

DAFTAR PUSTAKA

- Adharini, R. I., Setyawan, A. R., Suadi, & Jayanti, A. D. 2020. Comparison of Nutritional Composition in Red and Green Strains of *Kappaphycus alvarezii* Cultivated in Gorontalo Province, Indonesia. *E3S Web of Conferences*, 147, 3–7.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*. AOAC International. Virginia USA.
- Aris, M., & Muchdar, F. 2020. Hubungan Kedalaman Perairan Dengan Kandungan *Kappa*-Karaginan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Techno-Fish* ISSN : 2581-1592, E-ISSN : 2581-1665, IV No. 2, 85–94.
- Asikin, A. N., & Kusumaningrum, I. 2019. Karakteristik Fisikokimia Karaginan Berdasarkan Umur Panen yang Berbeda dari Perairan Bontang , Kalimantan Timur from Bontang Coastal , East Kalimantan. *Jphpi*, 22(1), 136–142.
- Badan Standardisasi Nasional. 1992. *SNI 01-2891-1992. Cara Uji Makanan dan Minuman*. Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Basir, S. M. 2014. Pengaruh Proses Pemurnian Karaginan dengan Metode Pengendapan Alkohol dan Kalium Klorida Press terhadap Mutu Karaginan dari *Eucheuma cottonii* Asal Kabupaten Jeneponto. Skripsi tidak diterbitkan. Makassar. Universitas Hasanuddin.
- Chauhan, P. S., & Saxena, A. 2016. Bacterial Carrageenases: an Overview of Production and Biotechnological Applications. 3 *Biotech*, 6(2), 1–18.
- Dachriyanus. 2004. *Analisis Struktur Senyawa Organik e cara Spektroskopi*. Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas. Padang.
- Darmono. 1995. *Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Universitas Indonesia UI Press. Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2007. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. hal. 561.

- Desiana, E., & Hendrawati, T. Y. 2015. Pembuatan Karagenan dari *Eucheuma cottoni* dengan Ekstraksi KOH Menggunakan Variabel Waktu Ekstraksi. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta, TK-007*, 1–7. [https://doi.org/ISSN: 2407-1846, e-ISSN: 2460-8416](https://doi.org/ISSN:2407-1846,e-ISSN:2460-8416).
- Distantina, S., & Dyartanti, E. R. 2007. Ekstraksi Karagenan dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii* Menggunakan Pelarut NaOH. *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses 2007, E-17*. UNDIP.
- Distantina, S., Fadilah, Danarto, Y., Wiratni, & Fahrurrozi, M. 2009. Pengaruh Kondisi Proses pada Pengolahan *Eucheuma cottonii* Terhadap Rendemen dan Sifat Gel Karagenan. *Ekulibrium*, 8, No., 35–40.
- Distantina, S., Rochmadi, Wiratni, & Fahrurrozi, M. 2012. Mekanisme Proses Tahap Ekstraksi Karagenan dari *Eucheuma cottonii* Menggunakan Pelarut Alkali. *Agritech*, 32(4), 397–402.
- Dolorosa, M. T., Nurjanah, N., Purwaningsih, S., Anwar, E., & Hidayat, T. 2017. Bioactive Compounds of Seaweed *Sargassum plagyophyllum* and *Eucheuma cottonii* as Lightning Raw Materials. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(3), 632. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v20i3.19820>
- Doty, M. 1985. Farming The Red Seaweed, *Eucheuma* for Carrageenans. *Micronesica*, 9(1), 59–73.
- Ega, L., Lopulalan, C. G. C., & Meiyasa, F. 2016. Kajian Mutu Karagenan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* Berdasarkan Sifat Fisiko-Kimia pada Tingkat Konsentrasi Kalium Hidroksida (KOH) yang Berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(2), 38–44.
- Fathmawati, D., Abidin, M. R. P., & Roesyadi, A. 2014. Studi Kinetika Pembentukan Karagenan dari Rumput Laut. *Jurnal Teknik Pomits*, 3(1), 1–6.
- Fg, W. 1996. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Gandjar, I. G., & Rohman, A. 2017. *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.

