

**KARAKTERISASI NATA DE SARGASSUM DENGAN PERBEDAAN
KONSENTRASI *Sargassum polycystum* DAN LAMA
FERMENTASI**

**Characterization of Nata de Sargassum with Different
Concentration of *Sargassum polycystum* and Fermentation Time**

**DEWI UTAMI
L012181015**



**PROGRAM MASTER ILMU PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**CHARACTERIZATION OF NATA DE SARGASSUM WITH
DIFFERENT CONCENTRATION OF *Sargassum polycystum* AND
FERMENTATION TIME**

**Karakterisasi Nata de Sargassum dengan Perbedaan
Konsentrasi *Sargassum polycystum* dan Lama Fermentasi**

**DEWI UTAMI
L012181015**

TESIS

Submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Master of Science (M.Si)

**MASTER PROGRAM IN FISHERIES SCIENCE
FACULTY OF MARINE SCIENCE AND FISHERIES
HASANUDDIN UNIVERSITY
MAKASSAR
2022**

HALAMAN PENGESAHAN TESIS

Judul Tesis : Karakterisasi Nata de Sargassum dengan Perbedaan Konsentrasi
Sargassum polycystum dan Lama Fermentasi

Nama Mahasiswa : Dewi Utami

Nomor Pokok : L 012181015

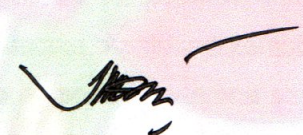
Program Studi : Ilmu Perikanan

Tesis telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

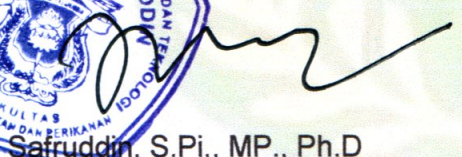

Prof. Dr. Ir. Metusalach, M.Sc
NIP. 19600525 198601 1 001

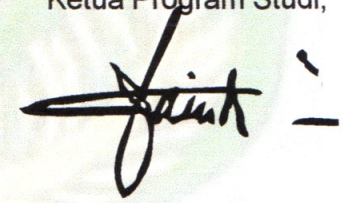

Kasmiasi, STP., MP., Ph.D
NIP. 19740816 200312 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Kelautan
dan Perikanan,

Ketua Program Studi,


Safruddin, S.Pi., MP., Ph.D
NIP. 19750611 200312 1 003


Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si
NIP. 19640721 199103 1 001

Tanggal Lulus: 31 Januari 2022

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dewi Utami
NIM : L012181015
Program Studi : Ilmu Perikanan
Fakultas : Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan

menyatakan bahwa tesis dengan Judul: "Karakterisasi Nata de sargassum dengan Perbedaan Konsentrasi *Sargassum polycystum* dan Lama Fermentasi"

ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas dari plagiasi. Di dalamnya tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali digunakan sebagai acuan dalam naskah ini, yang artinya sumber disebutkan sebagai referensi dan dituliskan pula di Daftar Pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiasi dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan terkait (Permendiknas No. 17, tahun 2007).

Makassar, Januari 2022



Dewi Utami
L01218101

PERNYATAAN KEPEMILIKAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dewi Utami

NIM : L012181015

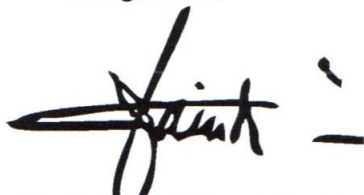
Program Studi : Ilmu Perikanan

Fakultas : Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan

menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi tesis pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai pemilik tulisan (*author*) dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan tesis ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, Januari 2022

Mengetahui,



Prof. Dr. Zainuddin, M.Si
NIP. 196407211991031001

Penulis



Dewi Utami
Nim. L012181015

ABSTRAK

Dewi Utami. L012181015. 'Karakterisasi Nata de Sargassum dengan Perbedaan Konsentrasi *Sargassum polycystum* dan Lama Fermentasi' dibimbing oleh **Metusalach** sebagai Pembimbing Utama dan **Kasmiati** sebagai Pembimbing Anggota.

