

LAMPIRAN 1

DATA PENGAMATAN

LAMPIRAN I DATA PENGAMATAN

1.1. Hasil Titration

1.1.2. Hasil Volume Titran HCl

Volume Sampel = 10 mL

Tabel 1. Hasil Volume Titran HCl pada Keragaman Konsentrasi Ekstrak daun sengan dan kulit pepaya terhadap Keragaman Konsentrasi HCl

Konsentrasi Ekstrak (%)	Konsentrasi HCl (%)	V ₁ (mL)	V ₂ (mL)	V Rata-rata (mL)
15	0,2	107,0	105,0	106,0
	0,4	155,0	160,0	157,5
	0,6	50,0	54,0	52,0
	0,8	50,9	50,0	50,5
	1,0	50,0	50,8	50,4
30	0,2	77,8	75,0	76,4
	0,4	63,8	65,0	64,4
	0,6	62,0	60,0	61,0
	0,8	50,0	50,0	50,0
	1,0	50,0	47,0	48,5
45	0,2	51,5	45,0	48,3
	0,4	50,5	50,0	50,3
	0,6	47,0	41,0	44,0
	0,8	42,2	40,0	41,1
	1,0	15,0	14,0	14,5

1.2. Analisa Pendahuluan

1.2.1. Penentuan Derajat Keasaman Sebelum Penambahan HCl

Volume Sampel = 100 mL

Tabel 2. Hasil Analisa Pendahuluan: Penentuan pH Sebelum Penambahan HCl

Konsentrasi Ekstrak (%)	pH
15	5
30	5
45	5
SNI 06-4075 -1996	6 - 12

1.2.1. Penentuan Derajat Keasaman, Penentuan Bobot Jenis dan Penentuan Kadar Saponin dari Biosurfaktan

Bobot Jenis air pada 25°C = 0,997 gr/mL

Tabel 3. Hasil Analisis Pendahuluan: Penentuan pH, Penentuan Bobot Jenis, dan Penentuan Kadar Saponin dari Biosurfaktan

Konsentrasi Ekstrak (%)	Konsentrasi HCl (%)	pH	Bobot Jenis (gr/mL)	Tinggi Busa (mm)	Warna/Jenis Saponin
15	0,2	2	1,0026	0	Violet/Triterpenoid
	0,4	2	1,0011	0	Violet/Triterpenoid
	0,6	2	1,0012	5	Violet/Triterpenoid
	0,8	2	1,0000	5	Violet/Triterpenoid
	1,0	2	1,0032	5	Violet/Triterpenoid
30	0,2	2	1,0031	4	Violet/Triterpenoid
	0,4	2	1,0019	8	Violet/Triterpenoid
	0,6	2	1,0025	8	Violet/Triterpenoid
	0,8	2	1,0007	10	Violet/Triterpenoid
	1,0	2	1,0012	12	Violet/Triterpenoid
45	0,2	2	1,0013	2	Violet/Triterpenoid
	0,4	2	1,0004	5	Violet/Triterpenoid
	0,6	2	1,0005	10	Violet/Triterpenoid
	0,8	2	1,0017	16	Violet/Triterpenoid
	1,0	2	1,0029	20	Violet/Triterpenoid
SNI 06-4075 -1996		6 - 12	1,0 – 1,5	-	-

Tabel.4. Hasil Analisis Ragam ANOVA terhadap Bobot Jenis

	db	JK	KT	F hitung	F tabel ($\alpha=0,05$)
kelompok (A)	2	0,6571	0,3285	0,29	3,89
kelompok (D)	12	13,7976	1,1498		
total (T)	14	14,4546			

F hitung > F tabel, berarti adanya pengaruh penambahan konsentrasi larutan HCl terhadap konsentrasi ekstrak.

F hitung < F tabel, berarti tidak ada pengaruh penambahan konsentrasi larutan HCl terhadap konsentrasi ekstrak.

Keterangan:

db = Derajat Bebas

JK = Jumlah Kuadrat

KT = Kuadrat Tengah

1.1.4. Penentuan Aktivitas dan Kandungan Enzim Protease pada Biosurfaktan

1. Volume Sampel = 0,25 mL
2. Volume Substrat = 0,25 mL
3. Volume Reagen = 0,20 mL
4. Volume Na₂CO₃ = 1,00 mL

Tabel 5. Hasil Analisis Pendahuluan: Aktivitas Enzim Protease dan Kandungan Enzim Protease pada Biosurfaktan

Konsentrasi Ekstrak (%)	Konsentrasi HCl (%)	Konsentrasi Tirosin (ppm)	Absorbansi 656 nm	Aktivitas Enzim (U/mL)	Kandungan Enzim Protease* (%)
15	0,2	30,942	0,41482	0,1710	17,0507
	0,4	42,475	0,56944	0,2347	23,4411
	0,6	39,031	0,52328	0,2156	21,5382
	0,8	41,001	0,54968	0,2265	22,6525
	1,0	28,077	0,37641	0,1551	15,4627
30	0,2	40,086	0,53741	0,2215	22,0785
	0,4	67,947	0,91093	0,3754	37,4686
	0,6	50,755	0,68045	0,2804	27,9715
	0,8	48,896	0,65550	0,2701	26,9955
	1,0	52,035	0,69761	0,2875	28,7142
45	0,2	23,154	0,31042	0,1279	12,7757
	0,4	47,579	0,63787	0,2629	26,7757
	0,6	85,815	1,15050	0,4741	47,3879
	0,8	82,073	1,10030	0,4534	45,2672
	1,0	82,667	1,10830	0,4567	45,5403

Keterangan : * Basis bahan baku 50 gr

1.3. Analisa Lanjutan

1.3.1. Penentuan Daya Detergensi

1. Temperatur Oven : 105°C
2. Waktu Pengeringan : 45 menit

Tabel 6. Hasil Analisis Lanjutan: Analisis Daya Detergensi

Konsentrasi Ekstrak (%)	Konsentrasi HCl (%)	Analisis Daya Detergensi (%)
15	0,2	76,5122
	0,4	82,6136
	0,6	81,0665
	0,8	81,3961
	1,0	79,0404

Lanjutan Tabel 6. Analisis Lanjutan: Analisis Daya Detergensi

Konsentrasi Ekstrak (%)	Konsentrasi HCl (%)	Analisis Daya Detergensi (%)
30	0,2	84,3731
	0,4	87,0060
	0,6	86,5800
	0,8	86,0972
	1,0	85,4156
45	0,2	87,1116
	0,4	89,1125
	0,6	91,0943
	0,8	87,6866
	1,0	88,1927
Detergen Komersial		94,3555

1.3.2. Penentuan Nilai HLB

1. Massa Sampel = 1 gr
2. Volume Piridina = 23,75 mL
3. Volume Benzena = 1,25 mL

Tabel 7. Hasil Titration Aquades untuk Surfaktan Standar

Jenis Surfaktan	Titran/Aquades yang digunakan (mL)			Nilai HLB
	Ulangan 1	Ulangan 2	Rata-rata	
Asam Oleat	14,3	16,8	15,55	1
Span 20	38,3	37,7	38,00	8,6
Twen 80	67,7	70	68,85	15

