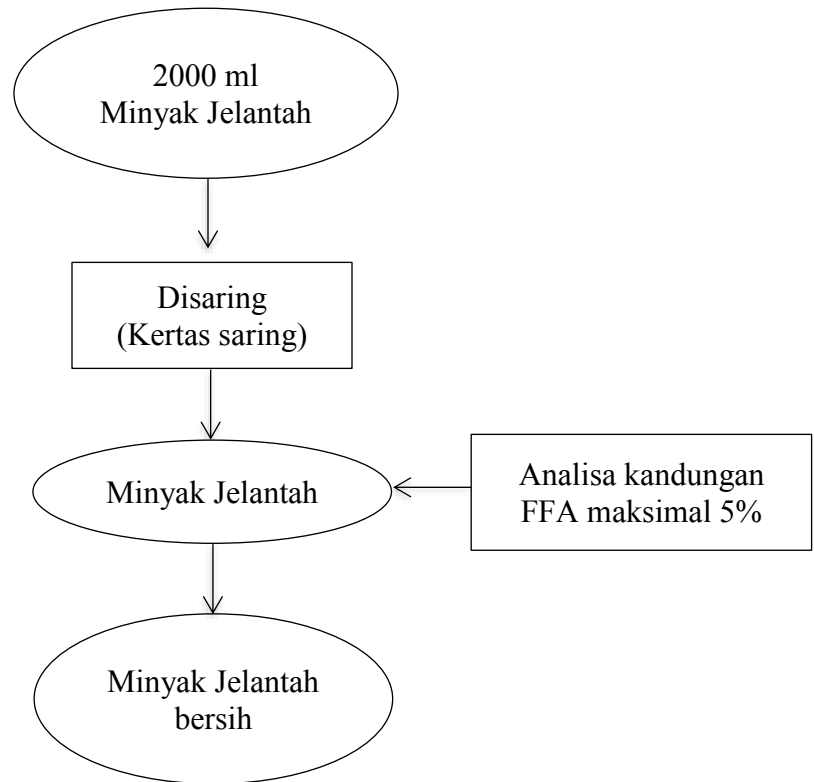
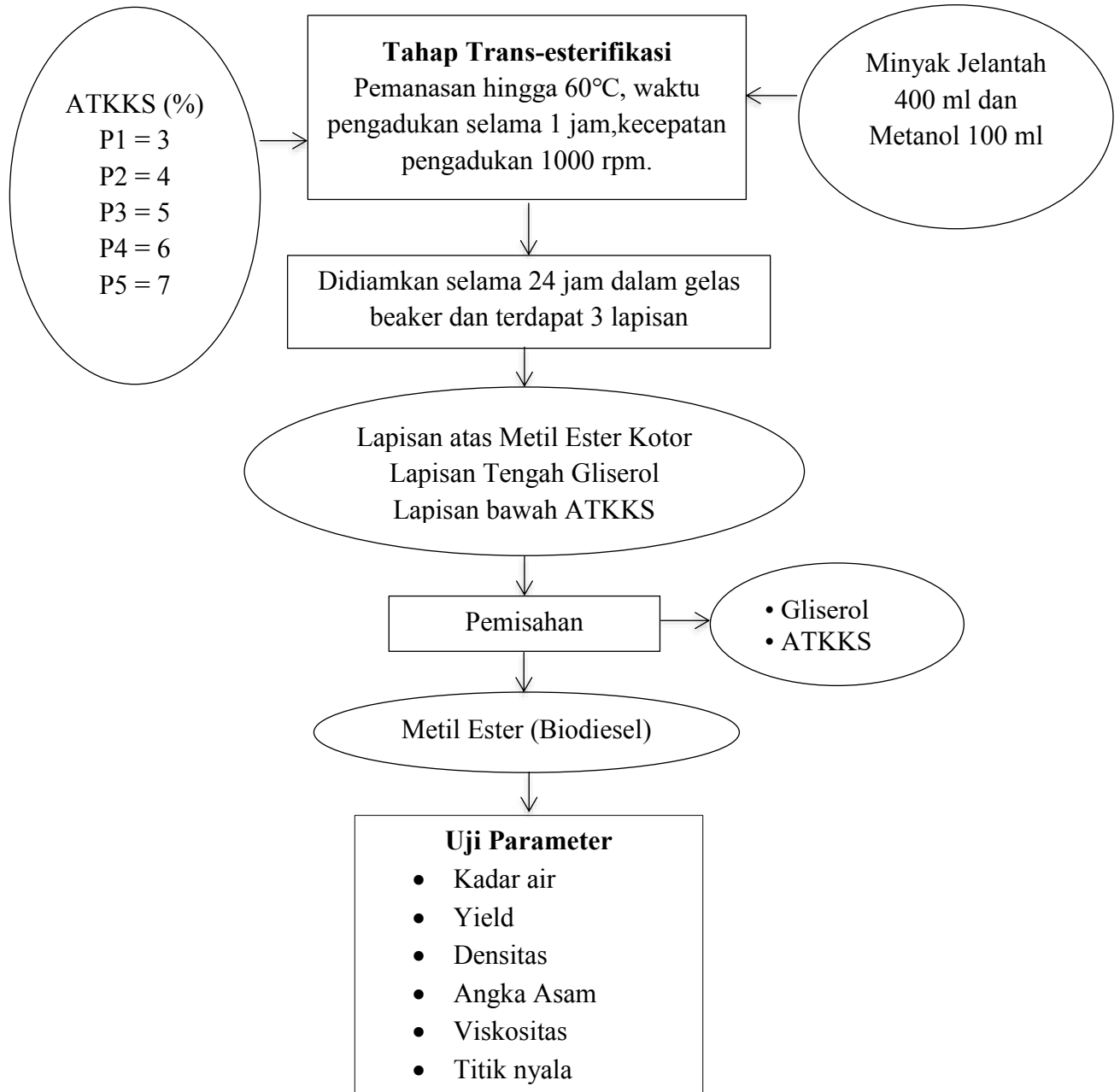


