

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, S., Aidha, N. N., dan Oktarina, E. 2018. Ekstraksi Antioksidan *Spirulina* sp. dengan menggunakan Metode Ultrasonikasi dan Aplikasinya untuk Krim Kosmetik. *Jurnal Kimia Dan Kemasan*, 40(2): 105-16.
- Ahmad, T., Masoodi, F. A., Rather, S. A., Wani, S. M., and Gull, A. 2019. Supercritical fluid extraction: *J. Biol. Chem. Chron*, 5(1): 114-122.
- Aloisia, M., dan Leba, U. 2017. *Ekstraksi dan Real Kromatografi*. Yogyakarta : Penerbit Deepublish
- Chusna, M. 2021. *Teknik Analisis Limbah Cair*. Jawa Timur : Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat.
- Dillasamola, D., Almahdy., Kurniawan, H., dan Putri, O. 2023. *Efek Teratogenik Ekstrak Etanol Akar Kuning*. Jawa Barat : Penerbit Abad.
- Firdaus, M. 2011. *Phlorotanin: Struktur, Isolasi dan Bioaktivitas*. Malang : Universitas Brawijaya Press.
- Firdaus, M. 2019. *Pigmen Rumput Laut dan Manfaat Kesehatannya*. Universitas Brawijaya Press. ISBN: 978-602-432-881-8.
- Gazali, M., Nurjanah, N., dan Zamani, N. P. 2018. Eksplorasi Senyawa Bioaktif Alga Cokelat *Sargassum* Sp. Agardh sebagai Antioksidan dari Pesisir Barat Aceh. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1) : 167-178.
- Handayani, P, A., Ramadani, N, S., dan Kartika, D. 2018. Pemungutan Tanin Propagul Mangrove dengan Pelarut Etanol dan Aquades sebagai Zat Warna menggunakan Metode *Microwave Assisted Extraction*. *Jurnal Kompetensi Teknik*. 10(1): 22-27.
- Hasnaeni, H., dan Wisdawati, W. 2019. Pengaruh metode ekstraksi terhadap rendemen dan kadar fenolik ekstrak tanaman Kayu Beta-beta (*Lunasia amara* Blanco). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)(e-Journal)*, 5(2): 175-182.
- Hati, R, P., Yusuf, G., dan Handayani, M, T. 2023. *Pengolahan Pangan*. Sumatera Barat : Get Press Indonesia.
- Hidayat, I, R., Zuhrotun, A., dan Sopyan, I. 2021. Design-Expert Software sebagai Alat Optimasi Formulasi Sediaan Farmasi. *Majalah Farmasetika*. 6(1) : 99-120.

- Honda, M. 2020. Nutraceutical and pharmaceutical applications of carotenoids. *Pigments from microalgae handbook*, 449-469.
- Husni, A., dan Budhiyanti, S, A. 2021. *Rumput Laut sebagai Sumber Pangan, Kesehatan, dan Kosmetik*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Jaeschke, D. P., Rech, R., Marczak, L. D. F., and Mercali, G. D. 2017. Ultrasound as an Alternative Technology to Extract Carotenoids and Lipids from *Heterochlorella Luteoviridis*. *Bioresource Technology*, 224, 753-757.
- Kasanah, N., Setyadi., Triyanto., dan Ismi, T. 2018. *Rumput Laut Indonesia : Keanekaragaman Rumput Laut di Gunung Kidul, Yogyakarta*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Kusnadi, J., Andayani, D. W., Zubaidah, E., dan Arumingtyas, E. L. 2019. Ekstraksi senyawa bioaktif cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) menggunakan metode ekstraksi gelombang ultrasonik. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 20(2): 79-84.
- Lisnawati, N., dan Prayoga, T. 2020. *Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.)*. Surabaya : CV. Jakad Media Publishing.
- Liu, J., Luthuli, S., Wu, Q., Wu, M., Choi, J. il, and Tong, H. 2020. Pharmaceutical and Nutraceutical Potential Applications of Sargassum Fulvellum. *BioMed Research International*, Vol. 2020. Hindawi Limited.
- Manasika, A., dan Widjanarko, S. B. 2015. Ekstraksi Pigmen Karotenoid Labu Kabocha Menggunakan Metode Ultrasonik (Kajian Rasio Bahan: Pelarut Dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Pangan* 3(3) : 928-938.
- Meinita, M. D. N., Harwanto, D., Sohn, J. H., Kim, J. S., dan Choi, J. S. 2021. *Hizikia fusiformis*: Pharmacological and nutritional properties. *Foods*, Vol. 10. MDPI AG.
- Merdekawati, W., Karwur, F, F., dan Susanto, A, B. 2017. Karotenoid pada Algae: Kajian tentang Biosintesis, Distribusi serta Fungsi Karotenoid. *Bioma*. 13(1) : 23-32.
- Mertz, C., Brat, P., Caris-Veyrat, C., dan Gunata, Z. 2010. Characterization and Thermal Lability of Carotenoids and Vitamin C of Tamarin Fruit (*Solanum betaceum* Cav.), *Food Chemistry*, 119, 653 – 659.
- Mustariani, B, A, A. 2023. *Ragam Bioaktivitas Kombinasi Tanaman Kelor: Ekstraksi, Fitokimia, dan Antibakterinya*. Penerbit Samudra Biru : Yogyakarta.