- Harun, M., Montlalu, R. I., & Suwetja, I. K. 2013. Karakteristik Fisika Kimia Karaginan Rumput Laut Jenis *Kappaphycus alvarezii* pada Umur Panen yang Berbeda di Perairan Desa Tihengo Kabupaten Gorontalo Utara. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, Vol 1, No., 7–12.
- Hidayah, R., Harlia, Gusrizal, & Sapar, A. 2013. Optimasi Konsentrasi Kalium Hidroksida pada Ekstraksi Karaginan dari Alga Merah *Kappaphycus alvarezii* Asal Pulau Lemukutan. *Jkk*, 2(2), 78–83.
- Hosea, F., Mantiri, D. M. H., Paulus, J. J. H., Rompas, R. M., Lumoindong, F., & Mudeng, J. D. 2019. Analisis Logam Timbal (Pb) pada *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Alga Merah yang di Budidaya di Teluk Totok Minahasa Tenggara, Sulawesi Utara. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 7(3), 157.
- Huda, T., & Yulitaningtyas, T. K. 2018. Kajian Adsorpsi *Methylene Blue* Menggunakan Selulosa dari Alang-Alang. FMIPA, Universitas Islam Indonesia. 282084. 01(01), 9–19.
- Junaidi, L., Hutajulu, T. F., Sudibyo, A., & Lestari, N. 2018. Pengaruh Konsentrasi KOH dan Waktu Alkalisasi serta Umur Panen *Kappaphycus alvarezii* Terhadap Karakteristik Mutu Karagenan Murni. 35, 20–28.
- Kurniawan, A. B., Al-Baarri, A. N., & Kusrahayu, K. 2012. Kadar Serat Kasar, Daya Ikat Air, dan Rendemen Bakso Ayam dengan Penambahan Keraginan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(2), 23–27.
- Kurniawan, R., Jacob, A. M., Abdullah, A., & Pertiwi, R. M. 2019. Karakteristik Garam Fungsional dari Rumput Laut Hijau *Ulva lactuca*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22 (3), 573–580.
- Lantah, P. L., Montolalu, L. A., & Reo, A. R. 2017. Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 5(3), 73. <https://doi.org/10.35800/mthp.5.3.2017.16785>
- Meiyasa, F., & Tarigan, N. 2019. Peranan Kalium Hidroksida (KOH) Terhadap Mutu Karaginan *Eucheuma cottonii* di Indonesia. *AGRISAINTEFIKA: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 2(2), 131.

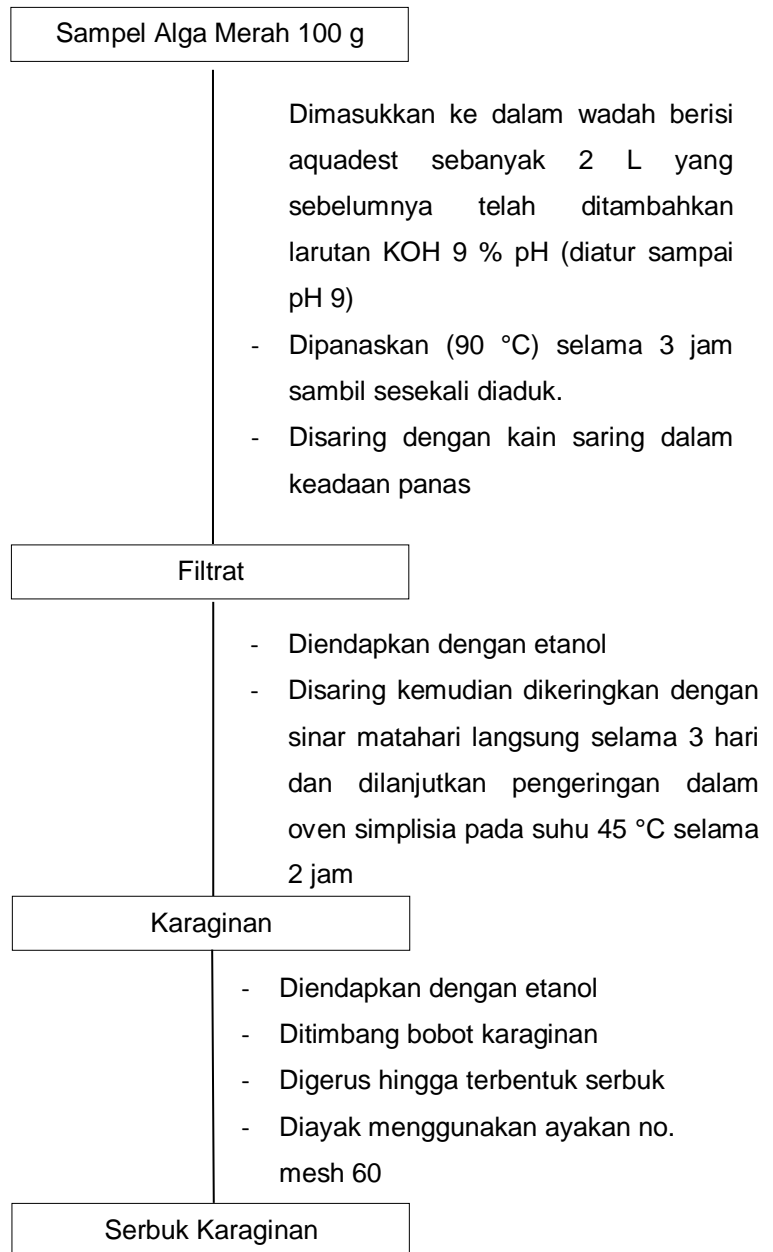
- Mubarak, A. 2018. Analisis Kadar Logam Merkuri (Hg) pada Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) dan Sedimen di Perairan Laut Bulukumba. Skripsi tidak diterbitkan. Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.
- Nash, R. A. 1989. *Pharmaceutical Dosage Form : Disperse System, Volume 2*. 495-498, Marcel Dekker Inc, New York. Available as PDF File.
- National Research Council. 1981. *Food Chemicals Codex : Third Edition*. The National Academies Press. Washington, DC. <https://doi.org/10.17226/19642>. Available as PDF File.
- Pambudi, A., Farid, M., & Nurdiansah, H. 2017. Analisa Morfologi dan Spektroskopi Infra Merah Serat Bambu Betung (*Dendrocalamus asper*) Hasil Proses Alkalisasi Sebagai Penguat Komposit Absorpsi Suara. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), 441–444.
- Panggabean, J. E., Dotulong, V., Montolalu, R. I., Damongilala, L. J., Harikedua, S. D., & Makapedua, D. M. 2018. Ekstraksi Karaginan Rumput Laut Merah (*Kappaphycus alvarezii*) Dengan Perlakuan Perendaman Dalam Larutan Basa. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 6(3), 65.
- Peranginangin, R. E. S. & M. D. 2013. *Memproduksi Karaginan Dari Rumput Laut*. Penebar Swadaya Grup. Jakarta. 76 hal.
- Pour, P., Algues, E. D., & Carraghenane, D. U. 2001. European Patent Specification : Method For Extracting Semi-Refined Carrageenan From Seaweed. *European Patent Office*. EP 0 964 876 B1.
- Prihastuti, D., & Abdassah, M. 2019. Karagenan dan Aplikasinya di Bidang Farmasetika. *Majalah Farmasetika*. 4(5), 146–154.
- Purnama, R. C., Retnaningsih, A., & Adriyan, A. 2018. Penetapan Kadar Logam Berat Timbal (Pb) pada Ikan (*Rastrelligerr kanagurta*) di Daerah Kampung Nelayan Kecamatan Panjang dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Jurnal Analisis Farmasi*, 16(8), 65–76.
- Rowe, R.C., Sheckey, P.J., and Quinn, M. . 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipient 6th ed*. Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association 2009. London. Available as PDF File.