Sargassum polycystum merupakan salah satu jenis rumput laut coklat yang melimpah di Teluk Bone, namun belum dimanfaatkan dan dianggap sampah yang mengotori permukaan perairan. *S. polycystum* mengandung karbohidrat yang dibutuhkan sebagai substrat pada proses pembuatan nata. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kondisi terbaik dan menganalisa karakteristik nata de sargassum yang dihasilkan. Sampel *S. polycystum* diperoleh dari perairan Tanjung Palette, Kabupaten Bone, Propinsi Sulawesi Selatan. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial dengan 2 faktor yaitu konsentrasi *S. polycystum* (2, 3, 4 dan 5%) dan lama fermentasi (7, 10, 13 dan 16 hari). Masing-masing perlakuan terdiri dari 3 ulangan. Parameter yang diuji adalah sifat fisik (ketebalan dan rendemen), kesukaan (citarasa, aroma, warna dan tekstur), komposisi kimia (kadar air, sukrosa, serat kasar, glukosa, lemak dan protein) dan bakteri (*Salmonella* dan *Escherichia coli*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi *S. polycystum* dan lama fermentasi berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap karakteristik nata de sargassum. Ketebalan nata tertinggi (5,6 mm) dihasilkan pada konsentrasi 3% dan lama fermentasi 16 hari, sedangkan rendemen terbesar (32,2%) dihasilkan pada konsentrasi 5% dengan lama fermentasi 16 hari. Hasil uji kesukaan menunjukkan panelis menyukai nata de sargassum pada konsentrasi 3% dan lama fermentasi 10 hari. Nata de sargassum memiliki kadar air sebesar 96%, sukrosa 1,79%, serat kasar 1,03%, glukosa 0,89%, lemak 0,09%, protein 0,06%, tidak terdapat bakteri *Salmonella sp*, namun terdapat bakteri *E. coli*. Secara keseluruhan kondisi terbaik pada penelitian ini adalah konsentrasi *S. polycystum* 3% dan lama waktu fermentasi 10 hari.

Kata kunci : alga coklat, bakteri, karakteristik, nata, rendemen, ketebalan

ABSTRACT

Dewi Utami. L012181015. "Characterization Of Nata de Sargassum with Different Concentration of *Sargassum polycystum* and Fermentation Time" supervised by **Metusalach** as the principle supervisor and **Kasmiati** as co-supervisor

Sargassum polycystum is a type of brown seaweed abundantly present in Bone Bay, but has not been utilized and even considered as trash polluting the water. *S. polycystum* contains carbohydrates which are needed as a substrate in the process of nata making. The purpose of this study was to determine the best condition for nata de sargassum production and to analyse the characteristics of the nata de sargassum produced. *S. polycystum* was obtained from the waters of Tanjung Palette, Bone Regency, South Sulawesi Province. A completely randomized design with a factorial pattern was used with 2 factors: concentrations of *S. polycystum* (2, 3, 4 and 5%) and fermentation time (7, 10, 13 and 16 days). Each treatment was done in 3 replicates. The parameters of the nata analyzed were physical properties (thickness and yield), preference (taste, aroma, colour, and texture), chemical properties (moisture content, sucrose, crude fibre, glucose, fat and protein) and bacteria (*Salmonella* and *Escherichia coli*). Results showed that the concentration of *S. polycystum* and duration of fermentation had a significant effect ($p < 0.05$) on the characteristics of nata de sargassum. The highest nata thickness (5.6 mm) was produced at a concentration of 3% and a fermentation time of 16 days. The largest yield (32.2%) was produced at a concentration of 5% with a fermentation time of 16 days. The preference test showed that the panelists liked the nata of the 3% *S. polycystum* concentration and fermentation time of 10 days. Nata de sargassum contained water 96%, sucrose 1.79%, crude fibre 1.03%, glucose 0.89%, fat 0.09%, protein 0.06%. *Salmonella* was not detected in nata, but *E. coli* was present. Overall, the best condition for the production of nata de sargassum was the concentration of *S. polycystum* of 3% and a fermentation time of 10 days.

Keywords: bacteria, brown seaweed, characteristic, nata, thickness, yield

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirahim.

