Reduksi (%)

Ulangan	Perlakuan					Total
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	
1	3,68	5,43	6,44	4,90	6,73	27,18
2	3,68	5,42	5,19	5,49	4,76	24,54
3	3,63	5,73	4,68	5,57	5,17	24,78
4	3,39	5,44	4,45	4,94	4,23	22,45
5	3,30	5,41	5,14	4,83	3,44	22,12
Total	17,68	27,43	25,90	25,73	24,33	121,07
Rerata	3,53	5,49	5,18	5,15	4,87	

Analisa Sidik Ragam (ANOVA) Penurunan Kadar Gula Reduksi

Sumber keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel $\alpha = 0,05$
Kelompok	4	3,3902	0,8476	0,0224 ⁿ	3,01
Perlakuan	4	12,9866	3,2467	0,0858 ⁿ	3,01
Galat	16	605,4246	37,8390		
Total	24	621,8014			

Keterangan: ⁿ) tidak ada beda nyata dengan taraf probabilitas 5%

Lampiran 4. Hasil Penimbangan Biomassa

Data Perolehan Biomassa *Rhizomucor miehei* FNCC 6102

Ulangan	Perlakuan					Total
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	
1	0,5252	0,8941	0,6466	0,5967	0,6523	3,3149
2	0,5206	0,9917	0,6018	0,6245	0,5247	3,2633
3	0,5201	0,8107	0,6833	0,6699	0,5862	3,2702
4	0,4322	0,8207	0,7162	0,5924	0,5293	3,0908
5	0,4287	0,6631	0,5277	0,4135	0,3490	2,3820
Total	2,4268	3,9165	3,1756	2,8970	2,6415	15,3212
Rerata	0,4854	0,7833	0,6351	0,5794	0,5283	

Analisa Sidik Ragam (ANOVA) Biomassa *Rhizomucor miehei* FNCC 6102

Sumber keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel $\alpha = 0,05$
Kelompok	4	0,1222	0,0306	0,0551 ⁿ	3,01
Perlakuan	4	1,0429	0,2607	0,4692 ⁿ	3,01
Galat	16	8,8891	0,5556		
Total	24	10,0542			

Keterangan: ⁿ) tidak ada beda nyata dengan taraf probabilitas 5%

Lampiran 5. Hasil Analisa Kadar Minyak

Data Pengamatan Kadar Minyak (%)

Ulangan	Perlakuan					Total
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	
1	7,29	10,75	14,37	20,01	20,02	72,44
2	8,17	10,93	15,71	20,97	19,35	75,13
3	9,11	10,78	15,31	21,44	19,25	75,89
4	9,81	11,79	14,75	21,64	19,62	77,61
5	8,39	10,63	15,44	21,39	19,92	75,77
Total	42,77	54,88	75,58	105,45	98,16	376,84
Rerata	8,55	10,98	15,12	21,09	19,63	

Analisa Sidik Ragam (ANAVA) Kadar Minyak

Sumber keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel α = 0,05
Kelompok	4	2,8181	0,7045	2,2294 ⁿ	3,01
Perlakuan	4	581,3669	145,3417	459,9421*	3,01
Galat	16	5,0553	0,3160		
Total	24	589,2403			

Keterangan: *) = ada beda nyata dengan taraf probabilitas 5%
 ⁿ) = tidak ada beda nyata dengan taraf probabilitas 5%

$$\begin{aligned} S_y &= \sqrt{KTG/r} \\ &= \sqrt{0,3160 / 5} = 0,25 \end{aligned}$$

Keterangan: KTG = Kuadrat Total Galat
 r = Ulangan

Uji Beda Jarak Nyata Duncan (BJND) Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Minyak

Perlakuan	Rerata	p =				Notasi
		2	3	4	5	
K ₁	8,55					a
K ₂	10,98	2,43*				b
K ₃	15,12	4,14*	6,57*			c
K ₅	19,63	5,41*	8,65*	11,08*		d
K ₄	21,09	1,46*	5,97*	10,11*	12,54*	e
rp		3,00	3,15	3,23	3,30	
Rp (rpx Sy)		0,750	0,788	0,808	0,825	

Keterangan: *) beda nyata pada BJND (Beda Jarak Nyata Duncan) 5%. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada BJND 5%

Lampiran 6. Hasil Analisa Komposisi PUFA (EPA dan DHA)

Data Pengamatan Konsentrasi EPA (%)