- Norshazila, S., Koy, C. N., Rashidi, O., Azrina, I., Zaizuliana, N., and Zarinah, Z. 2017. The Effect of Time, Temperature and Solid to Solvent Ratio on Pumpkin Carotenoids Extracted Using Food Grade Solvents. *Sains Malaysiana*. 46(2) : 231-237.
- Nursid, M., Wikanta, T., dan Susilowati, R. 2013. Aktivitas Antioksidan, Sitotoksitas dan Kandungan Fukosantin Ekstrak Rumpun Laut Coklat dari Pantai Binuangeun, Banten. *JPB Kelautan dan Perikanan*. 8(1): 73-84.
- Olatunde, A., Tijjani, H., Ishola, A. A., Egbuna, C., Hassan, S., and Akram, M. 2020. Carotenoids as Functional Bioactive Compounds. *Functional Foods and Nutraceuticals: Bioactive Components, Formulations and Innovations*, 415-444. ISBN : 978-3-030-42318-6
- Pakidi, C. S., and Suwoyo, H. S. 2017. Potensi dan pemanfaatan bahan aktif alga cokelat *Sargassum* sp. *Octopus*, 6(1), 551-562
- Pangestuti, I. E., Sumardianto, S., dan Amalia, U. 2017. Skrining Senyawa Fitokimia Rumpun Laut *Sargassum* sp. dan Aktivitasnya sebagai Antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 12(2): 98-102.
- Pudjiastuti, P., Wafiroh, S., dan Fauzi, m, A, D. 2022. *Inovasi Produk Cangkang Kapsul Berbasis Rumpun Laut*. Surabaya : Airlangga University Press.
- Putri, A. M., dan Hardiningtyas, S. D. 2021. Pengaruh Jenis Pelarut dan Ultrasonikasi terhadap Ekstrak Fikoeritrin dari *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(2): 269-283.
- Putrinesia, I., Tobing, Y, P, L., Asikin, N., dan Rahmalia, W. 2018. Formulasi dan Uji Aktivitas Krim Pengkelat Merkuri Berbahan Dasar Ekstrak Etanol Alga Coklat (*Sargassum* sp.). *Alchemy Jurnal Penelitian Kimia*. 14(1) : 152-163.
- Rohim, A., dan Estiasih, T. 2019. Senyawa-Senyawa Bioaktif pada Rumpun Laut Cokelat *Sargassum* sp. : Ulasan Ilmiah. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 20(2) : 115-126.
- Saidi, N., Ginting, B., Murniana., dan Mustanir. 2018. *Analisis Metabolis Sekunder*. Banda Aceh : Syiah Kuala University Press.
- Santos-Ordóñez, L. E., Pinzón-Zarate, L. X., dan González-Salcedo, L. O. 2015. Optimization of Ultrasonic-Assisted Extraction of Total Carotenoids from Peach Palm Fruit (*Bactris gasipaes*) by-Products

