

LAMPIRAN 1. Hasil Penelitian Uji Lignoselulosa Alga Coklat (*S.cristaeifolium*)

Data Hasil Uji Lignoselulosa Alga Coklat (*Sargassum cristaeifolium*)

Lignoselulosa	Total (%)
Selulosa	24,13
Hemiselulosa	10,33
Lignin	8,17

1. Analisa Keragaman (ANOVA) Persen Kandungan Lignoselulosa Alga Coklat (*S. cristaeifolium*)

Lignoselulosa	Ulangan			Total	Rata - Rata	SD
	1	2	3			
Selulosa	24,22	24,14	24,04	72,4	24,13	0,0902
Hemiselulosa	10,4	10,34	10,25	30,99	10,33	0,0755
Lignin	8,22	8,18	8,12	24,52	8,17	0,0503
Total	41,84	41,66	41,41	124,91		

Tabel ANOVA

SK	db	JK	KT	F hit	F 1%	F 5%
Perlakuan	2	449,9048	224,952	41233,64	10,92	5,14
Galat	6	0,0327	0,00546			
Total	8					

Kesimpulan : ($F_{hitung} > 0,05$) Notasi berbeda menunjukkan persentase kadar lignin, selulosa dan hemiselulosa yang dihasilkan berbeda sangat nyata.

LAMPIRAN 2. Hasil Penelitian Pendahuluan Perbedaan Konsentrasi NaOH Pada Proses Delignifikasi Alga Coklat (*S. cristaefolium*)

Konsentrasi NaOH	Selulosa	Hemiselulosa	Lignin
5%	12,51	9,24	7,27
	12,67	9,31	7,38
	12,63	9,41	7,44
10%	15,82	7,28	6,23
	15,72	7,32	6,19
	15,69	7,17	6,35
15%	17,59	6,38	4,65
	17,77	6,43	4,54
	17,63	6,36	4,62

1. Analisa Keragaman (ANOVA) Persen Kadar Selulosa Alga Coklat (*S. cristaefolium*) Dengan Perbedaan Konsentrasi NaOH Pada Proses Delignifikasi

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata	SD
	1	2	3			
5%	12,51	12,67	12,63	37,81	18,20	0,0833
10%	15,82	15,72	15,69	47,23	14,90	0,0681
15%	17,59	17,77	17,63	52,99	12,44	0,0946
Total	45,92	46,16	45,95	138,03		

Tabel ANOVA

SK	db	JK	KT	F hit	F 1%	F 5%
Perlakuan	2	39,1496	19,575	2864,605	10,92	5,14
Galat	6	0,041	0,00683			
Total	8					

Kesimpulan : Terdapat perbedaan yang sangat nyata ($F_{hitung} > 0,01$) sehingga konsentrasi NaOH sangat berpengaruh nyata terhadap presentase kadar selulosa yang dihasilkan dari proses hidrolisis rumput laut.

Tabel BNT (Beda Nyata Terkecil)

BNT 5% = 0,165

Data Notasi Hasil Perhitungan

Perlakuan	Rata - Rata	Notasi
5%	18,20	c
10%	14,90	b
15%	12,44	a

Kesimpulan : Notasi berbeda menunjukkan persentase kadar selulosa yang dihasilkan berbeda sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) terhadap konsentrasi NaOH yang berbeda bahwa semakin tinggi konsentrasi NaOH, maka semakin rendah kadar selulosa yang terkandung karena adanya proses delignifikasi.

2. Analisa Keragaman (ANOVA) Persen Kadar Hemicelulosa Alga Coklat (*S. cristaefolium*) Dengan Perbedaan Konsentrasi NaOH Pada Proses Delignifikasi

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata	SD
	1	2	3			
5%	9,24	9,31	9,41	27,96	9,32	0,085
10%	7,28	7,32	7,17	21,77	7,26	0,0777
15%	6,38	6,43	6,36	19,17	6,39	0,0361
Total	22,9	23,06	22,94	68,9		

Tabel ANOVA

SK	db	JK	KT	F hit	F 1%	F 5%
Perlakuan	2	13,5934	6,797	1393,4	10,92	5,14
Galat	6	0,0293	0,0049			
Total	8					

Kesimpulan : Terdapat perbedaan yang sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) sehingga konsentrasi NaOH sangat berpengaruh nyata terhadap presentase kadar hemicelulosa yang dihasilkan dari proses hidrolisis rumput laut.

Tabel BNT (Beda Nyata Terkecil)

BNT 5% = 0,122

Data Notasi Hasil Perhitungan

Perlakuan	Rata - Rata	Notasi
15%	9,32	c
10%	7,26	b
5%	6,39	a

Kesimpulan : Notasi berbeda menunjukkan presentase kadar hemicelulosa yang dihasilkan berbeda sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) terhadap konsentrasi NaOH yang berbeda bahwa semakin tinggi konsentrasi NaOH, maka semakin rendah kadar hemicelulosa yang terkandung karena adanya proses delignifikasi.

3. Analisa Keragaman (ANOVA) Persen Kadar Lignin Alga Coklat (*S. cristaefolium*) Dengan Perbedaan Konsentrasi NaOH Pada Proses Delignifikasi

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata	SD
	1	2	3			
5%	7,27	7,38	7,44	22,09	7,36	0,0862
10%	6,23	6,19	6,35	18,77	6,26	0,0833
15%	4,65	4,54	4,62	13,81	4,60	0,0569
Total	18,15	18,11	18,41	54,67		

Tabel ANOVA

SK	db	JK	KT	F hit	F 1%	F 5%
Perlakuan	2	11,5758	5,788	986,576	10,92	5,14
Galat	6	0,0352	0,00587			
Total	8					

Kesimpulan : Terdapat perbedaan yang sangat nyata ($F_{hitung} > 0,01$) sehingga konsentrasi NaOH sangat berpengaruh nyata terhadap presentase kadar lignin yang dihasilkan dari proses hidrolisis rumput laut.

Tabel BNT (Beda Nyata Terkecil)

BNT 5% = 0,132

Data Notasi Hasil Perhitungan

Perlakuan	Rata - Rata	Notasi
5%	7,36	c
10%	6,26	b
15%	4,60	a

Kesimpulan : Notasi berbeda menunjukkan persentase kadar lignin yang dihasilkan berbeda sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) terhadap konsentrasi NaOH yang berbeda dimana semakin tinggi konsentrasi NaOH, maka semakin rendah kadar lignin yang terkandung karena adanya proses delignifikasi.