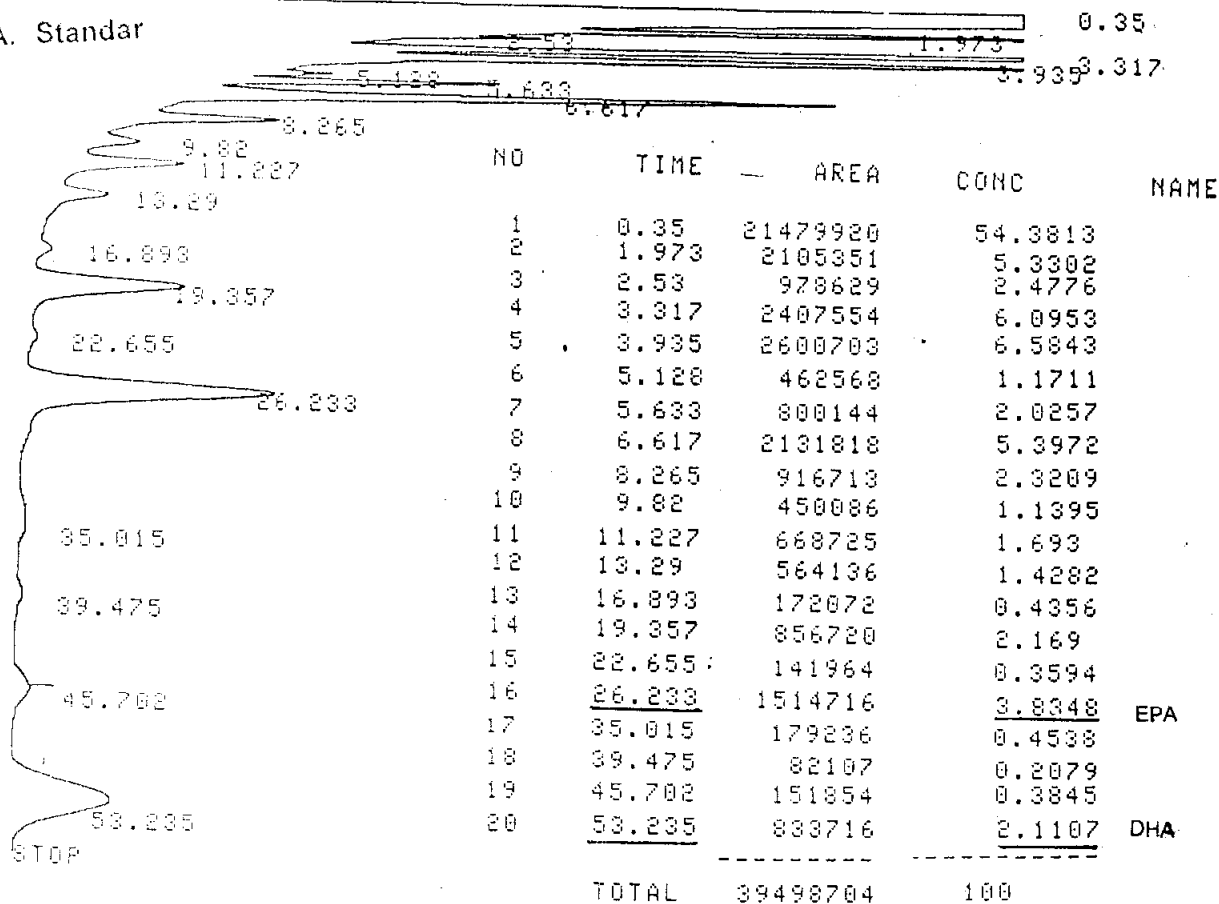
Ulangan	Perlakuan				
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅
1	0,6361	0,4614	0,8624	0,0394	0,0478
2	0,2303	0,2657	–	–	0,0793
3	0,0156	0,1102	0,0899	0,0065	0,0019
Total	0,8820	0,8373	0,9532	0,0459	0,1290
Rerata	0,2940	0,2791	0,4762	0,0230	0,0430

Data Pengamatan Konsentrasi DHA (%)