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala Rahmat dan Karunia-Nya sehingga tesis ini yang berjudul: **Karakterisasi Nata de Sargassum dengan Perbedaan Konsentrasi *Sargassum polycystum* dan Lama Fermentasi** dapat diselesaikan. Tesis ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Master Science (M.Si) pada Program Studi Ilmu Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Selama menyelesaikan program Magister ini penulis mendapatkan bantuan dana dari Kementrian dan Kelautan Perikanan Republik Indonesia.

Penyelesaian tesis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu sebagai bentuk apresiasi setinggi-tingginya, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orang tua tercinta, Alm O.S Effendi dan Hj. Diah Hamidah atas doa dan kasih sayangnya kepada penulis.
2. Suami dan anak-anak tercinta Khairudin Isman, Abdan Hanif, Athirah Alya, Yusuf Hafiz, Husein Abdullah dan Aisyah Amaya atas segala pengertian, dukungan serta doanya sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Metusalach, M.Sc dan Ibu Kasmianti, STP., MP., Ph.D selaku pembimbing dalam penelitian ini yang dengan tulus telah banyak membantu, memberikan motivasi, saran dan petunjuk.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Zaenuddin, M.Si, Ibu Dr. Nursinah Amir, S.Pi., MP dan Bapak Dr. Syahrul, S.Pi., M.Si, selaku penilai serta penasihat dalam penelitian ini, yang telah memberikan nasihat dan arahan yang bermanfaat bagi penulis.
5. Bapak Safruddin, S.Pi., MP., Ph.D selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan dan Bapak Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si selaku ketua Program Studi Ilmu Perikanan.
6. Dosen Pascasarjana Program Studi Ilmu Perikanan yang telah berkenan berbagi ilmu pengetahuan selama penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Hasanuddin.
7. Staf akademik Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan yang telah banyak membantu dalam hal administrasi.
8. Bapak Ir. Yip Regan, MP selaku pimpinan SUPM Bone dan kepada seluruh rekan pegawai SUPM Bone yang telah membantu penulis selama menjalani masa studi.

9. Kepada kakak dan kakak ipar Susilawati, Hj Budiyati dan H. Nurdin Kasim, H. Ade Ridwan dan Entin atas dukungan moril dan materil yang diberikan kepada penulis.
10. Gina, Yoga, Hasni dan kepada seluruh keponakan yang telah membantu penulis selama menjalani studi.
11. Kepada adek-adek Moh. Roin Najih, Nurul Mutmainnah, Andi Sayida Safira yang telah menjadi teman diskusi selama penyusunan tesis.
12. Rekan seperjuangan mahasiswa prodi Ilmu Perikanan pascasarjana 2018/1 yang telah banyak membantu penulis selama menjalani masa studi.
13. Kepada seluruh karyawan AHA Food yang telah membantu selama penulis melakukan penelitian.
14. Siswa SUPM Bone yang telah membantu penulis melakukan penelitian.
15. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan motivasi dan dukungan, penulis haturkan banyak terima kasih.

Semoga Tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan atas segala bantuan dan doa yang diberikan kepada penulis semoga Allah SWT membalas dengan segala limpahan rahmat-Nya. Aamiin

Makassar, Januari 2022

Dewi Utami

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Kegunaan Penelitian	4
E. Kerangka Pikir Penelitian	5
F. Hipotesis	6
Daftar Pustaka	7
II. PENELITIAN EKSPLORATIF NATA DE SARGASSUM DENGAN PERBEDAAN KONSENTRASI <i>Sargassum polycystum</i> DAN LAMA FERMENTASI	10
A. Pendahuluan	11
B. Bahan dan Metode	12
C. Hasil dan Pembahasan	13
D. Kesimpulan	20
Daftar Pustaka	21
III. PENGARUH KONSENTRASI <i>Sargassum polycystum</i> DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP KETEBALAN DAN RENDEMEN NATA DE SARGASSUM	24
A. Pendahuluan	25
B. Bahan dan Metode	26
C. Hasil dan Pembahasan	28
D. Kesimpulan	30
Daftar Pustaka	31
IV. TINGKAT KESUKAAN KONSUMEN TERHADAP NATA DE SARGASSUM BERDASARKAN CITARASA, AROMA, WARNA DAN TEKSTUR DENGAN PERBEDAAN KONSENTRASI <i>S. polycystum</i> DAN LAMA FERMENTASI	33
A. Pendahuluan	34
B. Bahan dan Metode	35
C. Hasil dan Pembahasan	36
D. Kesimpulan	42
Daftar Pustaka	43
V. KARAKTERISTIK KIMIA DAN MIKROBIOLOGI NATA DE SARGASSUM	45