LAMPIRAN 3. Hasil Penelitian Pendahuluan Perbedaan Perlakuan Setelah Proses Delignifikasi Alga Coklat (*Sargassum cristaefolium*)

Perlakuan	Selulosa	Hemiselulosa	Lignin
Tanpa Dikeringkan	15,69	9,15	6,81
	15,73	9,23	6,77
	15,81	9,3	6,83
Dioven dengan suhu 60°C selama 10 jam	13,19	7,39	5,36
	13,27	7,44	5,25
	13,32	7,51	5,19
Dikeringkan dengan sinar matahari	12,88	6,86	4,82
	12,72	6,88	4,94
	12,79	6,76	4,78

1. Analisa Keragaman (ANOVA) Persen Kadar Selulosa Alga Coklat (*Sargassum cristaefolium*) Dengan Perbedaan Perlakuan Setelah Proses Delignifikasi

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata	SD
	1	2	3			
Tanpa dikeringkan	15,69	15,73	15,81	47,23	15,74	0,0611
Dioven dengan suhu 60°C selama 10 jam	13,19	13,27	13,32	39,78	13,26	0,0656
Dikeringkan dengan sinar matahari	12,88	12,72	12,79	38,39	12,80	0,0802
Total	41,76	41,72	41,92	125,4		

Tabel ANOVA

SK	db	JK	KT	F hit	F 1%	F 5%
Perlakuan	2	15,0645	7,532	1561,984	10,92	5,14
Galat	6	0,0289	0,00482			
Total	8					

Kesimpulan : Terdapat perbedaan yang sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) sehingga perlakuan setelah proses delignifikasi sangat berpengaruh nyata terhadap presentase kadar selulosa yang dihasilkan dari proses hidrolisis rumput laut.

Tabel BNT (Beda Nyata Terkecil)

BNT 5% = 0,120

Data Notasi Hasil Perhitungan

Perlakuan	Rata - Rata	Notasi
Tanpa dikeringkan	15,74	c
Dioven dengan suhu 60°C selama 10 jam	13,26	b
Dikeringkan dengan sinar matahari	12,80	a

Kesimpulan : Notasi berbeda menunjukkan persentase kadar selulosa yang dihasilkan berbeda sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) terhadap perlakuan setelah proses delignifikasi yang berbeda karena NaOH telah menguap sehingga tidak mengganggu proses hidrolisis.

2. Analisa Keragaman (ANOVA) Persen Kadar Hemiselulosa Alga Coklat (*Sargassum cristaefolium*) Dengan Perbedaan Perlakuan Setelah Proses Delignifikasi

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata	SD
	1	2	3			
Tanpa dikeringkan	9,15	9,23	9,3	27,68	9,23	0,0751
Dioven dengan suhu 60°C selama 10 jam	7,39	7,44	7,51	22,34	7,45	0,0603
Dikeringkan Dengan Sinar Matahari	6,86	6,88	6,76	20,5	6,83	0,0643
Total	23,4	23,55	23,57	70,52		

Tabel ANOVA

SK	db	JK	KT	F hit	F 1%	F 5%
Perlakuan	2	9,2726	4,636	1037,980	10,92	5,14
Galat	6	0,0268	0,00447			
Total	8					

Kesimpulan : Terdapat perbedaan yang sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) sehingga perlakuan setelah proses delignifikasi sangat berpengaruh nyata terhadap presentase kadar hemiselulosa yang dihasilkan dari proses hidrolisis rumput laut.

Tabel BNT (Beda Nyata Terkecil)

BNT 5% = 0,134

Data Notasi Hasil Perhitungan

Perlakuan	Rata - Rata	Notasi
Tanpa dikeringkan	9,23	c
Dioven dengan suhu 60°C selama 10 jam	7,45	b
Dikeringkan Dengan Sinar Matahari	6,83	a

Kesimpulan : Notasi berbeda menunjukkan persentase kadar hemiselulosa yang dihasilkan berbeda sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) terhadap perlakuan setelah proses delignifikasi yang berbeda karena NaOH telah menguap sehingga tidak mengganggu proses hidrolisis..

3. Analisa Keragaman (ANOVA) Persen Kadar Lignin Alga Coklat (*Sargassum cristaefolium*) Dengan Perbedaan Perlakuan Setelah Proses Delignifikasi

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata	SD
	1	2	3			
Tanpa dikeringkan	6,81	6,77	6,83	20,41	6,80	0,0306
Dioven dengan suhu 60°C selama 10 jam	5,36	5,25	5,19	15,8	5,27	0,0862
Dikeringkan Dengan Sinar Matahari	4,82	4,94	4,78	14,54	4,85	0,0833
Total	16,99	16,96	16,8	50,75		

Tabel ANOVA

SK	db	JK	KT	F hit	F 1%	F 5%
Perlakuan	2	6,3663	3,183	624,146	10,92	5,14
Galat	6	0,0306	0,0051			
Total	8					

Kesimpulan : Terdapat perbedaan yang sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) sehingga perlakuan setelah proses delignifikasi sangat berpengaruh nyata terhadap presentase kadar lignin yang dihasilkan dari proses hidrolisis rumput laut.