**Lampiran 2. Diagram alir Proses Persiapan bahan baku Minyak Jelantah
(Erni dan Lestari 2017 dimodifikasi)**



Lampiran 3. Diagram Alir proses pembuatan Biodiesel (Erni dan Lestari,P. 2017 dimodifikasi)



Lampiran 4. Perhitungan Bahan Baku Minyak Jelantah dan Metanol

Bahan	ATKKS				
	3%	4%	5%	6%	7%
Minyak Jelantah (gr)	400 gr	400 gr	400 gr	400 gr	400 gr
Metanol 98% (ml)	100 gr	100 gr	100 gr	100 gr	100 gr
ATKKS	12 gr	16 gr	20 gr	24 gr	28 gr

Lampiran 5. Hasil analisis Sidik Ragam Densitas Biodiesel dari Minyak Jelantah pada berbagai penambahan ATKKS

a. Tabel Rata-Rata Densitas Biodiesel dari Minyak Jelantah

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata –rata
	I	II	III	IV		
P1	895	891	899	897	3582	895,50
P2	889	884	892	896	3561	890,25
P3	887	890	886	885	3548	887,00
P4	885	888	884	886	3543	885,75
P5	881	884	886	882	3533	883,25
Total	4437	4437	4447	4446	17767	4441,75
Rata-rata	887,4	887,4	889,4	889,2	3553,4	888,35

Faktor koreksi (FK) = 15906145

b. Data Analisis Ragam Densitas Biodiesel dari Minyak Jelantah dari berbagai penambahan ATKKS

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel		Notasi
					5%	1%	
Perlakuan	4	357,3	89,325	8,97739	3,05557	4,89321	**
Galat	15	149,25	9,95	8,97739			
Total	19	506,55					

Keterangan : ** berpengaruh sangat nyata 1% ($\alpha=0,01$)

*berpengaruh nyata 5% ($\alpha=0,05$)

Ns= tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% ($\alpha=0,05$)

F hitung > F table maka dilakukan uji DNMRT

P	2	3	4	5
SSR	3,014	3,16	3,25	3,312
LSR	2,376811812	2,491946027	2,56292	2,61181

Sd = 0,788590515

Perlakuan	Rata-rata	Rata-rata + DNMRT	Notasi
P5 = 7%	883,25	885,6268118	a
P4 = 6%	885,25	887,741946	a
P3 = 5%	887,00	889,5629192	b
P2 = 4%	890,25	892,8618118	c
P1 = 3%	895,50		d

Lampiran 6. Hasil Analisis Sidik Ragam Viskositas Biodiesel dari Minyak Jelantah pada berbagai penambahan ATKKS

a. Tabel Rata-Rata Viskositas Biodiesel

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata - rata
	I	II	III	IV		
P1	3,674	3,512	3,748	3,659	14,593	3,64825
P2	3,318	3,235	3,497	3,303	13,353	3,33825
P3	3,167	3,303	3,137	3,367	12,974	3,2435
P4	2,949	3,085	2,861	2,674	11,569	2,89225
P5	2,78	2,273	3,092	3,106	11,251	2,81275
Total	15,888	15,408	16,335	16,109	63,74	15,935
Rata – Rata	3,1776	3,0816	3,267	3,2218	12,748	3,187