Sumber: Moechtar, 1989

Tabel 8. Hasil Titration Penentuan Nilai HLB untuk Biosurfaktan

Pengulangan	V Aquades (ml)	HLB	Perubahan Warna
1	58,3	12,74	Tidak berwarna menjadi putih keruh
2	56,8	12,35	Tidak berwarna menjadi putih keruh
Rerata	57,55	12,54	

1.3.3. Analisis Baku Mutu Limbah Cucian Detergen Cair

1. Volume Sampel = 100 mL
2. Temperatur Oven = 105°C
3. Waktu Pengeringan = ±2 jam
4. Faktor Pengenceran = 1

Tabel 9. Hasil Analisis Lanjutan: Analisis Baku Mutu Air Limbah Cucian Detergen Cair

Sampel	pH	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	TSS (mg/L)
Biosurfaktan	6	94,33	39,16	18
Biodetergen	9	112,17	46,74	12
Detergen Komersial	6	130,71	54,46	28
PerGub. Sumsel No. 8 Tahun 2012	6 - 9	Maks. 180	Maks. 75	Maks. 60

1.3.3. Pengujian Organoleptik/Karakterisasi Fungsional

Tabel 10. Hasil Analisis Ragam ANOVA terhadap Aroma

	db	JK	KT	F hitung	F tabel ($\alpha=0,05$)
Kelompok (A)	2	32,8222	16,4111	28,52	3,1
Kelompok (D)	87	50,0667	0,5755		
total (T)	89	82,8889			

F hitung > F tabel, berarti adanya pengaruh aroma terhadap panelis.

F hitung < F tabel, berarti tidak ada pengaruh aroma terhadap panelis.

Tabel 11. Hasil Analisis Ragam ANOVA terhadap Warna

	db	JK	KT	F hitung	F tabel ($\alpha=0,05$)
Kelompok (A)	2	0,1556	0,0778	0,31	3,1
Kelompok (D)	87	21,5000	0,2471		
total (T)	89	21,6556			

F hitung > F tabel, berarti adanya pengaruh warna terhadap panelis

F hitung < F tabel, berarti tidak ada pengaruh warna terhadap panelis

Tabel 12. Hasil Analisis Ragam ANOVA terhadap Bentuk

	db	JK	KT	F hitung	F tabel ($\alpha=0,05$)
Kelompok (A)	2	0,1556	0,0778	0,20	3,1
Kelompok (D)	87	33,6667	0,3870		
total (T)	89	33,8222			

F hitung > F tabel, berarti adanya pengaruh aroma terhadap panelis

F hitung < F tabel, berarti tidak ada pengaruh aroma terhadap panelis

Tabel 13. Rata-Rata Hasil Pengujian Organoleptik dari 30 Panelis

Parameter Pengujian	Jenis Sampel Uji		
	Detergen Komersial	Biodetergen	Biosurfaktan
Bentuk	4,20	4,17	4,10
Bau	4,50	4,10	3,07
Warna	4,73	4,67	4,63



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Sriwijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.



SURAT VALIDASI DATA

Berikut ini merupakan data hasil analisis dari penelitian yang dilakukan di Laboratorium Satuan Proses:

Nama Peneliti : Isma Uly Maranggi
NPM : 0615 4042 1944
Judul Penelitian : Sintesis Biosurfaktan ditinjau dari Keragaman Konsentrasi Ekstrak (Daun Sengon dan Kulit Pepaya) sebagai Detergen Ramah Lingkungan.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Data-data yang didapat dari hasil penelitian analisis biosurfaktan:

Tabel 1. Analisis Pendahuluan: Penentuan Derajat Keasaman Sebelum Penambahan HCl

Konsentrasi Ekstrak (%)	pH
15	5
30	5
45	5
SNI 06-4075 -1996	6 - 12

Tabel 2. Analisis Pendahuluan: Penentuan Derajat Keasaman, Penentuan Bobot Jenis, Penentuan Kadar Saponin dari Biosurfaktan

Konsentrasi Ekstrak (%)	Konsentrasi HCl (%)	pH	Bobot Jenis (gr/mL)	Tinggi Busa (mm)	Warna/Jenis Saponin
15	0,2	2	1,0026	0	Violet/Triterpenoid
	0,4	2	1,0011	0	Violet/Triterpenoid
	0,6	2	1,0012	5	Violet/Triterpenoid
	0,8	2	1,0000	5	Violet/Triterpenoid
	1,0	2	1,0032	5	Violet/Triterpenoid
30	0,2	2	1,0031	4	Violet/Triterpenoid
	0,4	2	1,0019	8	Violet/Triterpenoid
	0,6	2	1,0025	8	Violet/Triterpenoid
	0,8	2	1,0007	10	Violet/Triterpenoid
	1,0	2	1,0012	12	Violet/Triterpenoid



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139

Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.



Lanjutan Tabel 2. Analisis Pendahuluan: Hasil pH, Bobot Jenis, Penentuan Kadar Saponin dari Biosurfaktan

Konsentrasi Ekstrak (%)	Konsentrasi HCl (%)	pH	Penentuan Bobot Jenis (gr/mL)	Tinggi Busa (mm)	Warna/Jenis
45	0,2	2	1,0013	2	Violet/Triterpenoid
	0,4	2	1,0004	5	Violet/Triterpenoid
	0,6	2	1,0005	10	Violet/Triterpenoid
	0,8	2	1,0017	16	Violet/Triterpenoid
	1,0	2	1,0029	20	Violet/Triterpenoid
SNI 06-4075 -1996		6 - 12	1,0 – 1,5	-	-

Tabel 3. Analisis Lanjutan: Hasil Daya Detergensi

Konsentrasi Ekstrak (%)	Konsentrasi HCl (%)	Analisis Daya Detergensi (%)
15	0,2	76,5122
	0,4	82,6136
	0,6	81,0665
	0,8	81,3961
	1,0	79,0404
30	0,2	84,3731
	0,4	87,0060
	0,6	86,5800
	0,8	86,0972
	1,0	85,4156
45	0,2	87,1116
	0,4	89,1125
	0,6	91,0943
	0,8	87,6866
	1,0	88,1927
Detergen Komersial		94,3555

Tabel 4. Analisis Lanjutan: Hasil Nilai HLB

Pengulangan	V Aquades (ml)	HLB	Perubahan Warna
1	58,3	12,74	Tidak berwarna menjadi putih keruh
2	56,8	12,35	Tidak berwarna menjadi putih keruh
Rerata	57,55	12,54	



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139

Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.