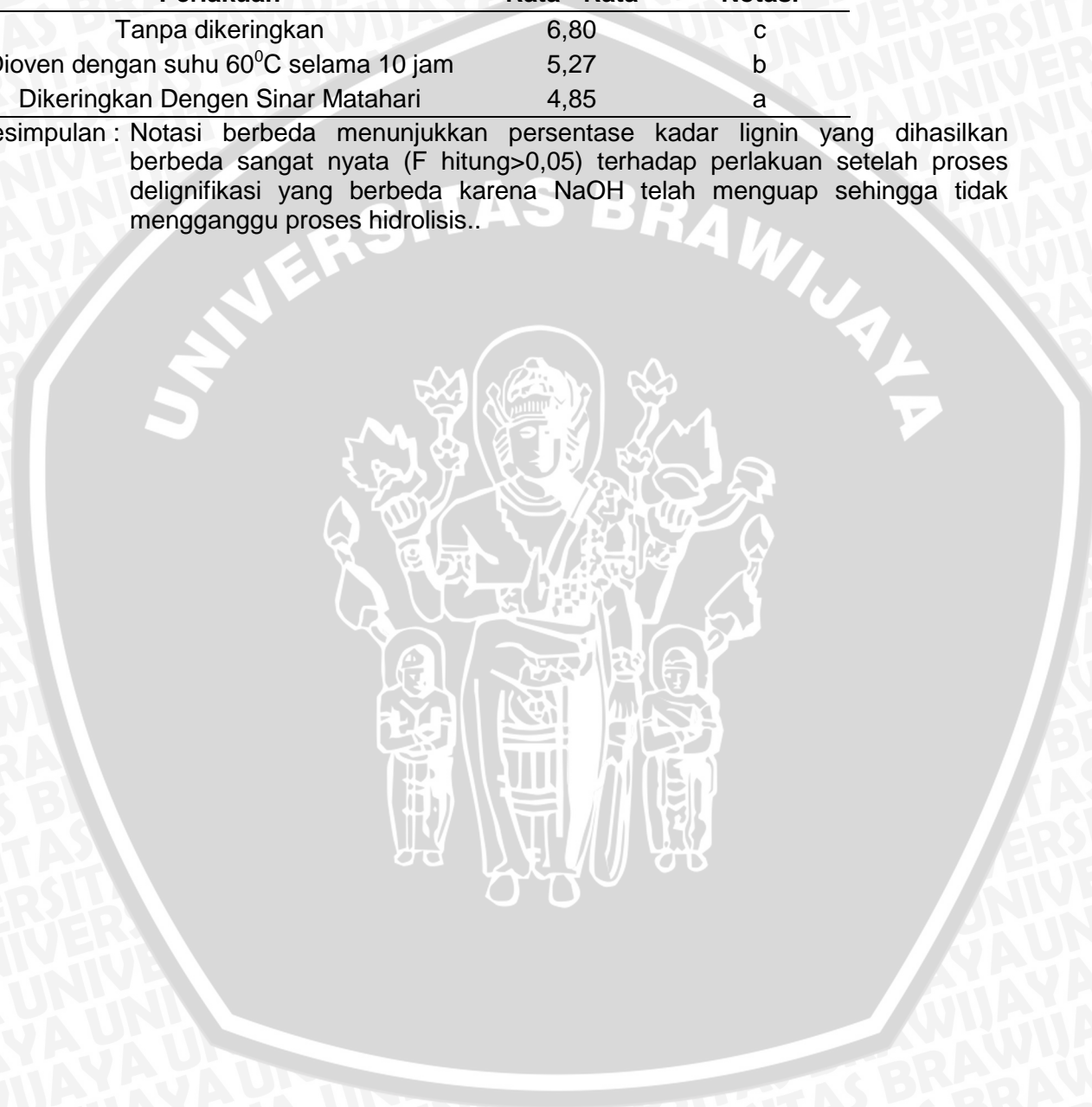
Tabel BNT (Beda Nyata Terkecil)

BNT 5% = 0,143

Data Notasi Hasil Perhitungan

Perlakuan	Rata - Rata	Notasi
Tanpa dikeringkan	6,80	c
Dioven dengan suhu 60°C selama 10 jam	5,27	b
Dikeringkan Dengan Sinar Matahari	4,85	a

Kesimpulan : Notasi berbeda menunjukkan persentase kadar lignin yang dihasilkan berbeda sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) terhadap perlakuan setelah proses delignifikasi yang berbeda karena NaOH telah menguap sehingga tidak mengganggu proses hidrolisis..



LAMPIRAN 4. Hasil Penelitian Pendahuluan Perbedaan Konsentrasi H₂SO₄ Pada Proses Hidrolisis Alga Coklat (*Sargassum cristaefolium*)

Perlakuan	Selulosa	Hemiselulosa	Lignin
1%	15,85	8,59	7,78
	15,74	8,62	7,69
	15,69	8,44	7,73
1,5%	14,83	7,78	6,86
	14,78	7,85	6,93
	14,95	7,82	6,8
2%	12,48	5,54	5,29
	12,57	5,58	5,37
	12,42	5,65	5,31

1. Analisa Keragaman (ANOVA) Persen Kadar Selulosa Alga Coklat (*Sargassum cristaefolium*) Dengan Perbedaan Konsentrasi H₂SO₄ Pada Proses Hidrolisis

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata	SD
	1	2	3			
1%	15,85	15,74	15,69	47,28	15,76	0,0819
1,5%	14,83	14,78	14,95	44,56	14,85	0,0874
2%	12,48	12,57	12,42	37,47	12,49	0,0755
Total	43,16	43,09	43,06	129,31		

Tabel ANOVA

SK	db	JK	KT	F hit	F 1%	F 5%
Perlakuan	2	17,1003	8,550	1280,388	10,92	5,14
Galat	6	0,0400	0,00668			
Total	8					

Kesimpulan : Terdapat perbedaan yang sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) sehingga konsentrasi H₂SO₄ sangat berpengaruh nyata terhadap presentase kadar selulosa yang dihasilkan dari proses hidrolisis rumput laut.

Tabel BNT (Beda Nyata Terkecil)

BNT 5% = 0,163

Data Notasi Hasil Perhitungan

Perlakuan	Rata - Rata	Notasi
1%	15,76	c
1,5%	14,85	b
2%	12,49	a

Kesimpulan : Notasi berbeda menunjukkan persentase kadar selulosa yang dihasilkan berbeda sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) terhadap konsentrasi H₂SO₄ dimana semakin tinggi konsentrasi H₂SO₄, maka semakin rendah kadar selulosa yang terkandung karena adanya proses hidrolisis.

2. Analisa Keragaman (ANOVA) Persen Kadar Hemiselulosa Alga Coklat (*Sargassum cristaefolium*) Dengan Perbedaan Konsentrasi H₂SO₄ Pada Proses Hidrolisis

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata	SD
	1	2	3			
1%	8,59	8,62	8,44	25,65	8,55	0,0964365
1,5%	7,78	7,85	7,82	23,45	7,82	0,0351188
2%	5,54	5,58	5,65	16,77	5,59	0,0556776
Total	21,91	22,05	21,91	65,87		

Tabel ANOVA

SK	db	JK	KT	F hit	F 1%	F 5%
Perlakuan	3	14,2574	7,129	1568,665	10,92	5,14
Galat	8	0,0273	0,00454			
Total	11					

Kesimpulan : Terdapat perbedaan yang sangat nyata (F hitung > 0,05) sehingga konsentrasi H₂SO₄ sangat berpengaruh nyata terhadap presentase kadar hemiselulosa yang dihasilkan dari proses hidrolisis rumput laut.