- Safar, M. S. H. 2021. Pengaruh Alkali KOH dari Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) dan KOH dari Pasaran Terhadap Rendemen dan Viskositas Karaginan yang Dihasilkan dari Alga Merah (*Kappaphycus alvarezii*). Skripsi tidak diterbitkan. Makassar. Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin.
- Sagita, A., Utomo, T. S., Prakoso, K., Mahardhika, R., Molinda, D., & Herawati, V. E. 2015. Uji Potensi Karaginan Jenis Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Sebagai Sumber Penghasil Bioetanol. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan V*, Komisi Akuakultur. Hal : 1-5.
- Sari, N. K. 2010. *Analisa Instrumentasi*. Yayasan Humaniora. Klaten. hal. 3.
- Sudir, S., Tumaruk, Y., Taebe, B., & Naid, T. 2017. Analisis Kandungan Logam Berat As, Cd dan Pb pada *Eucheuma Cottonii* dari Perairan Takalar serta Analisis Maximum Tolerable Intake pada Manusia. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 21(3), 63–66.
- Syahrudin. 2019. Optimization of Extraction and Quality Assessment Based on Physicochemical Properties of Carrageenan from Red Algae (*Kappaphycus alvarezii*) Origin of South Sulawesi Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1341(7).
- Wenno, M. R., Thenu, J. L., & Cristina Lopulalan, C. G. 2012. Karakteristik Kappa Karaginan dari *Kappaphycus alvarezii* pada Berbagai Umur Panen. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 7(1), 61. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v7i1.69>