Tabel 5. Analisis Lanjutan: Hasil Analisis Baku Mutu Air Limbah Cucian Detergen Cair

Sampel	pH	COD (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	TSS (mg/l)
Biosurfaktan	6	94,33	39,16	18
Biodetergen	9	112,17	46,74	12
Detergen Komersial	6	130,71	54,46	28
PerGub. Sumsel No. 8 Tahun 2012	6 - 9	Maks. 180	Maks. 75	Maks. 60

Mengetahui,

Teknisi Lab. Satuan Proses,



Agus Sutriyono, S.E.

NIP. 196409131989021001



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
LABORATORIUM TEKNIK KIMIA**

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp.0711-353414 ext. 113 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.



SURAT TANDA UJI

Nomor : 92/PL6.I.14.1/A/2019

Nama Pelanggan : Isma Uly Maranggi
NIM : 0615.4042.1944
Perusahaan/Instansi : Mahasiswi Teknik Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya
Alamat : Jl. Srijaya Negara Bukit Besar Palembang
Nama Sample : Biosurfaktan
Jumlah Sample : 15 (lima belas) jenis
Tanggal Diterima : 12 Juli 2019
Status Contoh : Sesuai dengan yang diterima
Lampiran : 1 (satu) lembar

No	Perlakuan Sampel		Hasil Analisa	
	Ekstrak (%)	HCl (%)	Aktivitas Enzim (U/ml)	Kandungan Enzim (%)
1	Ekstrak 15%	0,2	0,1710	17,0507
2		0,4	0,2347	23,4411
3		0,6	0,2156	21,5382
4		0,8	0,2265	22,6525
5		1,0	0,1551	15,4627
6	Ekstrak 30%	0,2	0,2215	22,0785
7		0,4	0,3754	37,4686
8		0,6	0,2804	27,9715
9		0,8	0,2701	26,9955
10		1,0	0,2875	28,7142
11	Ekstrak 45%	0,2	0,1279	12,7757
12		0,4	0,2629	26,2762
13		0,6	0,4741	47,3879
14		0,8	0,4534	45,2672
15		1,0	0,4567	45,5403

Nomor contoh : 92/07-19/Lab.TK

Palembang, 17 Juli 2019
Kepala Laboratorium Analisa



Ir. Muhammad Taufik, M.Si
NIP 195810201991031001

Lampiran STU Nomor : 92/PL6.I.14.1/A/2019

Ekstrak (%)	HCl (%)	Konsentrasi Tirosin (ppm)	Absorbansi	MR	Volume (mL)	P (mL)	q (menit)	fp	Aktivitas Enzim (U/ml)	p (gr/ml)	Kandungan Enzim (%)
Konsentrasi Ekstrak 15%	0,2	30,942	0,41482	181	1	1	10	10	0,1710	1,0026	17,0507
	0,4	42,475	0,56944	181	1	1	10	10	0,2347	1,0011	23,4411
	0,6	39,031	0,52328	181	1	1	10	10	0,2156	1,0012	21,5382
	0,8	41,001	0,54968	181	1	1	10	10	0,2265	1,0000	22,6525
	1,0	28,077	0,37641	181	1	1	10	10	0,1551	1,0032	15,4627
Konsentrasi Ekstrak 30%	0,2	40,086	0,53741	181	1	1	10	10	0,2215	1,0031	22,0785
	0,4	67,947	0,91093	181	1	1	10	10	0,3754	1,0019	37,4686
	0,6	50,755	0,68045	181	1	1	10	10	0,2804	1,0025	27,9715
	0,8	48,896	0,65550	181	1	1	10	10	0,2701	1,0007	26,9955
	1,0	52,035	0,69761	181	1	1	10	10	0,2875	1,0012	28,7142
Konsentrasi Ekstrak 45%	0,2	23,154	0,31042	181	1	1	10	10	0,1279	1,0013	12,7757
	0,4	47,579	0,63787	181	1	1	10	10	0,2629	1,0004	26,2762
	0,6	85,815	1,15050	181	1	1	10	10	0,4741	1,0005	47,3879
	0,8	82,073	1,10030	181	1	1	10	10	0,4534	1,0017	45,2672
	1,0	82,667	1,10830	181	1	1	10	10	0,4567	1,0029	45,5403

LAMPIRAN 2

PERHITUNGAN

LAMPIRAN II PERHITUNGAN

2.1. Pembuatan larutan HCl sebagai titran untuk ekstrak daun sengon dan kulit pepaya

Diketahui : % HCl = 37 %

Rumus pengenceran : $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$

1. Pembuatan larutan HCl 0,2% dalam 100 mL aquades

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 37\% = 100 \text{ mL} \times 0,2\%$$

$$V_1 = 0,54 \text{ mL}$$

Berarti dibutuhkan 0,54 mL HCl untuk dilarutkan ke dalam 100 mL aquades.

2. Pembuatan larutan HCl 0,4% dalam 100 mL aquades

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 37\% = 100 \text{ mL} \times 0,4\%$$

$$V_1 = 1,08 \text{ mL}$$

Berarti dibutuhkan 1,08 mL HCl untuk dilarutkan ke dalam 100 mL aquades.

3. Pembuatan larutan HCl 0,6% dalam 100 mL aquades

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 37\% = 100 \text{ mL} \times 0,6\%$$

$$V_1 = 1,62 \text{ mL}$$

Berarti dibutuhkan 1,62 mL HCl untuk dilarutkan ke dalam 100 mL aquades.

4. Pembuatan larutan HCl 0,8% dalam 100 mL aquades

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 37\% = 100 \text{ mL} \times 0,8\%$$

$$V_1 = 2,16 \text{ mL}$$

Berarti dibutuhkan 2,16 mL HCl untuk dilarutkan ke dalam 100 mL aquades.

5. Pembuatan larutan HCl 1,0% dalam 100 mL aquades

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 37\% = 100 \text{ mL} \times 1,0\%$$

$$V_1 = 2,70 \text{ mL}$$

Berarti dibutuhkan 2,70 mL HCl untuk dilarutkan ke dalam 100 mL aquades.