Faktor koreksi = 199,788

b. Data Analisis Ragam Viskositas Biodiesel dari Minyak Jelantah

SK	DB	JK	KT	F hitung	Ftabel		Notasi
					5%	1%	
Perlakuan	4	1,86304	0,46576	10,7789	3,05557	4,89321	**
Galat	15	0,64816	0,04321				
Total	19	2,5112					

Keterangan : ** berpengaruh sangat nyata 1% ($\alpha=0,01$)

*berpengaruh nyata 5% ($\alpha=0,05$)

Ns= tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% ($\alpha=0,05$)

F hitung > F table maka dilakukan uji DNMRT

c. Tabel Uji DNMRT Viskositas Biodiesel dari Minyak Jelantah

P	2	3	4	5
SSR 5%	3,014	3,16	3,25	3,312
LSR 5%	0,15663	0,16422	0,1689	0,172117282

Sd = 0,05197

P	Rata –rata	Rata- rata+ DMRT	Notasi
5	2,81275	2,969380884	a
4	2,89225	3,05646818	a
3	3,2435	3,41239528	b
2	3,33825	3,510367282	b
1	3,64825		c

Lampiran 7. Hasil Analisis Sidik Ragam Kadar Air Biodiesel dari Minyak Jelantah pada berbagai penambahan ATKKS

a. Tabel Rata-Rata Kadar Air

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
P1	0,02096	0,02113	0,02202	0,02282	0,08693	0,02173
P2	0,02545	0,02479	0,02399	0,02472	0,09895	0,02474
P3	0,02504	0,02835	0,02399	0,02694	0,10432	0,02608
P4	0,02739	0,02744	0,02964	0,02674	0,11121	0,02780
P5	0,02742	0,02884	0,03006	0,02919	0,11551	0,02888
Total	0,12626	0,13055	0,12970	0,13041	0,51692	0,12923
rata rata	0,02525	0,02611	0,02594	0,02608	0,10338	0,02585

Faktor koreksi = 0,01336

b. Tabel Hasil Ragam Anova Kadar Air Biodiesel

SK	DB	JK	KT	F hitung	Notasi	Ftabel	
						5%	1%
Perlakuan	4	0,000124889	3,12223E-05	20,3047	**	3,05557	4,89321
Galat/sisa	15	2,30653E-05	1,53769E-06				
Total	19	0,000147954					

Keterangan : ** berpengaruh sangat nyata 1% ($\alpha=0,01$)

*berpengaruh nyata 5% ($\alpha=0,05$)

Ns= tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% ($\alpha=0,05$)

F hitung > F table maka dilakukan uji DNMRT

c. Tabel Uji DNMRT Kadar Air Biodiesel dari Minyak Jelantah

P	2	3	4	5
SSR 5%	3,014	3,16	3,25	3,312
LSR 1%	0,00093	0,000979628	0,00101	0,00103

Sd = 0,000310009

Perlakuan	Rata- rata	Rata-rata + DNMRT	Notasi
1	0,02173	0,022664366	a
2	0,02474	0,025719628	b
3	0,02608	0,027087528	c
4	0,0278	0,028826749	d
5	0,02888		e

Lampiran 8. Hasil Analisis Sidik Ragam Angka Asam Biodiesel dari Minyak Jelantah pada berbagai penambahan ATKKS

a. Tabel Rata-Rata Angka Asam

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata - rata
	I	II	III	IV		
P1	0,41	0,491	0,483	0,443	1,827	0,45675
P2	0,383	0,44	0,452	0,446	1,725	0,43025
P3	0,632	0,701	0,44	0,452	1,773	0,55625
P4	0,538	0,627	0,597	0,488	1,762	0,56250
P5	0,468	0,428	0,418	0,391	1,314	0,42625
Total	2,431	2,687	2,39	2,22	7,951	2,432
Rata - rata	0,4862	0,5374	0,478	0,444	1,5902	0,4864

Faktor Koreksi= 3,16092

b. Data Analisis Ragam Angka Asam Biodiesel dari Minyak Jelantah

SK	DB	JK	KT	F hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	4	0,07366	0,01842	0,16809	ns	3,05557	4,8932096
Galat/sisa	15	1,64332	0,10955				
Total	19	1,71698					

Keterangan : ** berpengaruh sangat nyata 1% ($\alpha=0,01$)

*berpengaruh nyata 5% ($\alpha=0,05$)

Ns= tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% ($\alpha=0,05$)

F hitung > F table maka dilakukan uji DNMRT

Lampiran 9. Hasil Analisis Sidik Ragam Yield Biodiesel dari Minyak Jelantah pada berbagai penambahan ATKKS

a. Tabel Rata-Rata Yield

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata- rata
	I	II	III	IV		
P1	95,1	94,9	94,8	95,8	380,6	95,150
P2	93,8	92,2	93,1	93,4	372,5	93,125
P3	90,7	92,5	94,8	93,1	371,1	92,775
P4	88,2	87,9	89,5	88,2	353,8	88,450
P5	86,2	86,8	88,7	89,1	350,8	87,700
Total	454	454,3	460,9	459,6	1828,8	457,2
Rata-rata	90,8	90,86	92,18	91,92	365,76	91,44