A. Pendahuluan	46
B. Bahan dan Metode	46
C. Hasil dan Pembahasan	53
D. Kesimpulan	56
Daftar Pustaka.....	57
VI. PEMBAHASAN UMUM.....	60
VII. KESIMPULAN UMUM DAN REKOMENDASI.....	63
A. Kesimpulan	63
B. Rekomendasi.....	63
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1. Karakteristik media fermentasi <i>S. polycystum</i> pada pembentukan nata	14
Tabel 2. Ketebalan nata de sargassum	28
Tabel 3. Rendemen nata de sargassum	29
Tabel 4. Skor tingkat kesukaan panelis terhadap citarasa	39
Tabel 5. Persentase skor tingkat kesukaan panelis terhadap citarasa.....	37
Tabel 6. Skor tingkat kesukaan panelis terhadap aroma	38
Tabel 7. Persentase skor tingkat kesukaan panelis terhadap aroma.....	39
Tabel 8. Skor tingkat kesukaan panelis terhadap warna	40
Tabel 9. Persentase skor tingkat kesukaan panelis terhadap warna.....	40
Tabel 10. Skor tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur	41
Tabel 11. Persentase skor tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur.....	42
Tabel 8. Identifikasi <i>Salmonella</i> sp.....	52
Tabel 9. Komposisi kimia nata de sargassum.....	53
Tabel 10. Hasil Analisa <i>E. coli</i> dan <i>Salmonella</i> nata de sargassum.....	53

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian.....	5
Gambar 2. <i>S. polycystum</i>	11
Gambar 3. Substrat dengan konsentrasi <i>S. polycystum</i> 1%.....	19
Gambar 4. Substrat dengan konsentrasi <i>S. polycystum</i> 6%.....	19
Gambar. 5 Lapisan nata terbentuk pada substrat.....	20

DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran 1. Hasil analisis ragam ketebalan nata de sargassum pada berbagai konsentrasi <i>S. polycystum</i> dan lama fermentasi.....	64
Lampiran 2. Hasil analisis <i>Tuckey</i> ketebalan nata de sargassum pada berbagai lama fermentasi <i>S. polycystum</i>	65
Lampiran3. Hasil analisis ragam rendemen nata de sargassum pada berbagai konsentrasi <i>S. polycystum</i> dan lama fermentasi.....	66
Lampiran 4. Hasil analisis <i>Tuckey</i> Rendemen nata de sargassum pada berbagai lama fermentasi <i>S. polycystum</i>	67
Lampiran 5. Hasil analisis ragam citarasa nata de sargassum pada berbagai konsentrasi <i>S. polycystum</i> dan lama fermentasi.....	68
Lampiran6. Hasil analisis <i>Tuckey</i> citarasa nata de sargassum pada berbagai konsentrasi <i>S. polycystum</i>	69
Lampiran 7. Hasil analisis <i>Tuckey</i> citarasa nata de sargassum pada berbagai lama fermentasi <i>S. polycystum</i>	70
Lampiran 8. Hasil analisis ragam aroma nata de sargassum pada berbagai konsentrasi <i>S. polycystum</i> dan lama fermentasi.....	71
Lampiran 9. Hasil analisis <i>Tuckey</i> aroma nata de sargassum pada berbagai konsentrasi <i>S. polycystum</i>	72
Lampiran 10. Hasil analisis <i>Tuckey</i> aroma nata de sargassum pada berbagai lama fermentasi <i>S. polycystum</i>	73
Lampiran 11. Hasil analisis ragam warna nata de sargassum pada berbagai konsentrasi <i>S. polycystum</i> dan lama fermentasi	74
Lampiran 12. Hasil analisis <i>Tuckey</i> warna nata de sargassum pada berbagai konsentrasi <i>S. polycystum</i>	75
Lampiran 13. Hasil analisis <i>Tuckey</i> warna nata de sargassum pada berbagai lama fermentasi <i>S. polycystum</i>	76
Lampiran 14. Hasil analisis ragam tekstur nata de sargassum pada berbagai konsentrasi <i>S. polycystum</i> dan lama fermentasi.....	77
Lampiran 15. Hasil analisis <i>Tuckey</i> tekstur nata de sargassum pada berbagai konsentrasi <i>S. polycystum</i>	78
Lampiran 16. Hasil analisis <i>Tuckey</i> tekstur nata de sargassum pada berbagai lama fermentasi <i>S. polycystum</i>	79
Lampiran 17. Lembar <i>scoore sheet</i>	80
Lampiran 18. Perhitungan skala <i>Likert</i> citarasa	83