LAMPIRAN

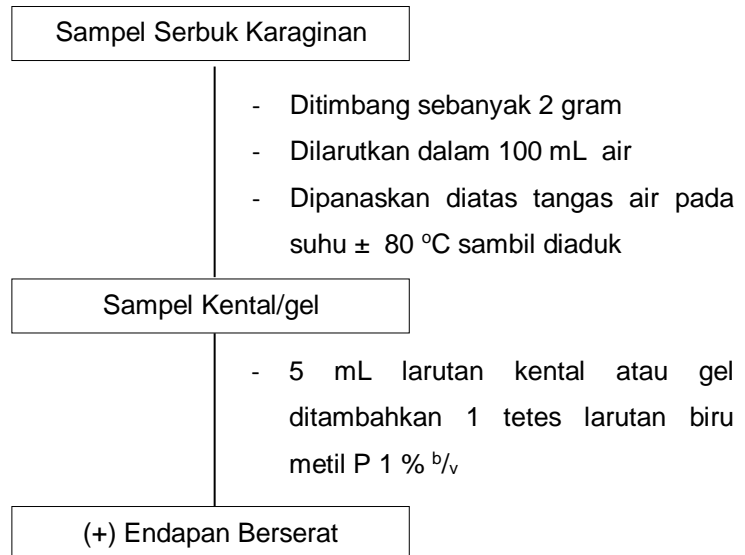
Lampiran 1. Skema Kerja Penelitian

Ekstraksi Karaginan dari Alga Merah

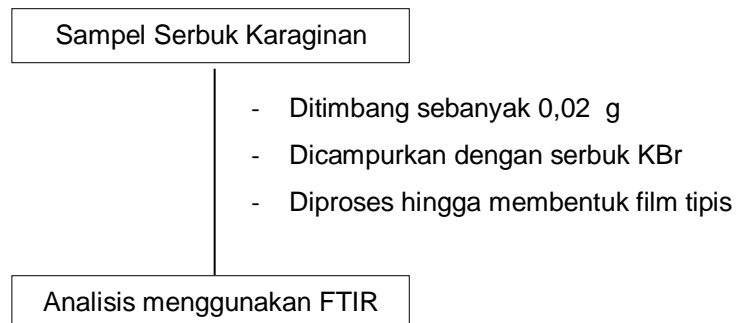


Uji Mutu Karaginan

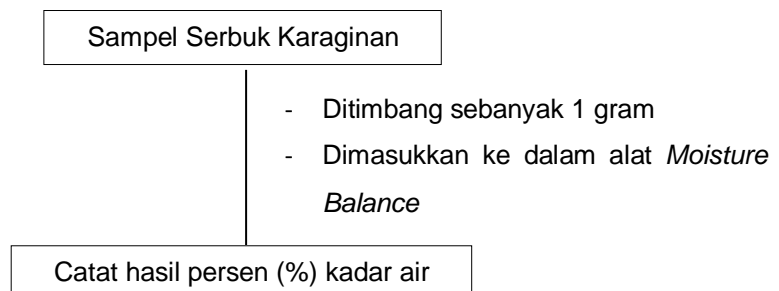
- Identifikasi Karaginan (Cara Kimia)



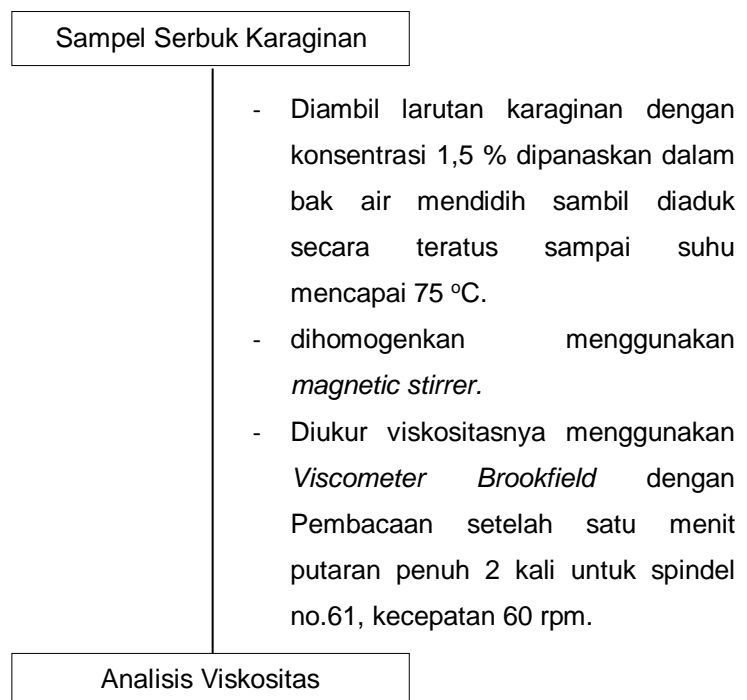
- Identifikasi Karaginan (Cara Spektrofotometri)



