



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian optimasi kondisi ekstraksi alginat dari alga coklat (*sargassum sp.*) melalui jalur kalsium alginat ini, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada temperatur rendah (40°C) peningkatan konsentrasi Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> akan meningkatkan rendemen natrium alginat yang dihasilkan; sedangkan pada temperatur tinggi (71°C) peningkatan konsentrasi Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> justru menurunkan rendemen yang dihasilkan. Rendemen yang didapatkan sebesar 10,32–60,87%-(b/b) dan mengikuti model:

$$\text{Rendemen (\%-b/b)} = -3,79 \cdot 10^3 + 3,29 \cdot 10^3 A - 3,12 \cdot 10 B + 4,4 \cdot 10 C - 1,98 \cdot 10 AC - 60,9 \cdot 10 A^2 + 0,66 B^2 - 0,07 C^2$$

2. Pada temperatur rendah (40°C), kadar air dalam produk natrium alginat meningkat seiring peningkatan F:S. Namun pada temperatur tinggi (71°C), kadar air dalam produk natrium alginat tidak memberikan pengaruh secara signifikan seiring peningkatan level F:S. Kadar air yang didapatkan sebesar 6,37–11,84% dan mengikuti model:

$$\text{Kadar air (\%-b/b)} = 8,57 \cdot 10 - 9,39 \cdot 10 A + 0,23 B + 0,48 C + 0,68 AB - 0,02 BC + 1,96 \cdot 10 A^2$$

3. Pada temperatur rendah (40°C), nilai viskositas menurun signifikan seiring peningkatan F:S sedangkan temperatur tinggi (71°C), nilai viskositas tidak memberikan pengaruh signifikan seiring peningkatan F:S. Viskositas produk yang didapatkan sebesar 0,5–2,3 dPas dan mengikuti model:

$$\text{Viskositas (dPas)} = -9,19 + 6,86 A + 0,13 B + 2,81 \cdot 10^{-3} C - 0,02 AB - 0,09 AC + 4,29 \cdot 10^{-3} BC - 8,02 \cdot 10^{-3} B^2 + 1,03 \cdot 10^{-3} C^2$$

4. Pada temperatur rendah (40°C), kadar abu produk natrium meningkat signifikan seiring peningkatan F:S sedangkan pada temperatur tinggi (71°C), kadar abu produk natrium alginat meningkat tidak signifikan seiring peningkatan F:S. Kadar abu yang didapatkan sebesar 12,21–50,37% dan mengikuti model:

Kadar abu (%-b/b) =  $1,62 \cdot 10^3 - 1,48 \cdot 10^3 A - 1,84 \cdot 10 B - 5,81 C - 0,16 BC + 4,24 \cdot 10^2 A^2 + 0,68 B^2 + 0,08 C^2$

dengan:

A : konsentrasi  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (%-b/v)

B : F:S (b/v)

C : temperatur ( $^\circ\text{C}$ )

5. Kondisi optimum ekstraksi yang didapatkan yaitu konsentrasi  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  sebesar 1,75%, temperatur ekstraksi sebesar  $66^\circ\text{C}$ , dan rasio umpan terhadap pelarut sebesar 1:22,20.
6. Secara teori, peningkatan rasio umpan terhadap pelarut (F:S) seharusnya memberikan pengaruh positif pada hasil rendemen dan viskositas, namun akibat adanya interaksi antara nilai F:S dengan temperatur ekstraksi maka nilai F:S yang terlalu tinggi akan menurunkan hasil rendemen dan viskositas.

## 6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut merupakan saran untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Ekstraksi sebaiknya tidak dilakukan pada temperatur ruangan ( $< 30^\circ\text{C}$ ) dan tidak dilakukan pada temperatur terlalu tinggi (melebihi  $60^\circ\text{C}$ ) karena ekstraksi tidak akan berjalan optimal.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan pada rasio umpan terhadap pelarut (F:S) yang lebih rendah, sekitar 1:15,00 untuk memastikan adanya kemungkinan menghasilkan produk natrium alginat dengan viskositas yang tinggi.
3. Ekstraksi pada F:S yang terlalu besar akan menyebabkan kadar abu produk menjadi tinggi sehingga untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya tidak menggunakan F:S yang terlalu besar ( $< 1:30$ ).
4. Penuangan ekstrak natrium alginat ke dalam larutan kalsium klorida ketika *post-treatment* sebaiknya dilakukan perlahan agar gel kalsium alginat yang terbentuk lebih kokoh dan ion  $\text{Ca}^{2+}$  dalam larutan  $\text{CaCl}_2$  memiliki cukup waktu untuk berkontak dengan ekstrak dan dapat bereaksi dengan sempurna membentuk produk hidrokoloid yang diinginkan.