2.2 Penentuan Bobot Jenis (Densitas)

Berat piknometer kosong (A) = 37,4447 gr

Berat aquades (B) = 62,0073 gr

ρ air pada suhu 25°C = 0,997 gr/mL

Volume piknometer = $\frac{(B-A)}{\rho}$ air pada 25°C
 = (62,0073 - 37,4447) gr x 0,997 gr/mL
 = 24,6365 mL

a. Konsentrasi ekstrak 15% : Konsentrasi HCl 0,2%

Berat sampel (C) = 62,1463 gr

Bobot jenis (ρ) = $\frac{(C-A)}{Volume}$
 = $\frac{(62,1463-37,4447)gr}{24,6365 \text{ mL}}$
 = 1,0026 gr/mL

Untuk keragaman konsentrasi ekstrak dan HCl lainnya dilakukan perhitungan bobot jenis dengan cara yang sama dan dapat ditabulasikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Penentuan Bobot Jenis

Konsentrasi Ekstrak (%)	Konsentrasi HCl (%)	Berat Piknometer Kosong (A) (gram)	Volume Piknometer (mL)	Berat Sampel (C) (gram)	C – A (gram)	Penentuan Bobot Jenis (gr/mL)
15	0,2	37,4447	24,6365	62,1463	24,7016	1,0026
	0,4			62,1086	24,6639	1,0011
	0,6			62,1109	24,6662	1,0012
	0,8			62,0818	24,6371	1,0000
	1,0			62,1592	24,7145	1,0032
30	0,2	37,4447	24,6365	62,1577	24,7130	1,0031
	0,4			62,1289	24,6842	1,0019
	0,6			62,1418	24,6971	1,0025
	0,8			62,0985	24,6538	1,0007
	1,0			62,1111	24,6664	1,0012
45	0,2	37,4447	24,6365	62,1128	24,6681	1,0013
	0,4			62,0771	24,6462	1,0004
	0,6			62,0377	24,6485	1,0005
	0,8			62,1222	24,6775	1,0017
	1,0			62,1530	24,7083	1,0029

2.2. Penentuan Aktivitas Enzim Protease dan Kandungan Enzim Protease

1. Pembuatan larutan buffer posfat pH 7

- Sebanyak 0,04024 gr NaH_2PO_4 ditimbang.
- Sebanyak 0,0923 gr Na_2HPO_4 ditimbang .
- Melarutkan NaH_2PO_4 dan Na_2HPO_4 ke dalam gelas kimia yang berisi 50 mL aquades.

2. Pembuatan larutan asam trikloroasetat (TCA)

$$\text{Massa (gr)} = M \times V \times \text{BM}$$

$$= 0,4 \text{ M} \times \frac{25}{1000} \text{ L} \times 163,39 \text{ gr/mol}$$

$$= 1,6339 \text{ gr}$$

Berarti dibutuhkan 1,6339 gr dalam 25 mL aquades.

3. Pembuatan larutan kasein 2% dalam 50 mL larutan buffer posfat

$$\text{Massa (gr)} = \frac{2}{100} \times 50 \text{ mL}$$

$$= 1 \text{ gr}$$

Berarti dibutuhkan 1 gr kasein dalam 50 mL larutan buffer posfat

4. Pembuatan larutan natrium karbonat

$$\text{Massa (gr)} = M \times V \times \text{BM}$$

$$= 0,5 \text{ M} \times \frac{50}{1000} \text{ L} \times 105,99 \text{ gr/mol}$$

$$= 2,6498 \text{ gr}$$

Berarti dibutuhkan 2,6498 gr dalam 50mL aquades.

5. Pembuatan larutan standar tirosin 1000 ppm

$$1000 \text{ ppm} = 1000 \text{ mg/L} = 1 \text{ mg/mL}$$

$$\text{Tirosin } 100 \text{ mL} = \frac{1 \text{ mg}}{\text{mL}} \times \frac{0,001 \text{ gr}}{1 \text{ mg}} \times 100 \text{ mL}$$

$$= 0,1 \text{ gr}$$

Berarti dibutuhkan 0,1 gr dalam 100 mL aquades.

Proses pengenceran menjadi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm.

$$\text{a. } 10 \text{ ppm} : V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 50 \times 10 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 0,5 \text{ mL}$$

Berarti dibutuhkan 2mLkasein untuk dilarutkan ke dalam 50 mL aquades.

$$\text{b. } 20 \text{ ppm} : V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 50 \times 20 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 1 \text{ mL}$$

Berarti dibutuhkan 1mLkasein untuk dilarutkan ke dalam 50 mL aquades.

$$c. \quad 30 \text{ ppm} : V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 50 \times 30 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 1,5 \text{ mL}$$

Berarti dibutuhkan 1,5mLkasein untuk dilarutkan ke dalam 50 mL aquades.

$$d. \quad 40 \text{ ppm} : V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 50 \times 40 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 2 \text{ mL}$$

Berarti dibutuhkan 2mLkasein untuk dilarutkan ke dalam 50 mL aquades.

6. Penentuan aktivitas enzim protease

$$\text{Aktivitas enzim (Ae)} = \frac{[\text{tirosin}]}{Mr \text{ tirosin}} \times \frac{V}{P \times q} \times fp$$

Keterangan :

Ae : aktivitas enzim (U/mL)

[tirosin] : konsentrasi sampel dari hasil pengukuran (ppm)

Mr Tirosin : berat molekul (gr/mol)

V : volume sampel (mL)

P : volume total (mL)

q : waktu inkubasi (menit)

fp : faktor pengenceran

Dari pengujian menggunakan spektrofotometri uv-vis didapatkan hasil pada panjang gelombang sebesar 656 nm yang dapat dilihat pada Lampiran I.

a. Aktivitas enzim pada konsentrasi ekstrak 15% dan konsentrasi HCl 0,2%

Diketahui : V = 1 mL

$$P = 1 \text{ mL}$$

$$q = 10 \text{ menit}$$

$$fp = 10$$

$$Mr \text{ tirosin} = 181 \text{ gr/mol}$$

$$[\text{tirosin}] = 30,9420 \text{ ppm}$$

$$\begin{aligned} Ae &= \frac{30,9420 \text{ ppm}}{181 \text{ gr/mol}} \times \frac{1 \text{ mL}}{1 \text{ mL} \times 10 \text{ menit}} \times 10 \\ &= 0,1710 \text{ U/mL} \end{aligned}$$

Untuk keragaman konsentrasi ekstrak dan HCl dilakukan perhitungan aktivitas enzim protease dengan cara yang sama dan dapat ditabulasikan pada Tabel 9.

7. Kandungan enzim protease

$$\text{Kandungan enzim protease (\%)} = \frac{Ae}{\rho} \times 100\%$$

Keterangan :

Ae: aktivitas enzim (U/mL)

ρ : densitas (gr/mL)

Dari hasil perhitungan aktivitas enzim protease dilakukan penentuan kandungan enzim protease yang dapat dilihat pada Lampiran I.

- a. Kandungan enzim pada konsentrasi ekstrak 15% dan konsentrasi HCl 0,2%

Diketahui : Ae = 0,1710 U/mL

$$\rho = 1,0087 \text{ gr/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kandungan enzim protease (\%)} &= \frac{0,1710 \text{ U/mL}}{1,0087 \text{ gr/mL}} \times 100 \\ &= 16,9525 \% \end{aligned}$$

Berarti, kandungan enzim protease sebanyak 16,9525% dalam 50 gr bahan baku.