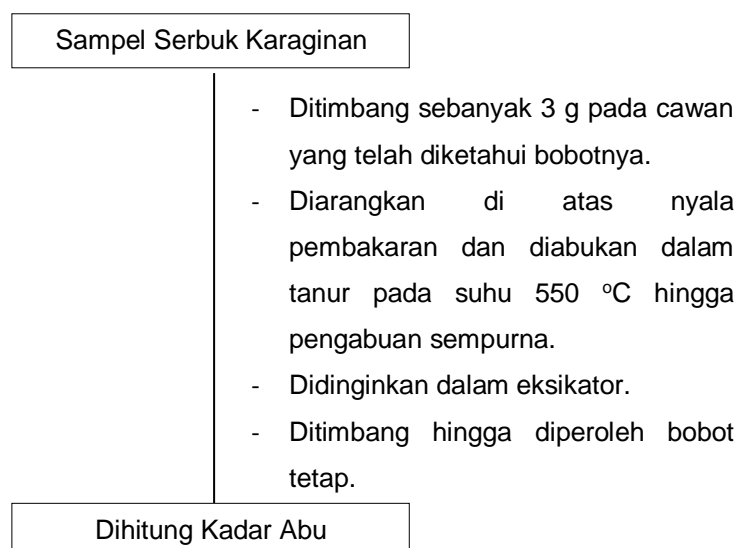
- Analisis Kadar Air Karaginan



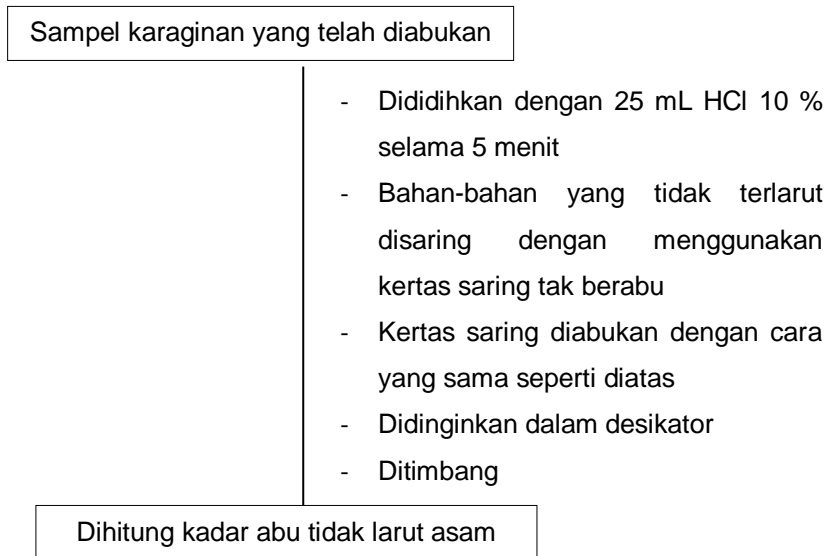
- Analisis Viskositas Karaginan



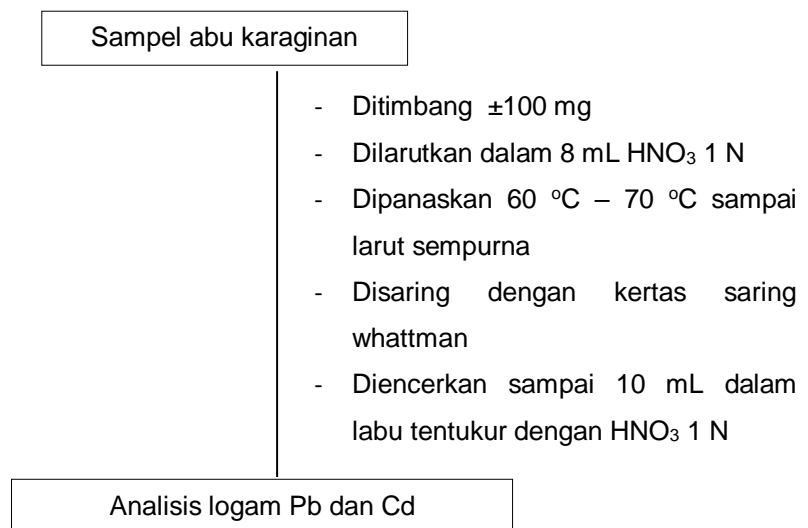
- Analisis Kadar Abu Total Karaginan



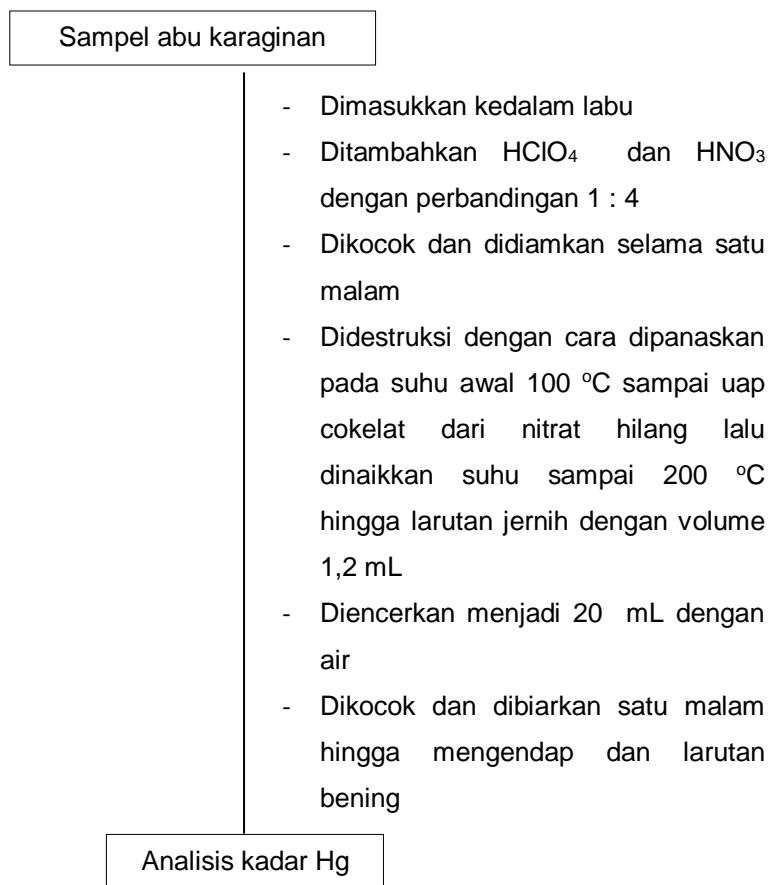