Tabel BNT (Beda Nyata Terkecil)

BNT 5% = 0,135

Data Notasi Hasil Perhitungan

Perlakuan	Rata - Rata	Notasi
1%	8,55	c
1,5%	7,82	b
2%	5,59	a

Kesimpulan : Notasi berbeda menunjukkan persentase kadar hemiselulosa yang dihasilkan berbeda sangat nyata (F hitung > 0,05) terhadap konsentrasi H₂SO₄ dimana semakin tinggi konsentrasi H₂SO₄, maka semakin rendah kadar hemiselulosa yang terkandung karena adanya proses hidrolisis.

3. Analisa Keragaman (ANOVA) Persen Kadar Lignin Alga Coklat (*Sargassum cristaefolium*) Dengan Perbedaan Konsentrasi H₂SO₄ Pada Proses Hidrolisis

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata	SD
	1	2	3			
1%	7,78	7,69	7,73	23,2	7,73	0,0451
1,5%	6,86	6,93	6,8	20,59	6,86	0,0651
2%	5,29	5,37	5,31	15,97	5,32	0,0416
Total	19,93	19,99	19,84	59,76		

Tabel ANOVA

SK	db	JK	KT	F hit	F 1%	F 5%
Perlakuan	2	8,9366	4,468	1675,612	10,92	5,14
Galat	6	0,016	0,00267			
Total	8					

Kesimpulan : Terdapat perbedaan yang sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) sehingga konsentrasi H_2SO_4 sangat berpengaruh nyata terhadap presentase kadar lignin yang dihasilkan dari proses hidrolisis rumput laut.

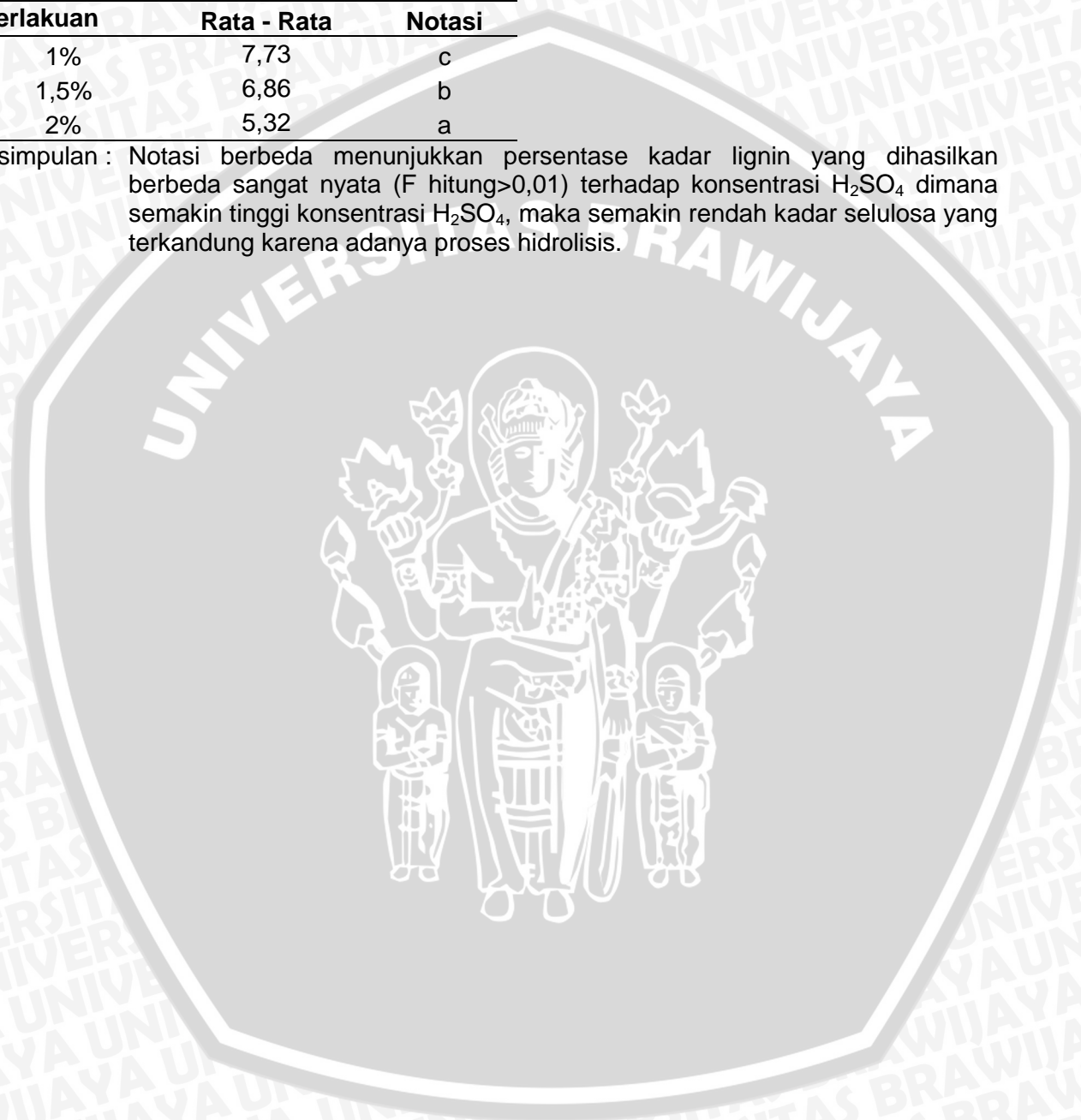
Tabel BNT (Beda Nyata Terkecil)

BNT 5% = 0,103

Data Notasi Hasil Perhitungan

Perlakuan	Rata - Rata	Notasi
1%	7,73	c
1,5%	6,86	b
2%	5,32	a

Kesimpulan : Notasi berbeda menunjukkan persentase kadar lignin yang dihasilkan berbeda sangat nyata ($F_{hitung} > 0,01$) terhadap konsentrasi H_2SO_4 dimana semakin tinggi konsentrasi H_2SO_4 , maka semakin rendah kadar selulosa yang terkandung karena adanya proses hidrolisis.