Untuk keragaman konsentrasi ekstrak dan HCl lainnya dilakukan perhitungan kandungan enzim protease dengan cara yang sama dan dapat ditabulasikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Penentuan Aktivitas Enzim Protease dan Kandungan Enzim Protease

Konsentrasi Ekstrak (%)	Konsentrasi HCl (%)	Konsentrasi Tirosin ppm	Absorbansi 656 nm	Aktivitas Enzim (U/mL)	Kandungan Enzim Protease (%)
15	0,2	30,942	0,41482	0,1710	17,0507
	0,4	42,475	0,56944	0,2347	23,4411
	0,6	39,031	0,52328	0,2156	21,5382
	0,8	41,001	0,54968	0,2265	22,6525
	1,0	28,077	0,37641	0,1551	15,4627

Lanjutan Tabel 16. Hasil Penentuan Aktivitas Enzim Protease dan Kandungan Enzim Protease

Konsentrasi Ekstrak (%)	Konsentrasi HCl (%)	Konsentrasi Tirosin ppm	Absorbansi 656 nm	Aktivitas Enzim (U/mL)	Kandungan Enzim Protease (%)
30	0,2	40,086	0,53741	0,2215	22,0785
	0,4	67,947	0,91093	0,3754	37,4686
	0,6	50,755	0,68045	0,2804	27,9715
	0,8	48,896	0,65550	0,2701	26,9955
	1,0	52,035	0,69761	0,2875	28,7142
45	0,2	23,154	0,31042	0,1279	12,7757
	0,4	47,579	0,63787	0,2629	26,7757
	0,6	85,815	1,15050	0,4741	47,3879
	0,8	82,073	1,10030	0,4534	45,2672
	1,0	82,667	1,10830	0,4567	45,5403

2.3. Penentuan Daya Detergensi

$$PK (\%) = \frac{BKK - BBB}{BBB} \times 100\%$$

$$PK' (\%) = \frac{BKK - BSP}{BSP} \times 100\%$$

$$\text{Daya Detergensi (\%)} = \frac{PK'}{PK} \times 100\%$$

Keterangan :

BBB : berat kain bersih (gr)

BKK : berat kain + noda (gr)

BSP : berat kain + noda yang sudah dikeringkan (gr)

PK : persen kotoran yang menempel (%)

PK' : persen berkurangnya kotoran (%)

Dari hasil pengujian dilakukan penentuan daya detergensi yang hasilnya dapat dilihat pada Lampiran I.

a. Penentuan daya detergensi konsentrasi ekstrak 15% dan konsentrasi HCl 0,2%

Diketahui : BBB = 0,9038 gr

BKK = 1,2494 gr

BSP = 0,9666 gr

$$PK (\%) = \frac{(1,2494 - 0,9038) \text{ gr}}{0,9038 \text{ gr}} \times 100$$

$$= 38,2386 \%$$

$$PK' (\%) = \frac{(1,2494 - 0,9666) \text{ gr}}{0,9666 \text{ gr}} \times 100$$

$$= 29,2572 \%$$

$$\text{Daya Detergensi (\%)} = \frac{29,2572}{38,2386} \times 100 = 76,5122 \%$$

Berarti, daya detergensi yang dihasilkan dari proses perendaman dan pencucian kain sebesar 76,5122 %.

Untuk keragaman konsentrasi ekstrak dan HCl lainnya dilakukan penentuan daya detergensi dengan cara yang sama dan dapat ditabulasikan pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil Penentuan Daya Detergensi

Konsentrasi Ekstrak (%)	Konsentrasi HCl (%)	BBB (gr)	BKK (gr)	BSP (gr)	PK (%)	PK' (%)	Daya Detergensi (%)
15	0,2	0,9038	1,2494	0,9666	38,2386	29,2572	76,5122
	0,4	0,7400	1,3534	0,8033	82,0919	68,4800	82,6136
	0,6	0,7896	1,3454	0,8566	70,3901	57,0628	81,0665
	0,8	0,7555	1,2612	0,8164	66,9358	54,4831	81,3961
	1,0	0,7147	1,1834	0,7794	65,5800	51,8347	79,0404
30	0,2	0,7124	1,1450	0,7571	60,7243	51,2350	84,3731
	0,4	0,8233	1,3638	0,8680	65,6504	57,1198	87,0060
	0,6	0,7771	1,3239	0,8227	70,3642	60,9213	86,5800
	0,8	0,6838	1,3059	0,7323	90,9769	78,3286	86,0972
	1,0	0,7280	1,2920	0,7775	77,4725	66,1736	85,4156
45	0,2	0,6407	1,1555	0,7046	80,3496	63,9938	87,1116
	0,4	0,7620	1,3392	0,7976	76,2000	67,9037	89,1125
	0,6	0,8883	1,4082	0,9185	58,5275	53,3152	91,0943
	0,8	0,9261	1,4680	0,9702	58,5142	51,3091	87,6866
	1,0	0,8544	1,3037	0,8916	52,4082	46,2202	88,1927
Detergen Komersial		0,7244	1,3525	0,7274	86,7062	81,8121	94,3555

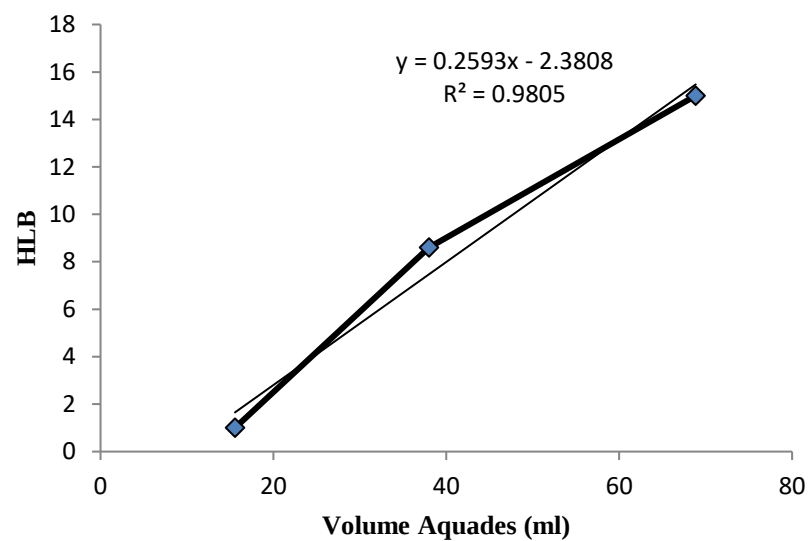
2.4. Penentuan Nilai HLB

Hasil titrasi aquades untuk surfaktan standar berupa asam oleat, span 20, dan twen 80 didapatkan hasil berupa $y = 0,2593x - 2,3808$ yang dapat dilihat pada Tabel 18. dan Gambar 1. Dari hasil pengujian nilai HLB metode titrimetri didapatkan nilai rata – rata sebesar 57,55 ml dengan melakukan titrasi sebanyak dua kali pengulangan yang dapat. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 18. Hasil Titrasi Aquades untuk Surfaktan Standar

Jenis Surfaktan	Titrasi/Aquades yang digunakan (mL)			Nilai HLB
	Ulangan 1	Ulangan 2	Rata-rata	
Asam Oleat	14,3	16,8	15,55	1
Span 20	38,3	37,7	38,00	8,6
Twen 80	67,7	70	68,85	15

Sumber: Moechtar, 1989



Gambar 1. Kurva Standar Nilai HLB

Tabel 19. Nilai HLB dari Biosurfaktan

Pengulangan	V Aquades (mL)	HLB	Perubahan Warna
1	58,3	12,74	Tidak berwarna menjadi putih keruh
2	56,8	12,35	Tidak berwarna menjadi putih keruh
Rerata	57,55	12,54	

Nilai HLB dianggap sebagai y dan hasil titrasi dianggap sebagai x dari persamaan diatas, sehingga didapatkan hasil nilai HLB sebesar:

$$y = 0,2593x - 2,3808$$

$$y = 0,2593 (57,55 \text{ mL}) - 2,3808$$

$$y = 12,54$$

Dari hasil perhitungan tersebut didapatkan hasil penentuan HLB dari sampel terbaik berupa variasi konsentrasi ekstrak dan konsentrasi larutan HCl sebesar 45%:0,6%.