- Analisis Kadar Abu tidak Larut Asam Karaginan



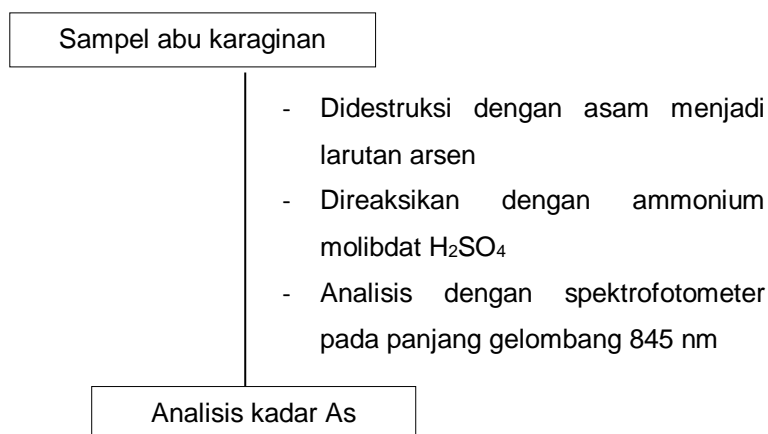
- Analisis Logam Berat Karaginan (Pb dan Cd)



- Analisis Logam Berat Karaginan (Kadar Merkuri)



- Analisis Logam Berat Karaginan (Kadar Arsen)