LAMPIRAN 5. Hasil Penelitian Pendahuluan Perbedaan Waktu Proses Hidrolisis Alga Coklat (*Sargassum cristaefolium*)

Perlakuan	Selulosa	Hemiselulosa	Lignin
Suhu ruang selama 8 jam	15,58	8,59	6,68
	15,64	8,63	6,72
	15,69	8,74	6,56
Suhu 100°C selama 30 menit	13,65	7,33	5,66
	13,52	7,21	5,73
	13,67	7,17	5,84
Suhu 100°C selama 30 menit	12,53	6,27	3,47
	12,37	6,42	3,35
	12,46	6,34	3,28

1. Analisa Keragaman (ANOVA) Persen Kadar Selulosa Alga Coklat (*Sargassum cristaefolium*) Dengan Perbedaan Waktu Proses Hidrolisis

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata	SD
	1	2	3			
Suhu ruang	15,58	15,64	15,69	46,91	15,64	0,0551
Suhu 100°C 30 menit	13,65	13,52	13,67	40,84	13,61	0,0814
Suhu 100°C 60 menit	12,53	12,37	12,46	37,36	12,45	0,0802
Total	41,76	41,53	41,82	125,11		

Tabel ANOVA

SK	db	JK	KT	F hit	F 1%	F 5%
Perlakuan	2	15,5731	7,7865	1450,909	10,92	5,14
Galat	6	0,0322	0,00537			
Total	8					

Kesimpulan : Terdapat perbedaan yang sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) sehingga waktu hidrolisis sangat berpengaruh nyata terhadap presentase kadar selulosa yang dihasilkan dari proses hidrolisis rumput laut.

Tabel BNT (Beda Nyata Terkecil)

BNT 5% = 0,146

Data Notasi Hasil Perhitungan

Perlakuan	Rata - Rata	Notasi
Suhu ruang	15,64	c
Suhu 100°C 30 menit	13,61	b
Suhu 100°C 60 menit	12,45	a

Kesimpulan : Notasi berbeda menunjukkan persentase kadar selulosa yang dihasilkan berbeda sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) terhadap waktu hidrolisis dimana semakin lama proses hidrolisis, maka semakin rendah kadar selulosa yang terkandung karena adanya proses hidrolisis.

2. Analisa Keragaman (ANOVA) Persen Kadar Hemiselulosa Alga Coklat (*Sargassum cristaefolium*) Dengan Perbedaan Waktu Proses Hidrolisis

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata	SD
	1	2	3			
Suhu ruang	8,59	8,63	8,74	25,96	8,65	0,0777
Suhu 100°C 30 menit	7,33	7,21	7,17	21,71	7,24	0,0833
Suhu 100°C 60 menit	6,27	6,42	6,34	19,03	6,34	0,0751
Total	22,19	22,26	22,25	66,7		

Tabel ANOVA

SK	db	JK	KT	F hit	F 1%	F 5%
Perlakuan	2	8,1411	4,079	656,539	10,92	5,14
Galat	6	0,0372	0,0062			
Total	8					

Kesimpulan : Terdapat perbedaan yang sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) sehingga waktu hidrolisis sangat berpengaruh nyata terhadap presentase kadar hemiselulosa yang dihasilkan dari proses hidrolisis rumput laut.

Tabel BNT (Beda Nyata Terkecil)

BNT 5% = 0,157

Data Notasi Hasil Perhitungan

Perlakuan	Rata - Rata	Notasi
Suhu ruang selama 8 jam	8,65	c
Suhu 100°C 30 menit	7,24	b
Suhu 100°C 60 menit	6,34	a

Kesimpulan : Notasi berbeda menunjukkan persentase kadar hemiselulosa yang dihasilkan berbeda sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) terhadap waktu hidrolisis dimana semakin lama proses hidrolisis, maka semakin rendah kadar hemiselulosa yang terkandung karena adanya proses hidrolisis.

3. Analisa Keragaman (ANOVA) Persen Lignin Alga Coklat (*Sargassum cristaefolium*) Dengan Perbedaan Waktu Proses Hidrolisis

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata	SD
	1	2	3			
Suhu ruang	6,68	6,72	6,56	19,96	6,65	0,0833
Suhu 100°C 30 menit	5,66	5,73	5,84	17,23	5,74	0,0907
Suhu 100°C 60 menit	3,47	3,35	3,28	10,1	3,37	0,0961
Total	15,81	15,8	15,68	47,29		

Tabel ANOVA

SK	db	JK	KT	F hit	F 1%	F 5%
Perlakuan	3	17,2788	8,639	1062,223	10,92	5,14
Galat	8	0,0488	0,00813			
Total	11					

Kesimpulan : Terdapat perbedaan yang sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) sehingga waktu hidrolisis sangat berpengaruh nyata terhadap presentase kadar lignin yang dihasilkan dari proses hidrolisis rumput laut.

Tabel BNT (Beda Nyata Terkecil)

BNT 5% = 0,180

Data Notasi Hasil Perhitungan

Perlakuan	Rata - Rata	Notasi
Suhu ruang selama 8 jam	6,65	c
Suhu 100°C 30 menit	5,74	b
Suhu 100°C 60 menit	3,37	a

Kesimpulan : Notasi berbeda menunjukkan persentase kadar lignin yang dihasilkan berbeda sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) terhadap waktu hidrolisis dimana semakin lama proses hidrolisis, maka semakin rendah kadar lignin yang terkandung karena adanya proses hidrolisis.