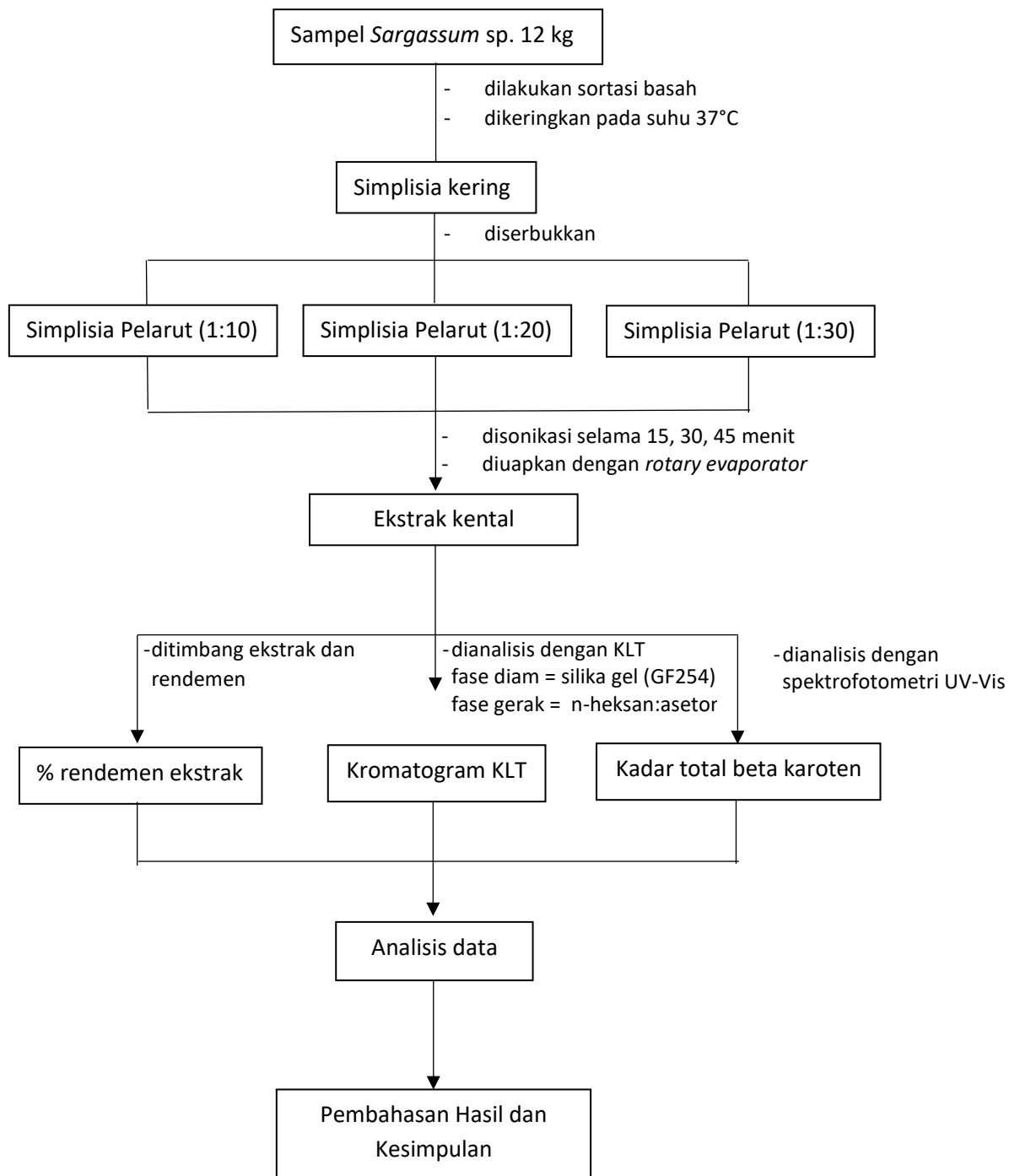
- with Sunflower Oil using Response Surface Methodology. *Ultrasonics sonochemistry*, 27, 560-566.
- Sari, I., Sidauruk, S, W., dan Diharmi, A. 2020. *Teknologi Tepat Guna: Pembuatan Hand Sanitizer Bebas Alkohol dari Bahan Aktif Rumput Laut*. Bogor : Lindan Bestari.
- Satyarsa, A, B, S. 2019. Potential of Fucoidan from Brown Seaweeds (*Sargassum* sp.) as Innovation Therapy on Breast Cancer. *Journal of Medicine and Health*. 2(3) : 909-919.
- Sedjati, S., Suryono, S., Santosa, A., Supriyantini, E., dan Ridlo, A. 2017. Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Senyawa Fenolik Makroalga Coklat *Sargassum* sp. *Jurnal Kelautan Tropis*, 20(2): 124-130.
- Sedjati, S., Supriyantini, E., Ridlo, A., Soenardjo, N., dan Santi, V. Y. 2018. Kandungan Pigmen, Total Fenolik dan Aktivitas Antioksidan *Sargassum* sp. *Jurnal Kelautan Tropis*, 21(2) : 137-144.
- Septian, C., Widyawati, M, N., dan Kurnianingsih. 2022. *Ekstraksi Lemon (Citrus Limon) menggunakan Teknologi Ultrasound Assisted Extraction untuk Peningkatan Imunitas Ibu Nifas*. Penerbit Pustaka Rumah Cinta : Jawa Tengah.