## DAFTAR PUSTAKA

1. Akbar, R.J. & Asmara C.G., (2015), Rumput Laut Indonesia Laris Manis di Pasar Internasional, <http://www.kemendag.go.id/id/news/2015/08/03/rumput-laut-indonesia-laris-manis-di-pasar-internasional.>, diunduh pada 24 September 2016 pk 20:08 WIB
2. Anonymous, (2013), Oriolus flickr [Online], <https://www.flickr.com/photos/29289211@N05/8747237762>, diunduh pada 13 October 2016 pk 17:00 WIB
3. Armisen, R., (1997), *Thickening and Gelling Agents for Food*, Springer, Hongkong, pp. 22-32
4. Barsanti, L., & Gualtieri P., (2006), *Algae ; Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology*, Taylor & Francis Group, New York, pp. 1-29
5. Cahaya, A.I., (2016), Mengapa Rumput Laut Menjadi Komoditas Utama di Era Jokowi, <http://setkab.go.id/mengapa-rumput-laut-menjadi-komoditas-utama-di-era-jokowi/> diunduh pada 8 November 2016 pk 19:21 WIB
6. Carmona, G., (2013), *Hernandez Conventional and Alternative Technologies for the Extraction of Algal Polysaccharides*, Woodhead Publishing Limited, Mexico, pp. 479-485
7. Cong, Qifei., Xiao, F., Liao, W., Dong, Q., & Ding, K., (2014), *Structure and biological activities of an alginate from sargassum fusiforme, and its sulfated derivative*, Elsevier B.V, Shanghai, pp. 252-259
8. Dompeipen, E.J., & Maria, A.L., (2016), Pengaruh Konsentrasi Inokulum dan Waktu Fermentasi dalam Produksi Bioetanol dari Rumput Laut *Eucheuma Cotonii* dengan Menggunakan Mikroba Asosiasi, *Jurnal Kimia Kemasan*, 38, pp. 21-30
9. Febriani, M., (2011), Alginate Impression vs Alginate Impression Plus Cassava Starch: Analisis Gambaran Mikroskopik, 8, pp. 67-73
10. Fengel, D., & Wegener, G., (1984), *Wood-chemistry, ultrastucture, reactions*, John Wiley & Sons, Inc., Berlin
11. Fertah, M., Belfira, A., Dahmane, E. M., Moha, T., & Brouillette, F., (2013), Extraction and Characterization of Sodium Alginates from Moroccan *Laminaria Digitata* Brown Seaweed, *African Journal of Chemistry*, 5