LAMPIRAN 6. Hasil Penelitian Utama Perbedaan Waktu Proses Hidrolisis Alga Coklat (*Sargassum cristaefolium*)

Perlakuan	Selulosa	Hemiselulosa	Lignin	Gula Pereduksi
Kontrol	15,29	10,02	3,66	0,85
	15,25	10,17	3,54	0,90
	15,16	10,14	3,47	1,01
60 menit	13,56	9,59	3,21	1,77
	13,45	9,68	3,13	1,83
	13,63	9,78	3,07	1,94
90 menit	11,77	7,91	2,42	2,56
	11,84	7,97	2,39	2,67
	11,93	7,83	2,33	2,71
120 menit	9,65	6,74	1,49	3,65
	9,76	6,78	1,33	3,59
	9,83	6,84	1,40	3,73

1. Analisa Keragaman (ANOVA) Persen Kadar Selulosa Alga Coklat (*Sargassum cristaefolium*) Dengan Perbedaan Waktu Proses Hidrolisis

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata	SD
	1	2	3			
Kontrol	15,29	15,25	15,16	45,7	15,23	0,0666
60 menit	13,56	13,45	13,63	40,64	13,55	0,0908
90 menit	11,77	11,84	11,93	35,54	11,85	0,0802
120 menit	9,65	9,76	9,83	29,24	9,75	0,0908
Total	50,27	50,3	50,55	151,12		

Tabel ANOVA

SK	db	JK	KT	F hit	F 1%	F 5%
Perlakuan	3	49,6184	16,5395	2420,41	7,59	4,07
Galat	8	0,0547	0,00683			
Total	11					

Kesimpulan : Terdapat perbedaan yang sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) sehingga waktu hidrolisis sangat berpengaruh nyata terhadap presentase kadar selulosa yang dihasilkan dari proses hidrolisis rumput laut.

Tabel BNT (Beda Nyata Terkecil)

BNT 5% = 0,156

Data Notasi Hasil Perhitungan

Perlakuan	Rata - Rata	Notasi
Kontrol	15,23	d
60 menit	13,55	c
90 menit	11,85	b
120 menit	9,75	a

Kesimpulan : Notasi berbeda menunjukkan persentase kadar selulosa yang dihasilkan berbeda sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) terhadap waktu hidrolisis dimana semakin lama proses hidrolisis, maka semakin rendah kadar selulosa yang terkandung karena adanya proses hidrolisis.

2. Analisa Keragaman (ANOVA) Persen Kadar Hemiselulosa Alga Coklat (*Sargassum cristaefolium*) Dengan Perbedaan Waktu Proses Hidrolisis

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata	SD
	1	2	3			
Kontrol	10,02	10,17	10,14	30,33	10,11	0,0794
60 menit	9,59	9,68	9,78	29,05	9,68	0,0950
90 menit	7,91	7,97	7,83	23,71	7,90	0,0702
120 menit	6,74	6,78	6,84	20,36	6,79	0,0503
Total	35,16	35,3	35,19	105,65		

Tabel ANOVA

SK	db	JK	KT	F hit	F 1%	F 5%
Perlakuan	3	21,6765	7,2255	1267,631	7,59	4,07
Galat	8	0,0456	0,0057			
Total	11					

Kesimpulan : Terdapat perbedaan yang sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) sehingga waktu hidrolisis sangat berpengaruh nyata terhadap presentase kadar hemiselulosa yang dihasilkan dari proses hidrolisis rumput laut.

Tabel BNT (Beda Nyata Terkecil)

BNT 5% = 0,149

Data Notasi Hasil Perhitungan

Perlakuan	Rata - Rata	Notasi
Kontrol	10,11	d
60 menit	9,68	c
90 menit	7,90	b
120 menit	6,79	a

Kesimpulan : Notasi berbeda menunjukkan persentase kadar hemiselulosa yang dihasilkan berbeda sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) terhadap waktu hidrolisis dimana semakin lama proses hidrolisis, maka semakin rendah kadar hemiselulosa yang terkandung karena adanya proses hidrolisis.

3. Analisa Keragaman (ANOVA) Persen Lignin Alga Coklat (*Sargassum cristaefolium*) Dengan Perbedaan Waktu Proses Hidrolisis

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata	SD
	1	2	3			
Kontrol	3,66	3,54	3,47	10,67	3,56	0,0961
60 menit	3,21	3,13	3,07	9,41	3,14	0,0702
90 menit	2,42	2,39	2,33	7,14	2,38	0,0458
120 menit	1,49	1,33	1,4	4,22	1,41	0,0802
Total	10,78	10,39	10,27	31,44		

Tabel ANOVA

SK	db	JK	KT	F hit	F 1%	F 5%
Perlakuan	3	8,0222	2,674	471,201	7,59	4,07
Galat	8	0,0454	0,00568			
Total	11					

Kesimpulan : Terdapat perbedaan yang sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) sehingga waktu hidrolisis sangat berpengaruh nyata terhadap presentase kadar lignin yang dihasilkan dari proses hidrolisis rumput laut .

Tabel BNT (Beda Nyata Terkecil)

BNT 5% = 0,246

Data Notasi Hasil Perhitungan

Perlakuan	Rata - Rata	Notasi
Kontrol	3,56	d
60 menit	3,14	c
90 menit	2,38	b
120 menit	1,41	a

Kesimpulan : Notasi berbeda menunjukkan persentase kadar lignin yang dihasilkan berbeda sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) terhadap waktu hidrolisis dimana semakin lama proses hidrolisis, maka semakin rendah kadar lignin yang terkandung karena adanya proses hidrolisis.

4. Analisa Keragaman (ANOVA) Persen Gula Pereduksi Alga Coklat (*Sargassum cristaefolium*) Dengan Perbedaan Waktu Proses Hidrolisis

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata	SD
	1	2	3			
Kontrol	0,85	0,9	1,01	2,76	0,92	0,0819
60 menit	1,77	1,83	1,94	5,54	1,85	0,0862
90 menit	2,56	2,67	2,71	7,94	2,65	0,0777
120 menit	3,65	3,59	3,73	10,97	3,66	0,0702
Total	8,83	8,99	9,39	27,21		

Tabel ANOVA

SK	db	JK	KT	F hit	F 1%	F 5%
Perlakuan	3	12,1992	4,066	648,033	7,59	4,07
Galat	8	0,0502	0,006275			
Total	11					

Kesimpulan : Terdapat perbedaan yang sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) sehingga waktu hidrolisis sangat berpengaruh nyata terhadap presentase kadar gula pereduksi yang dihasilkan dari proses hidrolisis rumput laut.