Faktor Koreksi = 167225

b. Data Analisis Ragam Yield Biodiesel dari Minyak Jelantah

SK	DB	JK	KT	Fhitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	4	165,253	41,3132	34,1714	**	3,05557	4,89321
Galat/sisa	15	18,135	1,209				
Total	19	183,388					

Keterangan : ** berpengaruh sangat nyata 1% ($\alpha=0,01$)

*berpengaruh nyata 5% ($\alpha=0,05$)

Ns= tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% ($\alpha=0,05$)

F hitung > F table maka dilakukan uji DNMRT

c. Tabel Uji Lanjut DNMRT Yield Biodiesel dari Minyak Jelantah

Perlakuan	2	3	4	5
SSR 5%	3,014	3,16	3,25	3,312
LSR 5%	0,828507429	0,868640835	0,89338	0,91042

Sd : 0,27489

Perlakuan	Rata -rata	rata-rata + DMRT	Notasi
5	87,7	88,52850743	a
4	88,45	89,31864083	a
3	92,775	93,66838061	b
2	93,125	94,03542356	b
1	95,15		c

Lampiran 10. Hasil Analisis Sidik Ragam Titik Nyala (*Flash Point*) Biodiesel dari Minyak Jelantah pada berbagai penambahan ATKKS

a. Tabel Rata-Rata Titik Nyala

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata – rata
	I	II	III	IV		
P1	118	120	120	125	483	120,75
P2	125	130	135	137	527	131,75
P3	135	138	140	141	554	138,50
P4	136	138	140	148	562	140,50
P5	145	155	160	175	635	158,75
Total	659	681	695	726	2761	690,25
Rata- rata	131,8	136,2	139	145,2	552,2	138,05

Faktor Koreksi = 381156

b. Data Analisis Ragam Titik Nyala Biodiesel dari Minyak Jelantah

SK	DB	JK	KT	F hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	4	3094,7	773,675	16,9109	**	3,05557	4,89321
Galat/sisa	15	686,25	45,75				
Total	19	3780,95					

Keterangan : ** berpengaruh sangat nyata 1% ($\alpha=0,01$)

*berpengaruh nyata 5% ($\alpha=0,05$)

Ns= tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% ($\alpha=0,05$)

F hitung > F table maka dilakukan uji DNMRT

c. Tabel Uji Lanjut DNMRT Titik Nyala Biodiesel dari Minyak Jelantah

P	2	3	4	5
SSR 5%	3,014	3,16	3,25	3,312
LSR 5%	10,19316	10,686922	10,99129627	11,201

Sd = 3,381937

Perlakuan	Rata – Rata	Rata- rata + DMRT	Notasi
1	120,75	130,9431591	a
2	131,75	142,4369219	b
3	138,5	149,4912963	b
4	140,5	151,7009764	b
5	158,75		c

Lampiran 11. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. ATKKS disaring mesh 100



Gambar 2. ATKKS dioven suhu 110°C



Gambar 3. ATKKS setelah dioven



Gambar 4. Minyak Jelantah 10 ml



Gambar 5. Titrasi FFA Minyak Jelantah



Gambar 6. Hasil FFA Minyak Jelantah



Gambar 7. Menimbang ATKKS



Gambar 8. Minyak Jelantah



Gambar 9. Proses Transesterifikasi



Gambar 10 corong pemisah



Gambar 11. Setelah didiamkan 24 jam



Gambar 12. Metil ester (Biodiesel)



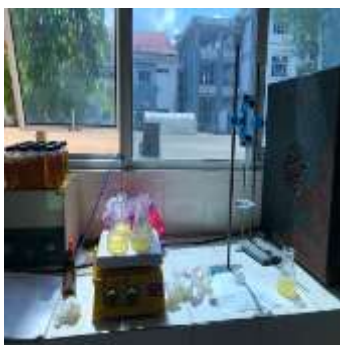
Gambar 13 dan 14. Dimasukan kedalam botol 100 ml sebanyak 20 botol Biodiesel



Gambar 15. Analisa Densitas



Gambar 16. Analisa Viskositas



Gambar 17. Titrasi Biodiesel



Gambar 18. uji angka asam



Gambar 19. Hasil Titrasi angka asam



Gambar 20. Oven kadar air Biodiesel



Gambar 21. Sampel kadar air



Gambar 22. Ditimbang lalu dicatat



Gambar 23. Analisa Titik nyala



Gambar 24. Analisa Yield