- Sholihah, M. A., Ahmad, U., dan Budiastara, I. W. 2017. Aplikasi gelombang ultrasonik untuk meningkatkan rendemen ekstraksi dan efektivitas antioksidan kulit manggis. *Jurnal keteknik pertanian*, 5(2) : 161-168.
- Silva, J. V. M., Santos, A. S., Pereira, G. A., dan Chisté, R. C. 2023. Ultrasound-Assisted Extraction using Ethanol Efficiently Extracted Carotenoids from Peels Peach Palm Fruits (*Bactris Gasipaes* Kunth) without Altering Qualitative Carotenoid Profile. *Heliyon*, 9(4): 1-8.
- Sodik, V., Tamat, S, R., Suwarno, T., dan Noviendri, D. 2022. Ekstraksi dan Purifikasi Fukosantin dari Rumput Laut Alga Cokelat *Sargassum* sp. sebagai Antioksidan. *Jurnal Riset Kesehatan*. 14(1): 123-133.
- Sondari, D., dan Puspitasari, E, D. 2017. Teknologi Ekstraksi Fluida Superkritis dan Maserasi Pada *Zingiber Officinale Roscoe* : Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Fitokimia. *Jurnal Sains Materi Indonesia*. 18(2) : 74-80.
- Sudayasa, P., Alifariki, L, O., dan Salma, W, O. 2022. *Pengaruh Ekstrak Kulit Buah Kakao (Theobroma cacao L.) terhadap Kadar Gula Darah: Kajian Riset Hewan Coba Model Diabetes Mellitus*. Jawa Tengah : PT. Pena Persada Kerta Utama.