Tabel BNT (Beda Nyata Terkecil)

BNT 5% = 0,902

Data Notasi Hasil Perhitungan

Perlakuan	Rata - Rata	Notasi
Kontrol	0,92	d
60 menit	1,85	c
90 menit	2,65	b
120 menit	3,66	a

Kesimpulan : Notasi berbeda menunjukkan persentase kadar gula pereduksi yang dihasilkan berbeda sangat nyata ($F_{hitung} > 0,05$) terhadap waktu hidrolisis dimana semakin lama proses hidrolisis, maka semakin tinggi kadar gula pereduksi yang terkandung karena adanya proses hidrolisis..



Lampiran 7. Perhitungan Larutan

- Pembuatan Larutan NaOH 5%, 10% dan 15% dari NaOH padat dengan konsentrasi 95%.

a. Larutan NaOH 5% sebanyak 1000 ml

$$\begin{aligned}
 V_1 \times P_1 &= V_2 \times P_2 \\
 V_1 \times 95\% &= 1000 \times 5\% \\
 V &= \frac{5000}{95} \\
 &= 52,63 \text{ gram NaOH padat}
 \end{aligned}$$

b. Larutan NaOH 10% sebanyak 1000 ml

$$\begin{aligned}
 V_1 \times P_1 &= V_2 \times P_2 \\
 V_1 \times 95\% &= 1000 \times 10\% \\
 V &= \frac{1000}{95} \\
 &= 10,53 \text{ gram NaOH padat}
 \end{aligned}$$

c. Larutan NaOH 15% sebanyak 1000ml

$$\begin{aligned}
 V_1 \times P_1 &= V_2 \times P_2 \\
 V_1 \times 95\% &= 1000 \times 15\% \\
 V &= \frac{15000}{95} \\
 &= 157,89 \text{ gram NaOH padat}
 \end{aligned}$$

- Pembuatan larutan H₂SO₄ 1%, 1,5%, 2%, 72%, dan 1 N dari larutan H₂SO₄ 95%.

a. Pembuatan larutan H₂SO₄ 1% sebanyak 1000 ml

$$\begin{aligned}
 V_1 \times P_1 &= V_2 \times P_2 \\
 V_1 \times 95\% &= 1000 \times 1\% \\
 V &= \frac{1000}{95} \\
 &= 10,53 \text{ ml larutan H}_2\text{SO}_4
 \end{aligned}$$

Aquades yang dibutuhkan adalah 1000 ml - 10,53 ml = 989,47 ml

b. H₂SO₄ 2%

Pembuatan larutan H₂SO₄ 2% sebanyak 1000 ml

$$V_1 \times P_1 = V_2 \times P_2$$

$$V_1 \times 95\% = 1000 \times 2\%$$

$$V = \frac{2000}{95}$$

$$= 21,05 \text{ ml larutan H}_2\text{SO}_4$$

Aquades yang dibutuhkan adalah 1000 ml – 21,05 ml = 978,95 ml

c. H₂SO₄ 72%

Pembuatan larutan H₂SO₄ 72% sebanyak 100 ml

$$V_1 \times P_1 = V_2 \times P_2$$

$$V_1 \times 95\% = 100 \times 72\%$$

$$V = \frac{7200}{95}$$

$$= 75,79 \text{ ml larutan H}_2\text{SO}_4$$

Aquades yang dibutuhkan adalah 100 ml – 75,79 ml = 24,21 ml

d. H₂SO₄ 1 N

Pembuatan larutan H₂SO₄ 1 N sebanyak 300 ml

$$N = \frac{(10 \times 95 \times 1,84) \times 2}{98,06}$$

$$N = 35 \text{ N}$$

$$N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$$

$$35 \times V_1 = 1 \times 300$$

$$V_1 = \frac{1 \times 300}{35}$$

$$= 8,57 \text{ ml}$$

Aquades yang dibutuhkan adalah 300 ml – 8,57 ml = 291,43 ml

Lampiran 8. Foto Proses Hidrolisis Alga Coklat (*Sargassum cristaefolium*)



Rumput Laut Segar



Proses prendaman CaCO3



Proses Pemotongan



Proses prendaman NaOH



Proses Penyaringan



Proses Pengeringan



Proses Hidrolisis



Proses Penyaringan



Filtrat diuji gula pereduksi



Residu diuji lignoselulosa



Proses Fermentasi Filtrat



Proses Destilasi

Lampiran 9. Hasil Uji Lignoselulosa Pada Penelitian Pendahuluan

1. *Sargassum cristaefolium*

Ulangan	a	b	c	d	e
1	1,03	0,4327	0,3358	0,0864	0,0017
2	1,02	0,4273	0,3321	0,0859	0,0024
3	1,04	0,1819	0,3358	0,0858	0,0013

2. Penelitian Pendahuluan I (Konsentrasi NaOH)

Perlakuan	Ulangan	a	b	c	d	e
5%	1	1,03	0,3013	0,2061	0,0773	0,0024
	2	1,02	0,3008	0,2058	0,0766	0,0013
	3	1,03	0,3053	0,2084	0,0783	0,0017
10%	1	1,04	0,3087	0,2330	0,0685	0,0037
	2	1,03	0,3036	0,2282	0,0663	0,0025
	3	1,02	0,3010	0,2279	0,0679	0,0031
15%	1	1,03	0,2964	0,2307	0,0495	0,0016
	2	1,04	0,3021	0,2352	0,0504	0,0032
	3	1,02	0,2946	0,2298	0,0499	0,0028

3. Penelitian Pendahuluan II (Perlakuan Setelah Delignifikasi)

Perlakuan	Ulangan	a	b	c	d	e
Tanpa Dikeringkan	1	1,01	0,32097	0,22855	0,070081	0,0013
	2	1,03	0,32812	0,23305	0,071031	0,0013
	3	1,02	0,32819	0,233328	0,072066	0,0024
Dikeringkan	1	1,02	0,2325	0,18334	0,051964	0,0028
	2	1,03	0,25297	0,182108	0,051092	0,00021
	3	1,04	0,2534	0,183098	0,050082	0,00037
Dioven	1	1,04	0,26992	0,19306	0,055884	0,00014
	2	1,02	0,26659	0,190704	0,05535	0,0018
	3	1,03	0,26951	0,192153	0,054957	0,0015