Lampiran 19. perhitungan skala <i>Likert</i> aroma	84
Lampiran 20. Perhitungsn skala <i>Likert</i> warna.....	85
Lampiran 21. perhitungan skala <i>Likert</i> tekstur.....	86
Lampiran 22. Bahan tambahan pembuatan nata	87
Lampiran 23. Unit percobaan nata de sargassum.....	87
Lampiran 24. Gambar lapisan nata de sargassum.....	88
Lampiran 25. Wadah fermentasi	88

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rumput laut merupakan salah satu sumber daya alam tersebar di berbagai daerah pantai dan pulau-pulau karang di Indonesia. Rumput laut merupakan komoditas yang potensial dikembangkan karena dapat dimanfaatkan baik secara langsung maupun tidak langsung untuk kebutuhan manusia. Beberapa manfaat yang sering disebutkan adalah sebagai bahan dasar berbagai industri makanan, minuman, obat-obatan, tekstil, kecantikan dan farmasi ataupun dikonsumsi sebagai sayuran. Manfaat rumput laut terus dikaji melalui penelitian untuk kepentingan manusia, baik sebagai bahan baku untuk makanan, minuman dan sebagai kandidat obat-obatan karena rumput laut mengandung senyawa aktif yang berfungsi sebagai antioksidan, antibakteri dan antikanker (Hold & Kraan, 2001; Pakidi & Suwoyo, 2017).

Berdasarkan pigmen yang dikandung, secara umum rumput laut dikelompokkan menjadi 3, yaitu alga merah (*Rhodophyta*) diantaranya *Kappaphycus alvarezii*, *Gracilaria* sp, *Gelidium* sp, dan *Skinaia furkellata*; alga hijau (*Chlorophyta*) meliputi *Caulerpa prolifera*, *Ulva lactuca*, *Enteromorpha intetinalis*; dan alga coklat (*Phaeophyta*) yaitu *Laminaria* sp, *Fucus* sp, *Turbinaria* sp, *Ectocarpus* sp, *Sargassum* sp (Prabowo & Farhan 2008; Kasim, 2016). *Sargassum Polycystum* (*S. polycystum*) adalah alga coklat dari genus *Sargassum* yang dapat ditemukan pada hampir semua perairan di Indonesia (Sumardiasa *et al.*, 2004).

Sargassum polycystum mempunyai morfologi yang mirip dengan tumbuhan tingkat tinggi karena mempunyai bentuk yang sempurna yang menyerupai batang, pangkal batang, daun, semacam akar, semacam bunga dan bahkan semacam buah di antara daun-daunnya (Kasim, 2016). Morfologi *S. polycystum* tidak jauh berbeda dengan ciri-ciri umum alga coklat lainnya, talus silindris berduri kecil rapat, *holdfast* membentuk cakram kecil dan di atasnya terdapat stolon yang rimbun menjalar ke segala arah. Batang pendek dengan percabangan utama tumbuh rimbun, mempunyai gelembung udara (*bladder*) yang umumnya berkelompok (*soliter*), warna talus coklat (Pakidi & Suwoyo, 2017).