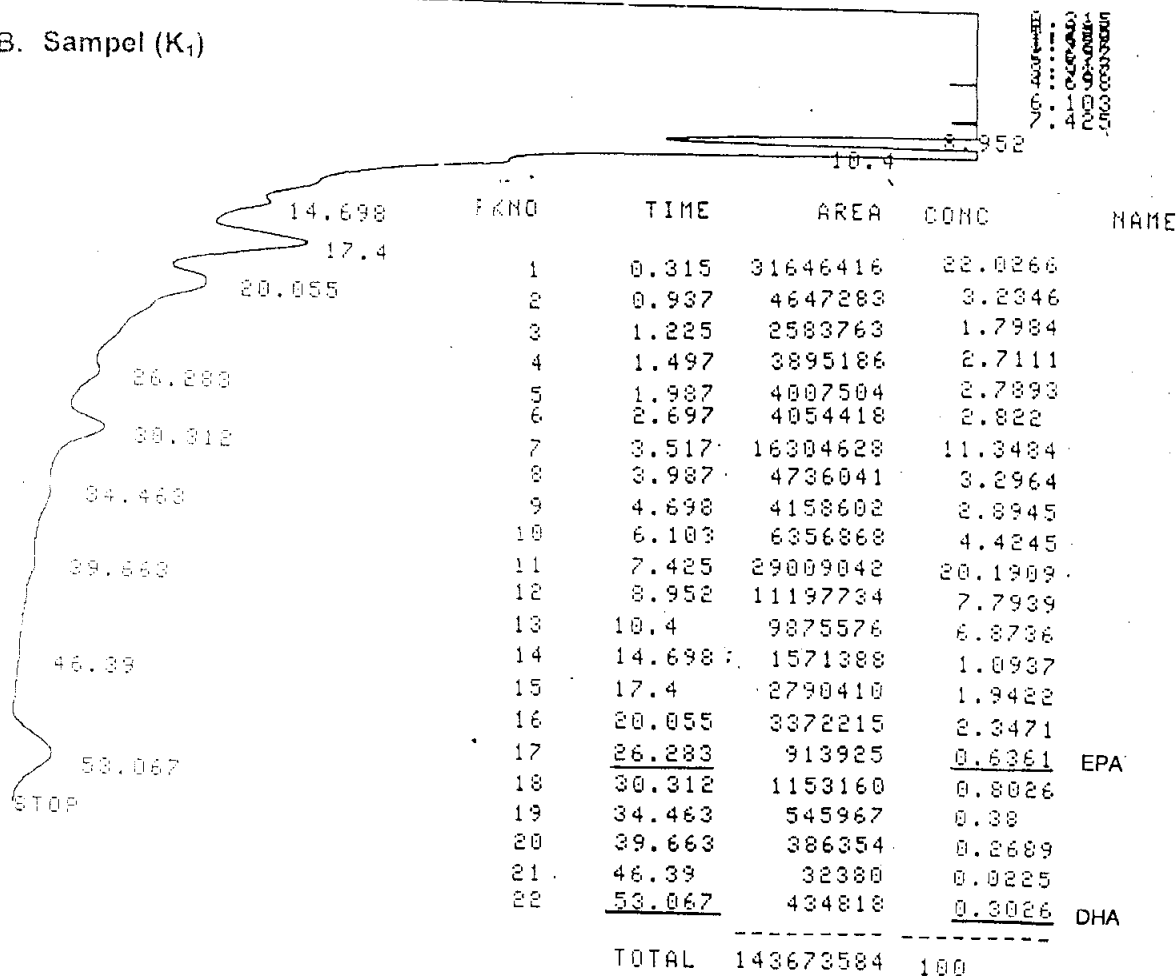
Ulangan	Perlakuan				
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅
1	0,3026	0,4713	0,8243	–	0,0690
2	0,0872	0,3528	0,0247	0,1610	0,0921
3	0,1919	0,0722	0,1274	0,1886	0,1236
Total	0,5817	0,8963	0,9764	0,3496	0,2847
Rerata	0,1939	0,2988	0,3255	0,1748	0,0949

Lampiran 7. Kromatogram Hasil Analisa PUFA Menggunakan Gas Chromatography

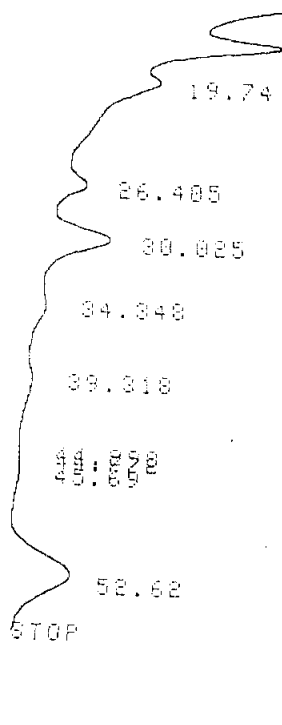
A. Standar



B. Sampel (K₁)



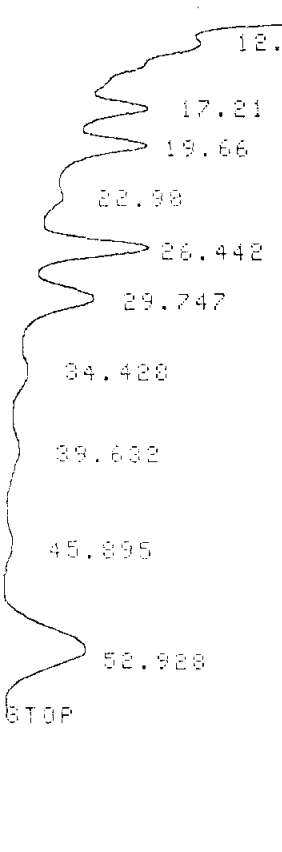
C. Sampel (K₂)