12. Fessenden, R.J., & Joan, S.F., (1986), *Organic Chemistry*, Cole Publishing Company, California
13. Fransiska, D., Permatasari., A. I., Haryati. S., Munandar, A., Subaryono., Darmawan, M., & Rahmad, W., (2014), Penambahan Kalsium Karbonat pada Pembuatan Tepung Puding Instan Berbahan Alginat, *JPB Perikanan*, 9
14. Geankoplis, C.J., (1996), *Transport Process and Unit Operations 4<sup>th</sup> Ed*, Prentice Hall, New Jersey
15. Gunam, Ida, et al. 2010. Effect Of Delignification With NaOH Solution And Rice Straw Substrate Concentration On Production Of Cellulase Enzyme From *Aspergillus Niger*. *Jurnal Biologi XIV*, 1
16. Humphreys, E.R., & Howells, G.R., (1971), *Carbohydrate Research*, Elsevier, pp. 65-69
17. Husni, A., Subaryono, Pranoto, Y., Tazwir & Ustadi, (2012), Pengembangan Metode Ekstraksi Alginat dari Rumput Laut *Sargassum* sp. Sebagai Bahan Pengental, pp. 1-7
18. Basmal, J. M. S., Utomo, D. B. S. B., Drs. Tazwir , I. M., M.S., Drs. Thamrin Wikanta Endar Marraskuranto, M. S., & Rinta Kusumawati, M. T., (2013), *Membuat Alginat dari Rumput Laut Sargassum*, Penebar Swadaya, Jakarta, pp. 20-35
19. Jayanudin, Lestari A.Z. & Nurbayanti F., (2014), Pengaruh Temperatur dan Rasio Pelarut Ekstraksi Terhadap Rendemen dan Viskositas Natrium Alginat dari Rumput Laut Coklat (*Sargassum* sp), *Jurnal Intergrasi Proses*, 5, pp. 51-55
20. Khotimchenko, S.Y., Kovalev, V.V., Savchenko, O.V., & Ziganshina, O.A., (2001), Physical-Chemical Properties, Physiological Activity, and Usage of Alginates, the Polysaccharide of Brown Algae, *Russian Journal of Marine Biology*, pp. 53-64
21. Kloareg, B., (1988), *Structure of The Cell Walls of Marine Algae and Ecophysiological Functions of Matrix Polysaccharides*, Aberdeen University Press, London, pp. 259-315
22. Kraan, S., (2011), *Algal Polysaccharides, Novel Applications, and Outlook*, Ocean Harvest Technology Ltd., Ireland, pp. 489-504

23. Kusumaningtyas, Reni.S., & Leenawaty, L., (2009), Isomerisasi dan Oksidasi Senyawa Karotenoid dalam Buah Kelapa Sawit Selama Pengolahan CPO, *Indo Journal Chem*, 9, pp. 48-53
24. Mas'ud, F., Zulmanwardi., & Leny, I., (2016), Optimalisasi Konsentrasi Bahan Kimia untuk Ekstraksi Alginat dari *Sargassum siliquosum*, *Jurnal Rumput Laut Indonesia*, 1, pp. 34-39
25. Maharani, M.A., & Widyayanti, R., (2009), Pembuatan Alginat dari Rumput Laut untuk Menghasilkan Produk dengan Rendemen dan Viskositas Tinggi, Semarang: Universitas Diponegoro
26. McCabe, W.L., Julian, C.S., & Peter, H., (2005), *Unit Operations of Chemical Engineering* 7<sup>th</sup> Edition, McGraw-Hill, USA, pp.527-564
27. Mc. Hugh, D.J., (2003), *A Guide to the Seaweed Industry*, FAO Fisheries Technical Paper, Rome, pp. 39-47
28. Miftahudin, H., (2015), Indonesia Hanya Mampu Jual Rumput Laut Mentah, <http://ekonomi.metrotvnews.com/read/2015/02/23/362091/indonesia-hanya-mampu-jual-rumput-laut-mentah.>, diunduh 28 November 2016 pk 22:10 WIB
29. Murti, Paulus., Ferdy, R., Ocky., R., & Susanto, (2008), Potensi Fukosantin dari Rumput Laut Coklat dalam Dunia Kesehatan, *Pendidikan Biologi FKIP UNS*, pp.1-7
30. Nong-Chou, H., & Young, M.C., (1977), Studies on Algin From Brown Algae of Taiwan, *Science Reports of the National Taiwan University*, 7, pp. 193-199
31. Pamungkas, Tri., Ridlo, Ali., Sunaryo., (2013), Pengaruh Suhu Ekstraksi Terhadap Kualitas Natrium Alginat *Sargassum Sp.*, *Journal Of Marine Research*, pp. 78-84
32. Prahadi, Y.Y., (2015), *RI Produsen Rumput Laut Cottonii Terbesar di Dunia*, <http://swa.co.id/swa/trends/management/ri-produsen-rumput-laut-cottonii-terbesar-di-dunia.>, diunduh pada 24 September 2016 pk 14:05 WIB
33. Purwanti, A., (2013), Optimasi Kondisi Pengambilan Asam Alginat dari Alga Coklat, *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 5.
34. Rahmawaty, Amanda., Widodo, F.M., & Laras, R., (2014), Pengaruh Penambahan Oksidator dan Reduktor Terhadap Degradasi Ekstrak Kasar Pigmen Fukosantin Rumput Laut *Sargassum duplicatum*, *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3, pp. 77-81