Sargassum polycystum merupakan jenis alga coklat yang tumbuh di perairan Indonesia termasuk di Teluk Bone, Propinsi Sulawesi Selatan. Keberadaan rumput laut ini cenderung diabaikan dan dianggap sampah yang mengotori permukaan perairan meskipun penelitian tentang kandungan dan manfaat yang dimiliki sudah banyak dilaporkan (Prabowo & Farhan 2008; Rahmani N.Y *et al.*, 2018). *S. polycystum*

merupakan sumber karbohidrat yang baik dan mengandung mineral, protein, asam amino esensial (arginin, triptofan dan fenilalanin), betakaroten dan vitamin. *S. polycystum* kering mengandung air 17,69%, abu 24,51%, lemak 0,50%, protein 3,65%, karbohidrat 53,66%, serat kasar 3,81%, mineral seperti Mg 89,9 mg/g, Fe 0,50 mg/g, K 26,9 mg/g, Na 22,23 mg/g, Ca 18,06 mg/g (Manteu *et al.*, 2018)

Pemanfaatan *S. polycystum* dalam bidang pangan yaitu sebagai alternatif sumber pangan, salah satunya adalah media substrat pembuatan nata. Nata adalah massa polisakarida ekstraselular yang diperoleh melalui hasil fermentasi menggunakan *Acetobakter xylinum*. Nata mempunyai tekstur kenyal, putih menyerupai gel dan terapung pada permukaan media atau tempat yang mengandung gula dan asam (Iguchi *et al.*, 2020; Nugroho & Aji, 2015). Kandungan yang dimiliki *S. polycystum* membuatnya berpotensi untuk dijadikan nata de sargassum.

Nata merupakan makanan kaya serat yang baik untuk tubuh dan potensial dikembangkan. Produk nata yang sudah dikenal dan digemari adalah nata de coco yang terbuat dari sari air kelapa. Kesadaran masyarakat tentang pentingnya hidup sehat mengakibatkan pola pikir dalam memilih makanan bergeser, tidak hanya mementingkan rasa dan penampilan namun juga mengutamakan manfaat makanan tersebut terhadap kesehatan tubuh (Firdaus *et al.*, 2012). Nata merupakan makanan penyegar dan pencuci mulut yang dapat dicampur dengan es buah, es krim atau sirup (Budiarti, 2008). Nata bermanfaat bagi kesehatan tubuh, antara lain sebagai antioksidan, antiinflamasi, antibakteri, antifungi dan mengandung 9-octadecenamide (oleamide) yang berfungsi untuk mencegah penyakit alzheimer, menurunkan kolesterol dan tekanan darah (Borse *et al.*, 2007; Chau *et al.*, 2008; Anam, 2019). Nata mengandung serat kasar yang bermanfaat untuk menyehatkan saluran pencernaan (Hamad *et al.*, 2011).

Beragam nata telah dikembangkan dengan memanfaatkan sari buah-buahan dan sayuran selama bahan tersebut memenuhi pertumbuhan bakteri *A. xylinum* untuk membentuk massa nata (Sutarminingsih, 2004), seperti nata dari nanas (nata de pina), singkong (nata de casava), kedelai (nata de soya), dan rumput laut (nata de seaweed). Lapisan nata dapat terbentuk pada media yang mengandung karbohidrat, penamaan nata tergantung dari media yang digunakan sebagai substrat (Sihmawati *et al.*, 2014; Putri *et al.*, 2021).

Produk nata dari berbagai media mempunyai keunggulan masing-masing, termasuk nata de seaweed. *S. polycystum* mengandung yodium sekitar 0,1-0,8 ppm yang sangat berguna untuk tubuh. Kandungan yodium dalam bahan makanan dibutuhkan untuk sintesis hormon tiroid yang penting bagi tumbuh kembang semua organ dan sistem tubuh termasuk perkembangan otak yang normal (Yusmiati, 2015).