2.5. Penentuan Nilai COD

$$\text{COD (mg/L)} = \frac{(A-B) \times N \text{ FAS} \times \text{Be O}_2 \times P}{V \text{ sampel}}$$

Keterangan:

A : titran blanko (mL)

B : titran sampel (mL)

N : normalitas FAS

Be O₂ : 8

P : pengenceran

Pengujian limbah cucian kandungan COD terdiri dari tiga sampel yang berisikan sampel limbah cucian dengan detergen komersial, limbah cucian dengan biodetergen dan limbah cucian dengan biosurfaktan.

- a. Pembuatan larutan $K_2Cr_2O_7$ 0,25 N dalam 50 mL

Diketahui : BM = 294,18 gr/mol

$$M = \frac{mol}{volume} = \frac{0,25 \text{ mol}}{6 \text{ mL}} = 0,0417 \text{ M}$$

$$M \text{ } K_2Cr_2O_7 = \frac{massa}{BM} \times \frac{1000}{volume}$$

$$0,0417 \text{ M} = \frac{massa}{294,18 \text{ gr/mol}} \times \frac{1000}{50 \text{ mL}}$$

$$\text{Massa} = 0,6134 \text{ gr}$$

Dibutuhkan 0,6134 gr dalam 50 mL aquades.

- b. Pembuatan larutan FAS ($Fe(MH_2)_2(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$) 0,1 N dalam 250 mL

Diketahui : BM = 390 gr/mol

$$M = \frac{mol}{volume} = \frac{0,1 \text{ mol}}{1 \text{ mL}} = 0,1 \text{ M}$$

$$M \text{ FAS} = \frac{massa}{BM} \times \frac{1000}{volume}$$

$$0,1 \text{ M} = \frac{massa}{390 \text{ gr/mol}} \times \frac{1000}{250 \text{ mL}}$$

$$\text{Massa} = 9,75 \text{ gr}$$

Dibutuhkan 9,75 gr dalam 250 mL aquades.

- c. Pembuatan reagen $AgSO_4$ 1% dalam 25 mL H_2SO_4

$$\text{Massa } AgSO_4 = \frac{1}{100} \times 25 \text{ mL}$$

$$= 0,25 \text{ gr}$$

- d. Standarisasi FAS

Diketahui : $N_{K_2Cr_2O_7} = 0,25 \text{ N}$

$$V \text{ } K_2Cr_2O_7 = 10 \text{ mL}$$

$$V \text{ FAS} = 24 \text{ mL}$$

$$N_{K_2Cr_2O_7} \times V_{K_2Cr_2O_7} = N \text{ FAS} \times V \text{ FAS}$$

$$0,25 \text{ N} \times 10 \text{ mL} = N \text{ FAS} \times 24 \text{ mL}$$

$$N \text{ FAS} = 0,10416 \text{ N}$$

$$\% \text{ Error} = \frac{N_p - N_t}{N_t} \times 100\% = \frac{0,10416 - 0,1}{0,1} \times 100\% = 4,16\%$$

e. Penentuan nilai COD pada limbah detergen komersial

Diketahui : V blanko 1 = 3,0 mL

V blanko 2 = 2,9 mL

Rata – rata blanko = 2,95 mL

V Sampel 1 = 2,5 mL

V Sampel 2 = 2,6 mL

Rata-rata sampel = 2,55 mL

$$\begin{aligned}\text{COD} &= \frac{(\text{Vrerata blanko} - \text{Vrerata sampel}) \times N \text{ FAS} \times \text{Be O}_2 \times 1000 \times P}{\text{Volume sampel}} \\ &= \frac{(2,95 - 2,55) \text{ mL} \times 0,10416 \text{ N} \times 8 \times 1000 \times 1}{2,55 \text{ mL}} \\ &= 130,71 \text{ mg/L}\end{aligned}$$

Untuk mengetahui nilai COD dari biodetergen dan biosurfaktan dengan cara yang sama dapat ditabulasikan pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil Penentuan Nilai COD

Sampel	V ₁ (mL)	V ₂ (mL)	Rata-rata (mL)	BOD (mg/L)
Blanko	3,0	2,9	2,95	-
Detergen Komersial	2,5	2,6	2,55	130,71
Biodetergen	2,6	2,6	2,60	112,17
Biosurfaktan	2,6	2,7	2,65	94,33

2.6. Penentuan Nilai BOD₅

$$\text{BOD}_5 \text{ (mg/L)} = \frac{DO_0 - DO_5}{P}$$

Keterangan :

BOD₅ : konsentrasi BOD pada 5 hari

DO₀ : konsentrasi DO pada hari ke-0

DO₅ : konsentrasi DO pada hari ke-5

P : perbandingan volume contoh uji per volume total

Dari hasil pengujian dengan menggunakan alat *cyberscan waterproof* didapatkan hasil DO₀ dan DO₅ yang dapat dilihat pada Tabel 21. Pengujian limbah cucian terdiri dari tiga sampel yang berisikan sampel limbah cucian dengan detergen komersial, limbah cucian dengan biodetergen dan limbah cucian dengan biosurfaktan.

- a. Pengujian BOD₅ pada sampel limbah detergen komersial

Diketahui : DO₀ = 72,39 mg/L

DO₅ = 17,93 mg/L

P = 1/100

$$\text{BOD}_5 = \frac{(72,39 - 17,93) \text{ mg/L}}{\frac{100}{100}}$$

BOD₅ = 54,46 mg/L

Untuk mengetahui nilai BOD₅ dari biodetergen dan biosurfaktan dengan cara yang sama dapat ditabulasikan pada Tabel 21.