34. Rasyid, A., (2003), *Algae Coklat (Phaeophyta) Sebagai Sumber Alginat*, Oseana, pp. 33-38
35. Reddy, S.M., (1996), *University Botani-I Algae, Fungi, Bryophyta, and Pteridophyta*, K.K Gupta for New Age International (P) Ltd., New Delhi
36. Sahat, H. J., (2013), *Rumput Laut Indonesia [Report]*, Kementrian Perdagangan Republik Indonesia, Jakarta
37. Sahri, A., (2009), Mengenal Potensi Rumput Laut: Kajian Pemanfaatan Sumber Daya Rumput Laut dari Aspek Industri dan Kesehatan, *Jurnal Sultan Agung*
38. Steinbuchel, A., (2009), *Alginates: Biology and Applications*, Springer, New York, pp. 2-5
39. Subaryono, (2010), Modifikasi Alginat dan Pemanfaatan Produknya, *Squalen*, pp. 1-6
40. Sulistijo, (2002), Penelitian Budidaya Rumput Laut (Algae/Makroseaweed) di Indonesia, Pusat Penelitian Oceanologi-LIPI, Jakarta
41. Surni, W., (2014), Pertumbuhan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Pada Kedalaman Air Laut yang Berbeda di Dusun Kotania Desa Eti Kecamatan Seram Barat Kabupaten Seram Bagian Barat, *Biopendix*, pp. 92-100
42. Syahputra, R., (2015), Ganggang Algae, [http://www.kompasiana.com/www.yolandunggio.kompasiana.com/ganggang-algae\\_551c094381331111039de15d](http://www.kompasiana.com/www.yolandunggio.kompasiana.com/ganggang-algae_551c094381331111039de15d), diunduh pada 13 October 2016 pk 18:00
43. Syarihnuddin, Kasim., Marzuki, Asnah., & Sudir, Sumarheni., (2017), Effect Of Sodium Carbonate Concentration And Temperature On The Yield And Quality Charateristics Of Alginate Extracted From *Sargassum Sp.*, *Research Journal of Pharmaceutical, Biological, and Chemical.*, pp 660-668.
44. Tambunan, A.P.M., Rudiyanasyah, & Harlia, (2013), Pengaruh Konsentrasi  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  terhadap Rendemen Natrium Alginat dari *Sargassum Cristaeifolium* Asal Perairan Lemukutan
45. Tampubolon, A., Grevo, Gerung, Wagey, & Billy, (2013), Biodiversitas Alga Makro di Lagun Pulau Pasige, Kecamatan Tagulandang, Kabupaten Sitaro, *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*,
46. Utomo, B.S.B., (2011), Prospek Pengembangan Teknologi Pengolahan Rumput Laut di Indonesia

47. Waldman, A. S., Schechinger, L., Govindarajoo, G., Nowick, J. S., & Pignolet, H., (1998), The Alginate Demonstration: Polymers, Food Science, and Ion Exchanged, *Journal of Chemical Education*, 75, pp: 1430-1431
48. Wibowo, S., Peranginangin, Rosmawaty, Darmawan, Muhamad, Hakim, & Arif, R., (2014), *Teknik Pengolahan ATC dari Rumput Laut Eucheuma Cotonii*, Penebar Swadaya, Jakarta
49. Widjaja, B., Rahardjo, P. P., Putri, A. R., Setiabudi, D.W., & Octora, I., (2014), Perbandingan Yield Stress dan Viskositas menggunakan Vane Shear Test dan Flow Box Test untuk Menjelaskan Perilaku Mudflow,
50. Z.S. Ozvaldo, Putra, P., & Faizal, M., (2012), Pengaruh Konsentrasi Asam dan Waktu Pada Proses Hidrolisis dan Fermentasi Pembuatan Bioetanol dari Alang-Alang, *Jurnal Teknik Kimia*
51. Zailanie K., Susanto, T., & Simon, (2001), Ekstraksi dan Pemurnian Alginat dari Sargassum Filipendula Kajian dari Bagian Tanaman, Lama Ekstraksi, dan Konsentrasi Isopropanol, *Jurnal Teknologi Pertanian*