PKNO	TIME	AREA	CONC	NAME
1	0.317	30046582	21.3729	
2	1.223	4657434	3.313	
3	1.988	2935124	2.0878	
4	2.583	2213526	1.5745	
5	3.558	18865016	13.4192	
6	4.013	7321849	5.2082	
7	6.235	6763282	4.8109	
8	7.563	35169588	25.017	
9	9.017	12443838	8.8516	
10	10.445	6707998	4.7716	
11	11.618	6413957	4.5624	
12	17.317	1995684	1.4196	
13	19.74	1994373	1.4186	
14	26.405	648624	0.4614	EPA
15	30.025	960493	0.6832	
16	34.348	414217	0.2946	
17	39.318	301363	0.2144	
18	44.298	12793	0.0091	
19	44.772	14057	0.01	
20	45.69	40293	0.0287	
21	52.62	662602	0.4713	DHA

TOTAL 140582560 100

D. Sampel (K₃)



NO	TIME	AREA	CONC	NAME
1	0.328	32754242	26.9168	
2	0.94	5255022	4.3185	
3	1.228	2757057	2.2657	
4	1.5	4313761	3.545	
5	1.99	4062863	3.3388	
6	2.647	3803757	3.1258	
7	3.483	12648854	10.3946	
8	4.005	3200993	2.6305	
9	4.517	3920318	3.2216	
10	6	5018116	4.1238	
11	7.245	20114002	16.5293	
12	8.827	8539315	7.0174	
13	10.332	4760630	3.9122	
14	11.5	1587276	1.3044	
15	12.955	2131316	1.7515	
16	17.21	1065714	0.8758	
17	19.66	1269601	1.0433	
18	22.98	627084	0.5153	
19	26.442	1049434	0.8624	EPA
20	29.747	962246	0.7908	
21	34.428	405546	0.3333	
22	39.632	317096	0.2606	
23	45.895	119917	0.0985	
24	52.928	1003052	0.8243	DHA

E. Sampel (K4)

1.387
3.103
6.392
7.895
9.337

	PKNO	TIME	AREA	CONC	NAME
12.797					
15.185	1	0.042	30	0.0002	
18.332	2	0.308	13603225	78.7282	
	3	0.585	58131	0.3364	
	4	0.863	21122	0.1222	
23.703	5	1.113	7372	0.0427	
	6	1.387	25190	0.1458	
27.463	7	1.805	28228	0.1634	
	8	2.348	20424	0.1182	
31.665	9	3.103	653642	3.7829	
	10	3.61	83018	0.4805	
	11	5.347	145729	0.8434	
	12	6.392	1278889	7.4015	
39.872	13	7.895	578895	3.3503	
	14	9.337	554988	3.212	
43.312	15	12.797	1994	0.0115	
	16	15.185	75291	0.4357	
	17	18.332	48877	0.2829	
	18	23.703	1124	0.0065	EPA
	19	27.463	51032	0.2953	
	20	31.665	6327	0.0366	
	21	39.872	1610	0.0093	
	22	43.312	1305	0.0058	
	23	48.462	32586	0.1886	DHA
TOTAL 12378210 100					

PERPUSTAKAAN
Universitas Katolik Widyadarmas
SUKABAYA

F. Sampel (K5)

3.89
5.645
8.363
9.942

	PKNO	TIME	AREA	CONC	NAME
15.345					
16.673	1	0.085	1623	0.0022	
19.978	2	0.342	24153972	33.2207	
	3	0.638	8601959	11.8309	
	4	0.925	4112254	5.6559	
25.887	5	1.208	2557016	3.5168	
29.185	6	1.458	3275510	4.505	
	7	1.953	2430281	3.3425	
	8	2.445	3035136	4.1744	
33.992	9	3.307	4118730	5.6648	
	10	3.89	3909492	5.377	
38.505	11	5.645	1618332	2.2258	
	12	6.683	6044523	8.3135	
42.697	13	8.363	3206274	4.4098	
	14	9.942	3889079	5.3489	
47.85	15	15.345	410	0.0006	
	16	16.673	836518	1.1505	
	17	19.978	660586	0.9086	
51.407	18	25.887	57643	0.0793	EPA
STOP	19	29.185	116081	0.1597	
	20	33.992	13959	0.0192	
	21	38.505	570	0.0003	
	22	42.697	571	0.0008	
	23	47.85	264	0.0004	
	24	51.407	66950	0.0001	