Berbagai hasil penelitian tentang kandungan nata de seaweed telah dilaporkan, diantaranya adalah nata dari jenis *Kappaphycus alvarezii* (*K. alvarezii*) dan *Gracilaria* sp. Penelitian yang dilakukan oleh Wenno *et al.* (2015) melaporkan karakteristik nata de seaweed jenis *K. alvarezii* meliputi ketebalan 10,88 mm dan uji gigit 7,41. Pada uji kimia, kadar air 97,90%, abu 0,06%, protein 0,66%, lemak 0,54%, karbohidrat 0,28%, serat 10,275 dan yodium 19,56 ppm. Karakteristik nata rumput laut *Gracilaria* sp pada penelitian yang dilakukan oleh Yanto *et al.* (2013) adalah kadar serat 9,3%, air 95,06%, kekenyalan 1,26 mm/g, kadar gula 6,05%. Namun penelitian tentang produksi dan karakterisasi nata dari *S. polycystum* sejauh ini belum pernah dilaporkan.

Menurut Putriana & Aminah (2013) faktor yang mempengaruhi kandungan nutrisi nata adalah jenis substrat yang digunakan. Bahan baku yang mengandung senyawa organik terutama karbohidrat dapat digunakan sebagai substrat. Syukroni *et al.* (2013) menyatakan bahwa lama fermentasi akan mempengaruhi kualitas nata. Tulisan ini terbagi atas 4 pembahasan yaitu (1) Penelitian eksploratif yang bertujuan untuk mencari kondisi terbentuknya nata de sargassum, (2) pengaruh konsentrasi substrat dan lama fermentasi terhadap ketebalan dan rendemen nata de sargassum, (3) kesukaan panelis terhadap nata de sargassum, dan (4) karakteristik kimia dan mikrobiologi nata de sargassum.

B. Rumusan Masalah

Data khusus mengenai produksi *S. polycystum* belum pernah dilaporkan, namun data yang didapatkan secara langsung di lapangan dan hasil wawancara dengan nelayan dan masyarakat pesisir di Tanjung Palette menyatakan bahwa keberadaan *S. polycystum* berlimpah dan sejauh ini belum dimanfaatkan.

Di sisi lain, produk nata de seaweed cukup digemari oleh masyarakat dan potensial untuk dikembangkan, karena teknologi pembuatan nata sederhana (Provita *et al.*, 2016). Selama ini nata de seaweed dilakukan pada jenis *K. alvarezii* (Wenno *et al.*, 2015) dan *Gracilaria* sp (Mamaril, 1999).

Faktor yang dapat mempengaruhi kualitas nata adalah konsentrasi substrat dan lama waktu fermentasi (Majesty *et al.*, 2015). Semakin lama fermentasi semakin tebal lapisan nata yang terbentuk, namun disisi lain lapisan nata akan semakin keras. Dengan pertimbangan tersebut, perlu adanya kajian tentang karakteristik nata de sargassum. Berdasarkan uraian tersebut maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa kombinasi konsentrasi *S. polycystum* dan lama fermentasi untuk pembentukan nata de sargassum ?

2. Bagaimana karakteristik produk nata de sargassum yang dihasilkan?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah:

1. Menentukan kombinasi konsentrasi *S. polycystum* dan lama fermentasi terbaik untuk pembuatan nata de sargassum.
2. Menganalisa karakteristik nata de sargassum yang dihasilkan.

D. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat dan kegunaan bagi masyarakat luas pada umumnya dan khususnya dalam memanfaatkan rumput laut *S. polycystum*.