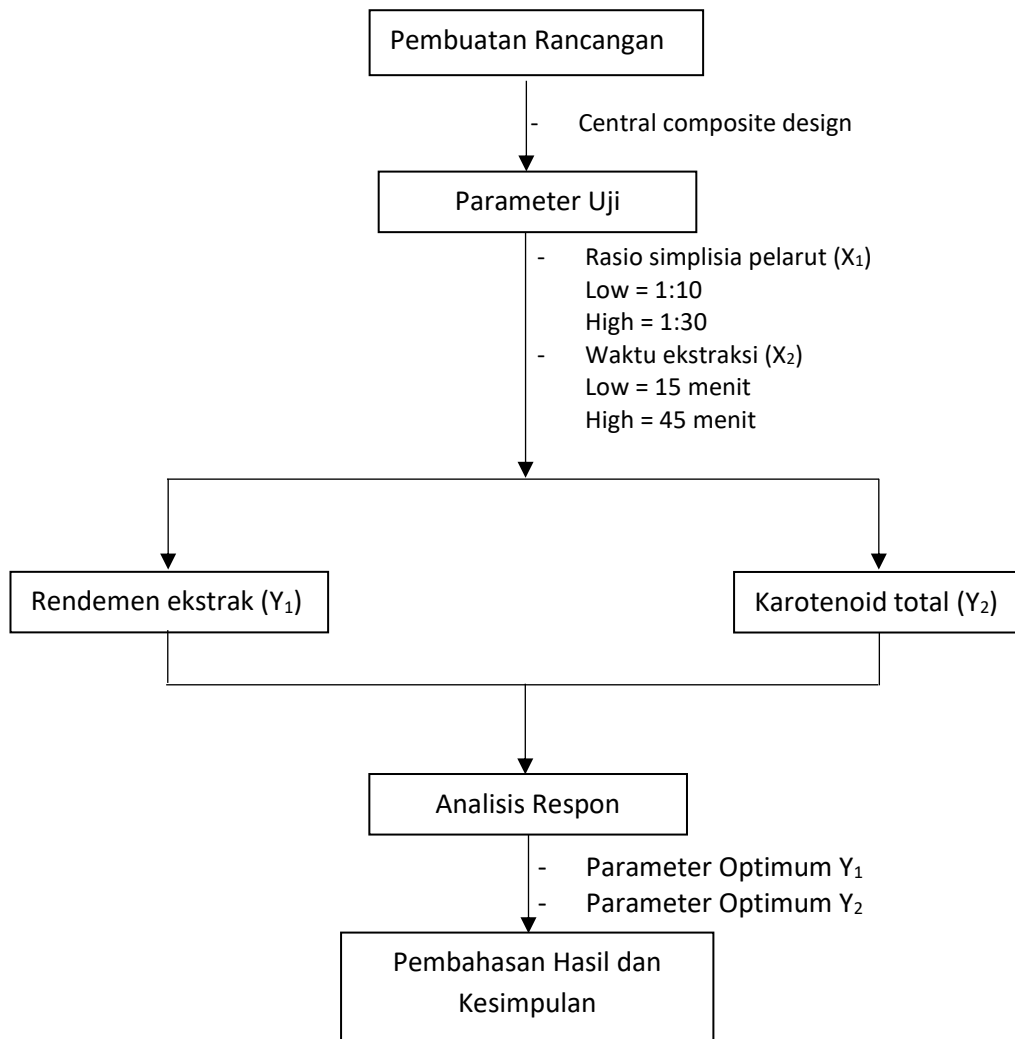
- Syafitri, E. 2020. Analisis Kadar Beta Karoten Ekstrak Daun Kelor Menggunakan Teknik Kromatografi Lapis Tipis Dan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Farmasi Galenika*, 7(1): 23-29.
- Syafitri, U, E., Yulianis., dan Andriani, L. 2020. Validasi Metoda Penetapan Kadar  $\beta$ -Karoten Ekstrak n-Heksana Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis* L.) Dengan KLT- Densitometri. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*. 6(1) : 192-203.
- Syukuri, D. 2021. *Pengetahuan Dasar tentang Senyawa Karotenoid sebagai Bahan Baku Produksi Olahan Hasil Pertanian*. Andalas University Press : Padang
- Utami, N, F., Nurdayanty, S, M., Susanto., & Suhendar, U. 2020. Pengaruh berbagai Metode Ekstraksi pada Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Iler (*Plectranthus scutellarioides*). *Fitofarmaka Jurnal Ilmiah Farmasi*. 10(1) : 76-83.
- Wahyuni, D. T., dan Widjanarko, S. B. 2015. Pengaruh Jenis Pelarut Dan Lama Ekstraksi Terhadap Ekstrak Karotenoid Labu Kuning Dengan Metode Gelombang Ultrasonik [In Press April 2014]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(2), 390-401.
- Wang, R., Wang, Y., Guo, W., and Zeng, M. 2021. Stability and bioactivity of Carotenoids from *Synechococcus* sp. PCC 7002 in Zein/NaCas/Gum Arabic Composite Nanoparticles Fabricated by pH Adjustment and Heat Treatment Antisolvent Precipitation. *Food Hydrocolloids*, 117 : 1-11.
- Widyapuri, D., Purbowati, I, S, M., dan Wibowo, C. 2022. Pengaruh Waktu Ekstraksi menggunakan *Ultrasonic Assisted Extraction* terhadap Antosianin Jantung Pisang (*Musa* Spp). *Agrointek*. 16(2) : 235-44.
- Widyastutik., Yunita., Hardani., Trida, P., dan Perwito, S, D. Optimasi Perbandingan Pelarut dan Lama Maserasi terhadap Kadar Total Antosianin Ekstrak Jantung Pisang (*Musa acuminata* x *Musa balbisiana*). *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*. 19(2) : 167-175.
- Yulianingtyas, A., dan Kusmartono, B. 2016. Optimasi volume pelarut dan waktu maserasi pengambilan flavonoid daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Teknik Kimia*, 10(2), 61-67.
- Zarnila, Z., Napitupulu, M., dan Jura, M. R. 2018. Analisis Kadar b-Karoten Buah Pisang Raja (*Musa Paradisiacal* L) dan Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca Forma Typica*) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Akademika Kimia*, 7(4), 164-167.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Skema Kerja