Lampiran 2. Gambar Penelitian



Gambar 10. Sampel Alga Merah



Gambar 11. Proses Ekstraksi Karaginan



Gambar 12. Ekstrak Alga Setelah disaring



Gambar 13. Tahap Presipitasi Karaginan



Gambar 14. Proses Pengeringan Karaginan



Gambar 15. Penggilingan karaginan



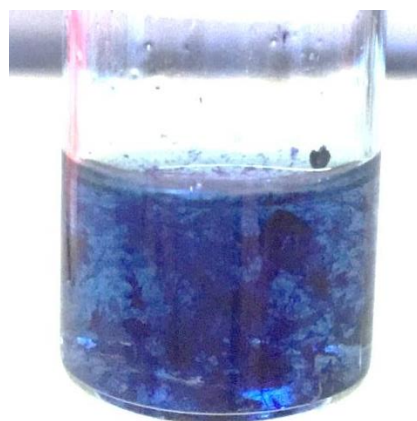
Gambar 16. Serbuk Karaginan



Gambar 17. Penimbangan Serbuk Karaginan



Gambar 18. Pemanasan Larutan Karaginan



Gambar 19. Hasil Pengujian Identifikasi Kimia



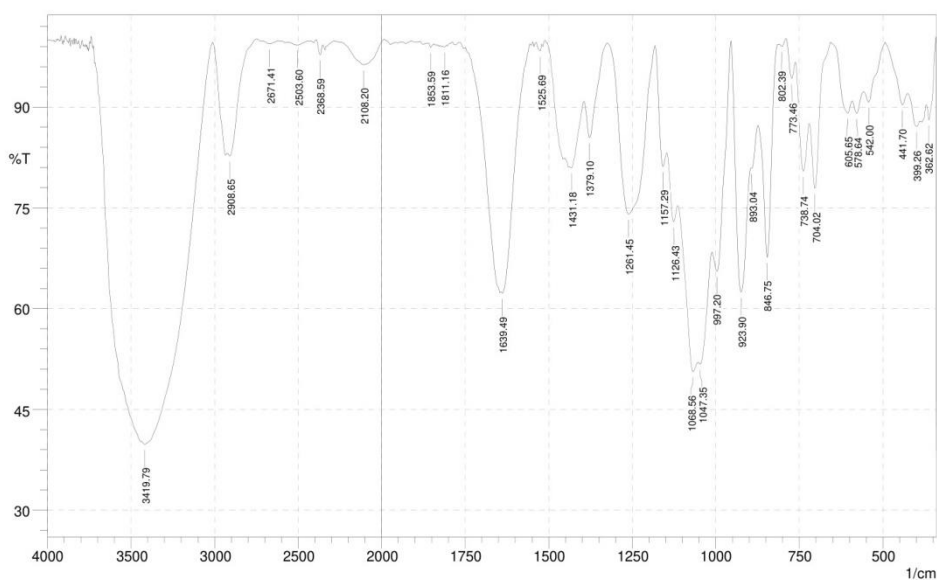
Gambar 20. Hasil Pengujian Kadar Air



Gambar 21. Pengujian Viskositas

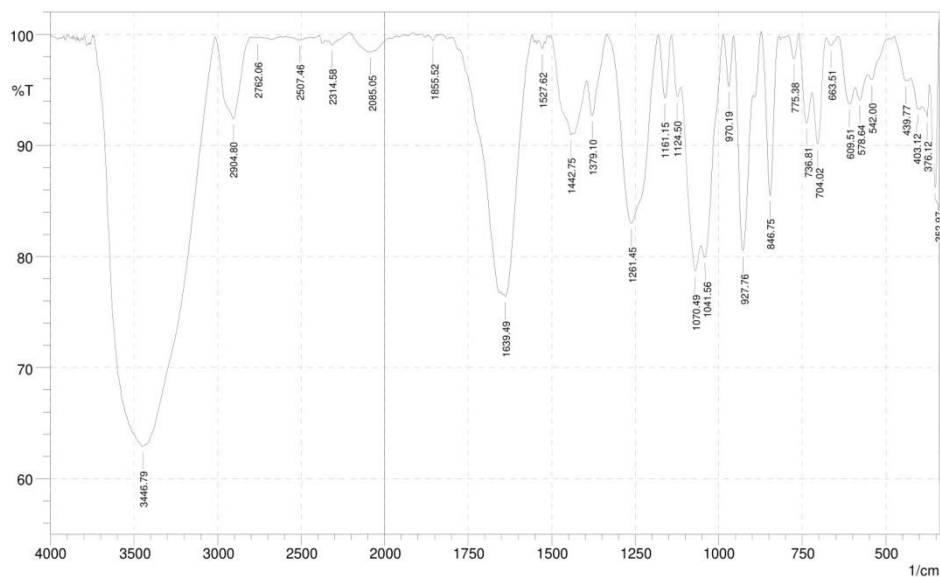
Lampiran 3. Profil FTIR Karaginan

3.1 Baku karaginan



No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	362.62	88.086	4.873	370.33	343.33	1.012	0.426
2	399.26	87.14	1.918	424.34	389.62	1.788	0.172
3	441.7	90.332	3.45	491.85	426.27	1.688	0.403
4	542	90.745	3.323	557.43	493.78	1.525	0.402
5	578.64	89.04	2.425	592.15	559.36	1.433	0.187
6	605.65	89.095	3.396	655.8	594.08	1.775	0.484
7	704.02	77.897	12.649	719.45	657.73	2.977	1.249
8	738.74	80.443	11.006	761.88	721.38	2.713	1.202
9	773.46	94.263	3.803	790.81	761.88	0.433	0.23
10	802.39	99.032	0.669	810.1	790.81	0.052	0.033
11	846.75	67.62	25.277	873.75	815.89	5.049	3.308
12	893.04	80.913	0.673	894.97	875.68	1.495	0.069
13	923.9	62.456	27.232	954.76	896.9	7.649	4.863
14	997.2	65.557	10.56	1010.7	956.69	6.355	1.979
15	1047.35	51.764	1.86	1051.2	1012.63	9.065	0.545
16	1068.56	50.604	7.435	1112.93	1053.13	13.662	1.39
17	1126.43	72.926	5.315	1145.72	1114.86	3.686	0.506
18	1157.29	81.14	6.702	1180.44	1147.65	2.112	0.659
19	1261.45	74.063	25.322	1325.1	1182.36	10.102	9.704
20	1379.1	85.455	7.36	1394.53	1327.03	2.455	1.017
21	1431.18	80.982	1.456	1436.97	1396.46	2.846	0.194
22	1525.69	98.314	1.135	1537.27	1521.84	0.078	0.046
23	1639.49	62.282	1.083	1641.42	1556.55	7.717	0.308
24	1811.16	98.956	0.18	1816.94	1805.37	0.048	0.005
25	1853.59	98.88	0.577	1859.38	1843.95	0.055	0.018
26	2108.2	96.307	3.583	2243.21	1994.4	2.411	2.274
27	2368.59	97.801	1.757	2391.73	2353.16	0.206	0.146
28	2503.6	99.241	0.499	2561.47	2430.31	0.275	0.133
29	2671.41	99.404	0.435	2711.92	2619.33	0.153	0.088
30	2908.65	82.74	1.73	2922.16	2750.49	5.473	0.312
31	3419.79	39.818	2.572	3435.22	3012.81	98.362	15.412