Tabel 21. Hasil Penentuan Nilai BOD₅

Sampel	DO ₀ (mg/L)	DO ₅ (mg/L)	BOD (mg/L)
Detergen Komersial	72,39	17,93	54,46
Biodetergen	71,29	24,55	46,74
Biosurfaktan	71,40	32,24	39,16

2.7. Penentuan Nilai TSS (SNI-06-6989.3-2004)

$$\text{TSS (mg/L)} = \frac{(B-A) \times 1000}{\text{Volume}}$$

Keterangan:

TSS : kadar padatan tersuspensi (mg/L)

A : kertas saring kosong (gr)

B : kertas saring sampel setelah dikeringkan (gr)

Volume : volume sampel limbah (mL)

Dari hasil pengujian secara gravimetri didapatkan hasil TSS yang dapat dilihat pada Tabel 22. Pengujian limbah cucian terdiri dari tiga sampel yang berisikan sampel limbah cucian dengan detergen komersial, limbah cucian dengan biodetergen dan limbah cucian dengan biosurfaktan.

- a. Pengujian TSS pada sampel limbah detergen komersial

Diketahui : A = 1,0757 gr = 1075,7 mg

B = 1,104 gr = 1104 mg

V = 100 mL

$$\text{TSS} = \frac{(B-A) \times 1000}{V}$$

$$TSS = \frac{(1105 - 1075,7) \text{ mg} \times 1000 \text{ l}}{100 \text{ mL}}$$

$$TSS = 28 \text{ mg/L}$$

Untuk mengetahui nilai TSS dari biodetergen dan biosurfaktan dengan cara yang sama dapat ditabulasikan pada Tabel 22.

Tabel 22. Hasil Penentuan Nilai TSS

Sampel	A (mg)	B (mg)	TSS (mg/L)
Detergen Komersial	1075,7	1104	28
Biodetergen	774,8	776	12
Biosurfaktan	1083,2	1085	18

2.8. Analisis Ragam ANOVA pada Pengujian Organoleptik

Tabel 22. Penentuan Ragam ANOVA

Jenis	db	JK	KT	F hitung	F tabel ($\alpha=0,05$)
A	K - 1	$\Sigma (\Sigma y_t^2) - (\Sigma Y)^2/N$	$JK(A)/db(A)$	$KT(A)/KT(D)$	$db(A)/db(D)$
D	N - K	$JK(T) - JK(A)$	$JK(D)/db(D)$		
T	N - 1	$\Sigma Y^2 - ((\Sigma Y)^2/N)$			

Keterangan:

A : jenis kelompok A

D : jenis kelompok D

T : total

dB : derajat bebas

K : jenis sampel uji

N : jumlah total sampel uji

Σy_t^2 : jumlah total kuadrat setiap sampel uji

$(\Sigma Y)^2$: jumlah total kuadrat sampel uji

KT : Kuadrat Tengah

Dari hasil pengujian organoleptik secara kuisioner pada 30 panelis didapatkan hasil organoleptik dengan ragam ANOVA yang dapat dilihat pada Tabel 23., Tabel 25., dan Tabel 26. Pengujian organoleptik terdiri dari tiga sampel yang berisikan sampel detergen komersial, biodetergen, dan biosurfaktan dengan meliputi pengujian bentuk fisik, aroma dan warna.

2.8.1. Pengujian Organoleptik terhadap Aroma

$$\begin{aligned}
 \text{Diketahui : K} &= 3 \\
 N &= 30 + 30 + 30 = 90 \\
 \Sigma y^2 &= 1393,93 \\
 (\Sigma Y)^2/n &= 350^2/90 = 1361 \\
 (\Sigma Y^2) &= 1444 \\
 db (A) = K - 1 &= 3 - 1 = 2 \\
 db (D) = N - K &= 90 - 3 = 87 \\
 T = N - 1 &= 90 - 1 = 89 \\
 JK (A) = \Sigma y^2 - (\Sigma Y)^2/n &= 1392,93 - 1361 = 32,82 \\
 JK (T) = (\Sigma Y^2) - (\Sigma Y)^2/n &= 1444 - 1361 = 82,89 \\
 JK (D) = JK(T) - JK(A) &= 82,89 - 32,82 = 50,07 \\
 KT (A) = JK (A)/db (A) &= 32,82/2 = 16,41 \\
 KT (D) = JK (D)/db (D) &= 50,07/87 = 0,58 \\
 F \text{ hit} = KT (A)/KT (D) &= 16,41/0,58 = 28,52 \\
 F \text{ tab} &= 3,1
 \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan hasil analisis ragam ANOVA terhadap aroma dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil Analisis Ragam ANOVA terhadap Aroma

	db	JK	KT	F hitung	F tabel ($\alpha=0,05$)
Kelompok (A)	2	32,8222	16,4111	28,52	3,1
Kelompok (D)	87	50,0667	0,5755		
total (T)	89	82,8889			

F hitung > F tabel, berarti adanya pengaruh aroma terhadap panelis.

F hitung < F tabel, berarti tidak ada pengaruh aroma terhadap panelis.

Untuk mengetahui analisis ragam ANOVA terhadap warna dan bentuk fisik dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Analisis Ragam ANOVA terhadap Warna dan Bentuk fisik

Organoleptik	K	N	Σy^2	$(\Sigma Y)^2/n$	(ΣY^2)
Warna	3	90	1969,50	1969	1991
Bentuk	3	90	1554,33	1554	1588

Tabel 25. Hasil Analisis Ragam ANOVA terhadap Warna

	db	JK	KT	F hitung	F tabel ($\alpha=0,05$)
Kelompok (A)	2	0,1556	0,0778	0,31	3,1
Kelompok (D)	87	21,5000	0,2471		
total (T)	89	21,6556			

F hitung > F tabel, berarti adanya pengaruh warna terhadap panelis

F hitung < F tabel, berarti tidak ada pengaruh warna terhadap panelis

Tabel 26. Hasil Analisis Ragam ANOVA terhadap Bentuk

	db	JK	KT	F hitung	F tabel($\alpha=0,05$)
Kelompok (A)	2	0,1556	0,0778	0,20	3,1
Kelompok (D)	87	33,6667	0,3870		
total (T)	89	33,8222			

F hitung > F tabel, berarti adanya pengaruh aroma terhadap panelis

F hitung < F tabel, berarti tidak ada pengaruh aroma terhadap panelis

LAMPIRAN 3

DOKUMENTASI

LAMPIRAN III DOKUMENTASI

3.1. Persiapan Bahan Baku



Daun Sengon Segar



Proses Pengeringan Daun Sengon



Kulit Pepaya Segar



Kulit Pepaya Kering



Serbuk Simplisia Daun Sengon



Serbuk Simplisia Kulit Pepaya



Proses Maserasi



Proses *Rotavapor* (*Rotary Vacuum Evaporator*)