#### Lampiran 1.1 Optimasi Proses Ekstraksi



**Lampiran 1.2 Analisis menggunakan *Response Surface Methodology***

## Lampiran 2. Determinasi Sampel



LABORATORIUM ILMU LINGKUNGAN DAN KELAUTAN  
 DEPARTEMEN BIOLOGI  
 FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
 UNIVERSITAS HASANUDDIN, KAMPUS TAMALANREA  
 JL. PERINTIS KEMERDEKAAN KM.10, MAKASSAR

No : 091/ILK.BIO/PP.13/11/2023  
 Hal : Identifikasi Algae  
 Lamp : 1 Lembar

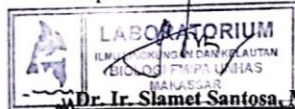
### SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa setelah mengkaji karakter sampel ganggang algae dan identifikasi maka terdapat spesies yakni *Sargassum polycystum* C. Agardh.

Sampel : Terima tanggal 20 November 2023  
 Kondisi sampel : Segar, tidak ada holdfast

Genus : *Sargassum*  
 Jenis : *Sargassum polycystum* C. Agardh  
 Diskripsi : Berwarna coklat, melekat pada substrat keras. Stipula silindris, kaku, dapat tegak sepanjang thallus. Cabang utama kaku mengeluarkan cabang sekunder tumbuh selang-seling dan pada cabang ini terdapat daun, thallus silindris berduri-duri kecil merapat dan bercabang, daun berbentuk lembaran seperti daun bergelombang, tepi daun bergerigi tidak beraturan, dengan permukaan licin dan agak kaku, dari nudus terdapat bulatan-bulatan banyak menyerupai buah yang umumnya berkelompok. Batang pendek dengan percabangan utama tumbuh rimbun.

Makassar, 22 November 2023  
 Kepala Laboratorium ILK,



Dr. Ir. Slamet Santosa, M.Si.  
 NIP. 19620726 198702 1 001

Tembusan :  
 1. Arsip





LABORATORIUM ILMU LINGKUNGAN DAN KELAUTAN  
DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN, KAMPUS TAMALANREA  
JL. PERINTIS KEMERDEKAAN KM.10, MAKASSAR

---

Lampiran



Gambar 1. *Sargassum polycystum* C. Agardh

### Lampiran 3. Data Hasil *Design Expert*<sup>®</sup>

#### Lampiran 3.1 Data Hasil *Analysis of Variance % rendemen*

##### *Fit summary*

Source	Sequential p-value	Lack of Fit p-value	Adjusted R <sup>2</sup>	Predicted R <sup>2</sup>	
Linear	0.0011		0.8626	0.7424	Suggested
2FI	0.7015		0.8404	0.4391	
Quadratic	0.5488		0.8216	0.3253	
Cubic	0.6653		0.7632	-4.3956	Aliased

##### *Sequential Model Sum of Squares*

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F-value	p-value	
Mean vs Total	15.21	1	15.21			
Linear vs Mean	0.6817	2	0.3408	26.11	0.0011	Suggested
2FI vs Linear	0.0025	1	0.0025	0.1648	0.7015	
Quadratic vs 2FI	0.025	2	0.0125	0.7377	0.5488	
Cubic vs Quadratic	0.0283	2	0.0142	0.6296	0.6653	Aliased
Residual	0.0225	1	0.0225			
Total	15.97	9	1.77			

##### *Model Summary Statistics*

Source	Std. Dev.	R <sup>2</sup>	Adjusted R <sup>2</sup>	Predicted R <sup>2</sup>	PRESS	
Linear	0.1143	0.8969	0.8626	0.7424	0.1957	Suggested
2FI	0.1232	0.9002	0.8404	0.4391	0.4263	
Quadratic	0.1302	0.9331	0.8216	0.3253	0.5128	
Cubic	0.15	0.9704	0.7632	-4.3956	4.1	Aliased

##### *ANOVA for Quadratic Model*

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F-value	p-value	
Model	0.7092	5	0.1418	8.37	0.0552	not significant
A-Rasio	0.6667	1	0.6667	39.34	0.0082	
B-Waktu	0.015	1	0.015	0.8852	0.4162	
AB	0.0025	1	0.0025	0.1475	0.7265	
A <sup>2</sup>	0.02	1	0.02	1.18	0.3568	
B <sup>2</sup>	0.005	1	0.005	0.2951	0.6247	
Residual	0.0508	3	0.0169			
Cor Total	0.76	8				

**Fit Statistics**

Std. Dev.	0.1143	R <sup>2</sup>	0.8969
Mean	1.3	Adjusted R <sup>2</sup>	0.8626
C.V. %	8.79	Predicted R <sup>2</sup>	0.7424
		Adeq Precision	11.6217

**Coefficients in Terms of Coded Factors**

Factor	Coefficient Estimate	df	Standard Error	95% CI Low	95% CI High	VIF
Intercept	1.4	1	0.097	1.09	1.71	
A-Rasio	0.3333	1	0.0531	0.1642	0.5025	1
B-Waktu	-0.05	1	0.0531	-0.2191	0.1191	1
AB	-0.025	1	0.0651	-0.2321	0.1821	1
A <sup>2</sup>	-0.1	1	0.092	-0.3929	0.1929	1
B <sup>2</sup>	-0.05	1	0.092	-0.3429	0.2429	1

### Lampiran 3.2 Data Hasil *Analysis of Variance* kadar karotenoid

#### *Fit summary*

Source	Sequential p-value	Lack of Fit p-value	Adjusted R <sup>2</sup>	Predicted R <sup>2</sup>	
Linear	0.0013		0.8544	0.7251	Suggested
2FI	0.8359		0.8269	0.3379	
Quadratic	0.2695		0.8797	0.515	
Cubic	0.5511		0.8904	-1.4979	Aliased