4. Penelitian Pendahuluan III (Konsentrasi H₂SO₄)

Perlakuan	Ulangan	a	b	c	d	e
1%	1	1,03	0,3343	0,2458	0,0825	0,0024
	2	1,04	0,3345	0,2449	0,0812	0,0012
	3	1,02	0,3276	0,2415	0,0814	0,0026
1,5%	1	1,04	0,3079	0,2270	0,0727	0,0014
	2	1,03	0,3074	0,2265	0,0743	0,0029
	3	1,03	0,3082	0,2276	0,0736	0,0036
2%	1	1,03	0,2418	0,1847	0,0562	0,0017
	2	1,02	0,2430	0,1861	0,0579	0,0031
	3	1,02	0,2408	0,1832	0,0565	0,0023

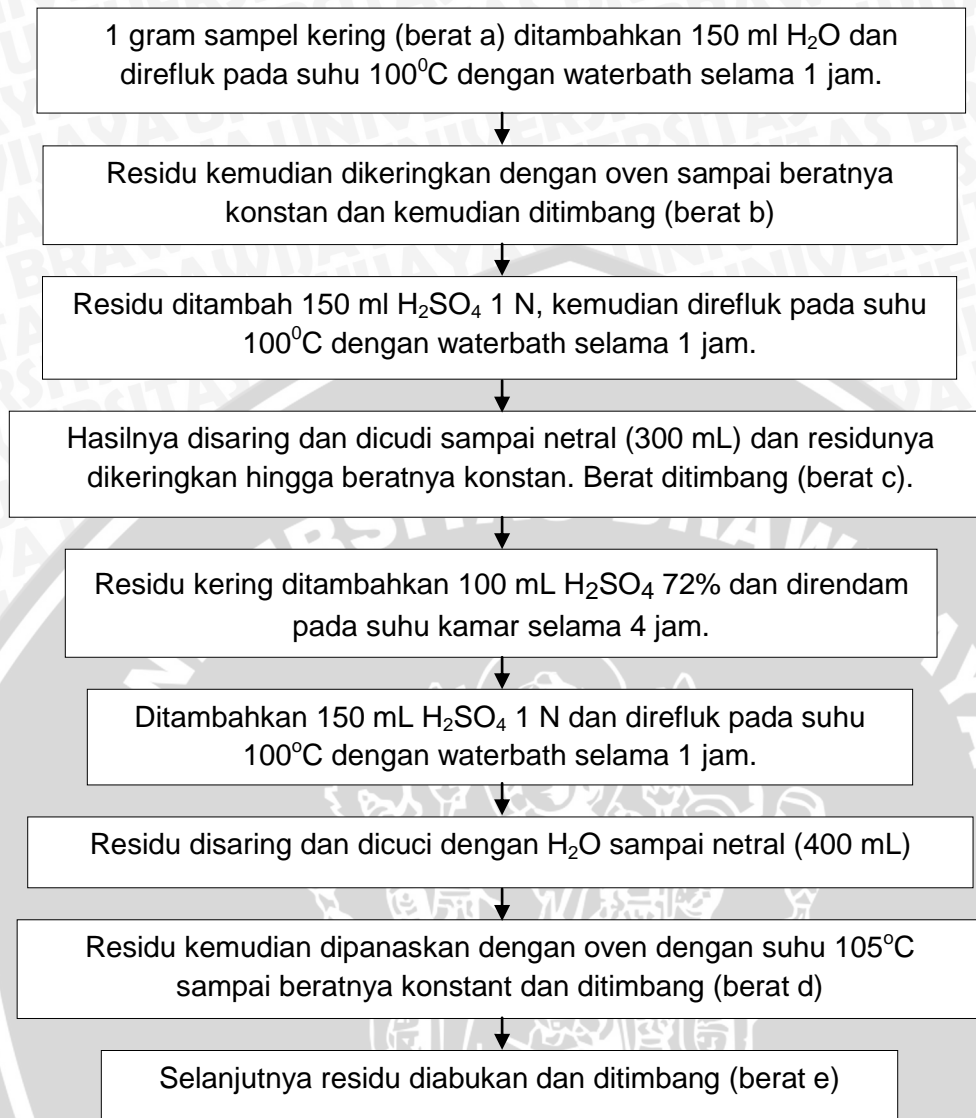
5. Penelitian Pendahuluan IV (Waktu Hidrolisis)

Perlakuan	Ulangan	a	b	c	d	e
Suhu 100C 30 menit	1	1,03	0,2747	0,1992	0,0586	0,0003
	2	1,02	0,2715	0,1980	0,0600	0,0016
	3	1,02	0,2756	0,2025	0,0631	0,0035
Suhu 100C 60 menit	1	1,03	0,2322	0,1676	0,0385	0,0028
	2	1,04	0,2320	0,1652	0,0365	0,0017
	3	1,02	0,2282	0,1635	0,0365	0,0030
Suhu ruang	1	1,03	0,3206	0,2321	0,0716	0,0028
	2	1,01	0,3152	0,2280	0,0701	0,0022
	3	1,02	0,3192	0,2300	0,0700	0,0031

Lampiran 10. Perhitungan Uji Lignoselulosa Pada Penelitian Utama

Perlakuan	Ulangan	a	b	c	d	e
Kontrol	1	1,03	0,309961	0,197485	0,039998	0,0023
	2	1,04	0,310964	0,197916	0,039316	0,0025
	3	1,02	0,300874	0,191326	0,036694	0,0013
60 menit	1	1,03	0,275008	0,176231	0,036563	0,0035
	2	1,02	0,270268	0,171532	0,034342	0,0016
	3	1,03	0,275344	0,17461	0,034221	0,0026
90 menit	1	1,03	0,22913	0,147657	0,026426	0,0015
	2	1,03	0,23156	0,149469	0,027517	0,0029
	3	1,02	0,228418	0,148552	0,026866	0,0031
120 menit	1	1,04	0,187652	0,117556	0,017196	0,0017
	2	1,02	0,185474	0,116318	0,016766	0,0032
	3	1,03	0,189121	0,118669	0,01742	0,003

Lampiran 11. Prosedur Kerja Analisis Lignoselulosa (Metode Chesson)



Rumus uji lignoselulosa :

$$\text{Kadar selulosa} = \frac{c-d}{a} \times 100\%$$

$$\text{Kadar lignin} = \frac{d-e}{a} \times 100\%$$

$$\text{Kadar hemiselulosa} = \frac{b-c}{a} \times 100\%$$

Lampiran 12. Prosedur Analisis Gula Pereduksi (Metode Nelson)