Maserat *Rotavapor*

3.2. Pembuatan Biosurfaktan



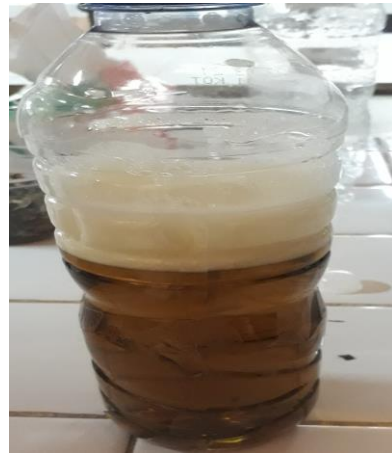
Maserat Kental



Proses Pengenceran Ekstrak



Proses Penyaringan Ekstrak



Variasi Konsentrasi Ekstrak



Pembuatan Variasi Konsentrasi Larutan
HCl



Proses Titration

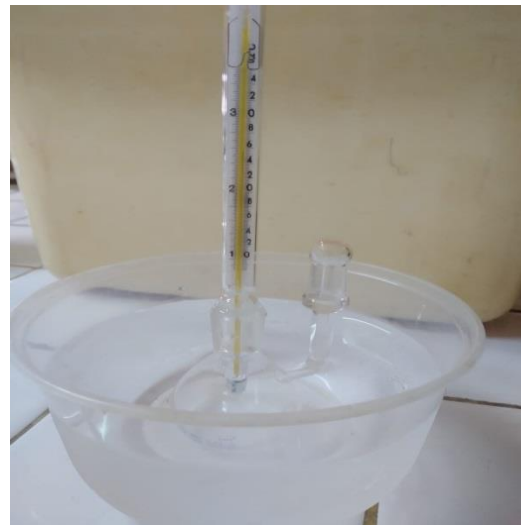


Hasil Titration

3.3. Analisis Pendahuluan



Hasil Pengujian Kadar pH



Proses Pengujian Bobot Jenis

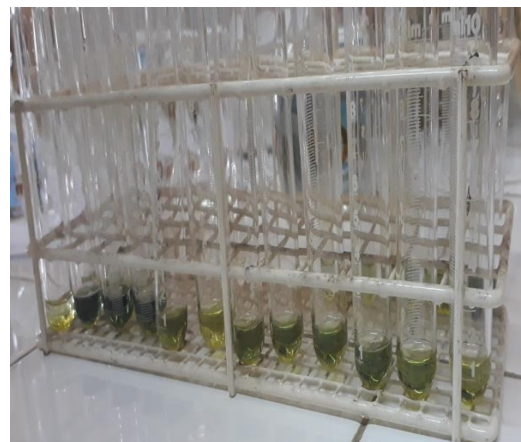


Hasil Uji Tinggi Busa



Hasil Uji Jenis Saponin

Proses Pengujian Saponin



Proses Pengujian Aktivitas Enzim Protease

3.4. Analisis Lanjutan



Perendaman Noda



Pengeringan untuk Nilai BSP

Proses Pengujian Daya Detergensi



Hasil Pengujian Nilai HLB



Proses Pembuatan Limbah Cucian



3 Jenis Limbah Air Cucian



Proses Pengujian BOD₅ Limbah



Proses Titrasi COD

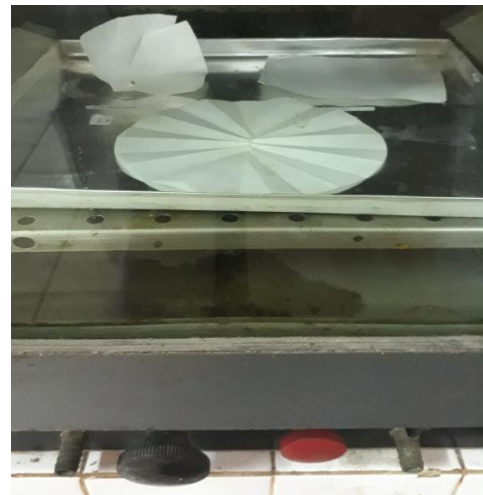


Hasil Pengujian COD

Proses Pengujian COD

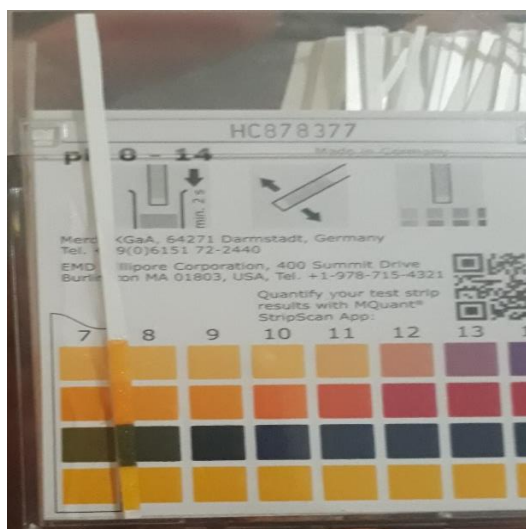


Proses Penyaringan Pengujian TSS



Proses Pengeringan Pengujian TSS

Pengujian TSS



Proses Pengujian pH Limbah

LEMBAR UJI ORGANOLEPTIK

Cobalah sampel bioaktif sebagai deterjen ini, anda diminta untuk melihatnya terlebih dahulu. Berikan penilaian pribadi anda terhadap warna, bau, dan kekenyalan dari sampel yang di sapukan, berdasarkan tingkat kenikmatan anda dengan skor nilai pada kolom jawaban yang tersedia.

- Sangat suka : 5
- Suka : 4
- Netral/biasa : 3
- Kurang suka : 2
- Tidak suka : 1

No	Nama	Umur	Bentuk	Bau	Warna	Tingkat pengan
1	Fahmi (Indira)	21	4	4	4	4
2	Shella Reihana	20	4	4	4	4
3	Timothy (Timothy)	21	4	4	4	4
4	Dwi Ayu Pratika	22	4	4	4	4
5	Bina Indah Sari	21	4	4	4	4
6	Desarda (Desarda)	21	4	4	4	4
7	Nikaldy (Nikaldy)	21	4	4	4	4
8	Dina (Dina)	21	4	4	4	4
9	Adika (Adika)	20	4	4	4	4
10	Pika (Pika)	21	4	4	4	4
11	Bisnu (Bisnu)	22	4	4	4	4
12	Nika (Nika)	22	4	4	4	4
13	Putri (Putri)	20	4	4	4	4
14	Piki (Piki)	22	4	4	4	4
15	Indira (Indira)	20	4	4	4	4
16	Putri (Putri)	21	4	4	4	4
17	Putri (Putri)	21	4	4	4	4
18	Rita (Rita)	21	4	4	4	4
19	Putri (Putri)	20	4	4	4	4
20	Putri (Putri)	19	4	4	4	4
21	Putri (Putri)	22	4	4	4	4
22	Putri (Putri)	22	4	4	4	4
23	Putri (Putri)	22	4	4	4	4
24	Putri (Putri)	21	4	4	4	4
25	Putri (Putri)	20	4	4	4	4
26	Putri (Putri)	21	4	4	4	4
27	Putri (Putri)	19	4	4	4	4
28	Putri (Putri)	20	4	4	4	4
29	Putri (Putri)	20	4	4	4	4
30	Putri (Putri)	20	4	4	4	4

Hasil Pengujian Organoleptik