#### *Sequential Model Sum of Squares*

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F-value	p-value	
Mean vs Total	21664.3	1	21664.3			
Linear vs Mean	2064.85	2	1032.42	24.47	0.0013	Suggested
2FI vs Linear	2.39	1	2.39	0.0476	0.8359	
Quadratic vs 2FI	146.13	2	73.06	2.1	0.2695	
Cubic vs Quadratic	72.83	2	36.42	1.15	0.5511	Aliased
Residual	31.77	1	31.77			
Total	23982.3	9	2664.7			

#### *Model Summary Statistics*

Source	Std. Dev.	R <sup>2</sup>	Adjusted R <sup>2</sup>	Predicted R <sup>2</sup>	PRESS	
Linear	6.5	0.8908	0.8544	0.7251	637.19	Suggested
2FI	7.08	0.8918	0.8269	0.3379	1534.79	
Quadratic	5.9	0.9549	0.8797	0.515	1124.24	
Cubic	5.64	0.9863	0.8904	-1.4979	5790.11	Aliased

#### *ANOVA for Quadratic Model*

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F-value	p-value	
Model	2213.36	5	442.67	12.7	0.0312	significant
A-Rasio	782.09	1	782.09	22.43	0.0178	
B-Waktu	1282.76	1	1282.76	36.79	0.009	
AB	2.39	1	2.39	0.0685	0.8105	
A <sup>2</sup>	95	1	95	2.72	0.1974	
B <sup>2</sup>	51.13	1	51.13	1.47	0.3126	
Residual	104.6	3	34.87			
Cor Total	2317.96	8				

**Fit Statistics**

Std. Dev.	6.5	R <sup>2</sup>	0.8908
Mean	49.06	Adjusted R <sup>2</sup>	0.8544
C.V. %	13.24	Predicted R <sup>2</sup>	0.7251
		Adeq Precision	13.8876

**Coefficients in Terms of Coded Factors**

Factor	Coefficient Estimate	df	Standard Error	95% CI Low	95% CI High	VIF
Intercept	41.1	1	4.4	27.09	55.1	
A-Rasio	11.42	1	2.41	3.75	19.09	1
B-Waktu	14.62	1	2.41	6.95	22.29	1
AB	0.7727	1	2.95	-8.62	10.17	1
A <sup>2</sup>	6.89	1	4.18	-6.4	20.18	1
B <sup>2</sup>	5.06	1	4.18	-8.23	18.34	1

## Lampiran 4. Perhitungan

### Lampiran 4.1 Perhitungan Rendemen

- a. Ekstrak dengan rasio 1:10 (15 menit)

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak (g)}}{\text{Bobot simplisia (g)}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{0,09 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Rendemen} = 0,9 \%$$

- b. Ekstrak dengan rasio 1:20 (15 menit)

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak (g)}}{\text{Bobot simplisia (g)}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{0,14 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Rendemen} = 1,4\%$$

- c. Ekstrak dengan rasio 1:30 (15 menit)

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak (g)}}{\text{Bobot simplisia (g)}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{0,17 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Rendemen} = 1,45 \%$$

### Lampiran 4.2 Perhitungan Nilai Rf

- a. Ekstrak dengan rasio 1:10 (15 menit)

$$\text{Reterdation factor (Rf)} = \frac{\text{Jarak tempuh noda}}{\text{Jarak tempuh eluen}}$$

$$\text{Reterdation factor (Rf)} = \frac{4,3}{7} = 0,61$$

- d. Baku pembanding

$$\text{Reterdation factor (Rf)} = \frac{4,4}{4}$$

$$\text{Reterdation factor (Rf)} = 0,62$$

### Lampiran 4.3 Perhitungan Kadar Karotenoid

Rumu perhitungan kadar sebagai berikut :

$$\text{Kadar} = \frac{X \cdot v \cdot fp}{g}$$

Ket:

X : konsentrasi sampel (mg/L)

v : volume ekstrak (L)

fp : faktor pengenceran

g : bobot sampel (g)

Persamaan :  $Y = 0,0069x + 0,0815$

Y = Absorbansi

X = Konsentrasi

a. Ekstrak dengan rasio 1:10 (15 menit) diperoleh serapan 0,257 ppm.