3.2 Karaginan Hasil Ekstraksi KOH



No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	352.97	86.226	11.133	368.4	343.33	1.05	0.727
2	376.12	92.593	2.341	391.55	370.33	0.629	0.106
3	403.12	93.275	0.234	426.27	401.19	0.597	0
4	439.77	95.828	0.61	474.49	433.98	0.445	0.06
5	542	95.911	1.058	553.57	489.92	0.625	0.063
6	578.64	94.063	1.564	592.15	553.57	0.842	0.123
7	609.51	93.729	3.029	644.22	592.15	0.933	0.36
8	663.51	99.01	0.729	678.94	644.22	0.097	0.059
9	704.02	90.108	6.663	721.38	678.94	1.128	0.624
10	736.81	92.018	4.77	761.88	721.38	0.94	0.473
11	775.38	97.799	2.187	792.74	761.88	0.15	0.146
12	846.75	85.501	14.523	871.82	821.68	1.574	1.577
13	927.76	80.524	16.706	954.76	898.83	3.107	2.369
14	970.19	95.299	4.628	987.55	956.69	0.32	0.311
15	1041.56	79.932	4.409	1053.13	987.55	3.562	0.656
16	1070.49	78.708	6.042	1112.93	1055.06	4.365	1.03
17	1124.5	94.377	2.532	1141.86	1114.86	0.459	0.167
18	1161.15	94.238	5.703	1180.44	1141.86	0.505	0.495
19	1261.45	83.018	16.936	1334.74	1182.36	6.5	6.469
20	1379.1	92.67	4.222	1394.53	1336.67	1.077	0.55
21	1442.75	90.949	0.439	1456.26	1438.9	0.663	0.014
22	1527.62	98.724	0.65	1537.27	1521.84	0.064	0.022
23	1639.49	76.391	1.326	1643.35	1560.41	4.717	0.318
24	1855.52	99.414	0.501	1870.95	1843.95	0.033	0.022
25	2085.05	98.433	1.454	2208.49	1986.68	0.973	0.889
26	2314.58	99.054	0.504	2333.87	2208.49	0.231	0.126
27	2507.46	99.497	0.232	2567.25	2449.6	0.194	0.056
28	2762.06	99.67	0.071	2775.57	2748.56	0.033	0.003
29	2904.8	92.408	7.352	3014.74	2800.64	3.919	3.695
30	3446.79	62.901	1.579	3714.9	3435.22	40.071	10.153

Lampiran 4. Tabel Hasil Pemeriksaan

Lampiran 4.1 Tabel Hasil Pemeriksaan Logam Berat Karaginan

Parameter	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Spesifikasi Metode
Arsen (As)	Mg/L	0,34	Atomisasi
Kadmium (Cd)	Mg/L	3,74	Atomisasi
Raksa (Hg)	Mg/L	< 0,0005	Atomisasi
Timbal (Pb)	Mg/L	7,28	Atomisasi

Lampiran 4.2 Tabel Hasil Pemeriksaan Kadar Abu Karaginan

Parameter	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Spesifikasi Metode
Kadar Abu Total	%	2,26	Gravimetrik
Kadar Abu tidak Larut Asam	%	1,96	Gravimetrik

Lampiran 5. Perhitungan

Perhitungan Larutan KOH 9 %

$$\text{KOH (\%)} = \frac{0,9}{10} = 9 \%$$

Perhitungan Logam Berat Karaginan

$$\text{Kadar Cadmium (Cd) (\%)} = \frac{3,74}{10.000} = 0,000374 \%$$

$$\text{Kadar Raksa (Hg) (\%)} = \frac{<0,0005}{10.000} = < 0,00000005 \%$$

$$\text{Kadar Timbal (Pb) (\%)} = \frac{7,28}{10.000} = 0,000728 \%$$