Sehingga, untuk mendapatkan konsentrasi :

$$Y = 0,0069x + 0,0815$$

$$0,257 = 0,0069x + 0,0815$$

$$X = \frac{0,257 - 0,0815}{0,0069} = 25,434$$

Maka akan diperoleh kadar karotenoid sebagai berikut :

$$\text{Kadar} = \frac{X \cdot v \cdot fp}{g}$$

$$\text{Kadar} = \frac{25,434 \times 0,005 \times 1}{0,005}$$

$$\text{Kadar} = 0,284 \text{ mg/g}$$

b. Ekstrak dengan rasio 1:20 (15 menit) diperoleh serapan 0,304 ppm.

Sehingga, untuk mendapatkan konsentrasi :

$$Y = 0,0069x + 0,0815$$

$$0,304 = 0,0069x + 0,0815$$

$$X = \frac{0,304 - 0,0815}{0,0069} = 32,246$$

Maka akan diperoleh kadar karotenoid sebagai berikut :

$$\text{Kadar} = \frac{X \cdot v \cdot fp}{g}$$

$$\text{Kadar} = \frac{32,246 \times 0,005 \times 1}{0,005}$$

$$\text{Kadar} = 32,246 \text{ mg/g}$$

- c. Ekstrak dengan rasio 1:30 (15 menit) diperoleh serapan 0,432 ppm.

Sehingga, untuk mendapatkan konsentrasi :

$$Y = 0,0069x + 0,0815$$

$$0,432 = 0,0069x + 0,0815$$

$$X = \frac{0,432 - 0,0815}{0,0069} = 50,797$$

Maka akan diperoleh kadar karotenoid sebagai berikut :

$$\text{Kadar} = \frac{X \cdot v \cdot fp}{g}$$

$$\text{Kadar} = \frac{50,797 \times 0,005 \times 1}{0,005}$$

$$\text{Kadar} = 50,797 \text{ mg/g}$$



**Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian**



**Gambar 18. Pengambilan sampel**



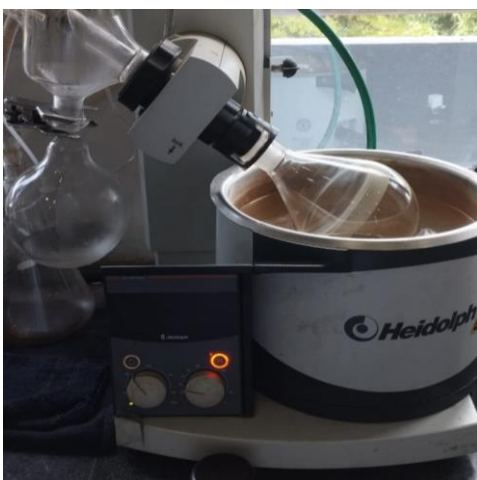
**Gambar 19. Pengeringan sampel**



**Gambar 20. Proses ekstraksi**



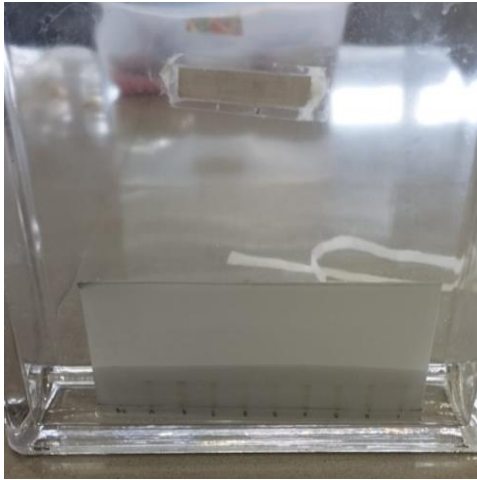
**Gambar 21. Penyaringan ekstrak**



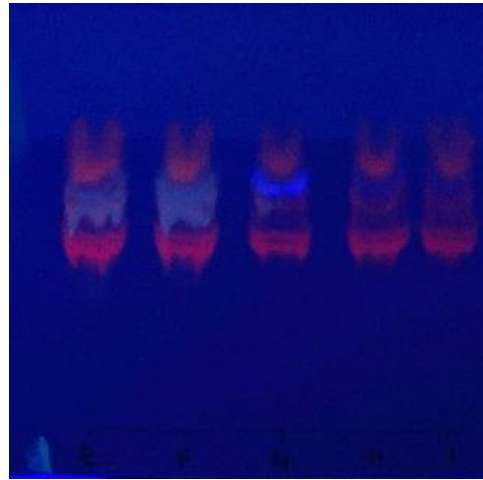
**Gambar 22. Penguapan ekstrak cair**



**Gambar 23. Proses penimbangan**



Gambar 24. Proses KLT



Gambar 25. Hasil KLT



Gambar 26. Pembuatan larutan uji



Gambar 27. Analisis spektrofotometer