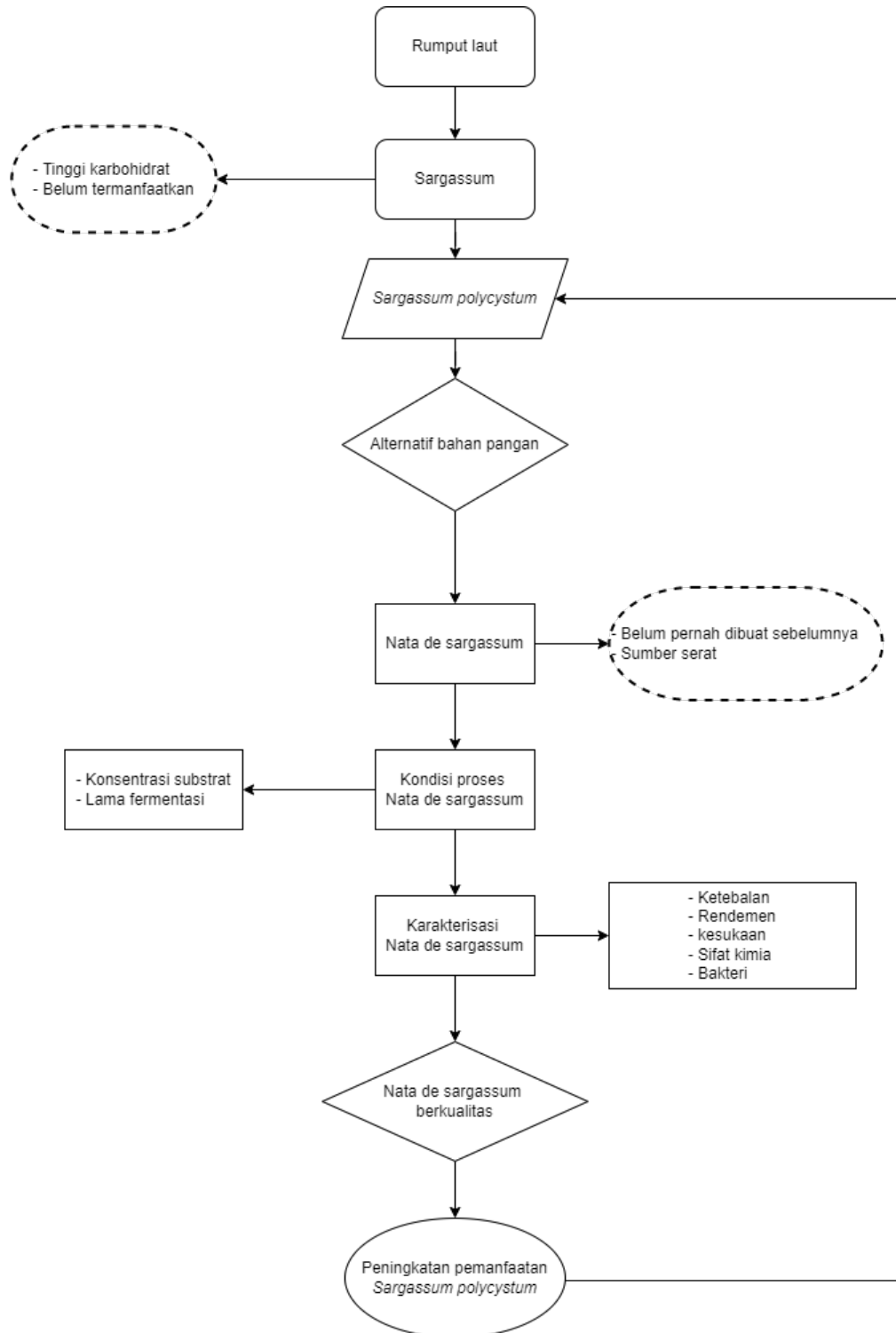
Bagi akademisi, dapat menambah keilmuan di bidang pengolahan *S. polycystum* menjadi produk nata, menemukan formulasi terbaik dengan konsentrasi *S. polycystum* dan lama fermentasi yang optimum sehingga menghasilkan karakteristik terbaik nata yang dapat dikembangkan lebih lanjut oleh masyarakat dan pengolah nata. Bagi petani rumput laut, dapat meningkatkan pendapatan dengan cara pemanfaatan rumput laut *S. polycystum*, yang belum dimanfaatkan. Bagi konsumen, adanya variasi baru dalam mengkonsumsi rumput laut dalam bentuk nata, yang selama ini nata dikenal dari bahan baku air kelapa.

E. Kerangka Pikir Penelitian

Potensi rumput laut *S. polycystum* melimpah di Perairan Sulawesi Selatan khususnya di Kabupaten Bone. Namun sejauh ini potensi tersebut belum dimanfaatkan, bahkan dianggap sampah yang menutupi permukaan perairan dan mengganggu jalur kapal nelayan. *S. polycystum* mengandung nutrisi yang bermanfaat bagi tubuh, seperti karbohidrat, vitamin, protein, lemak, sukrosa. Dengan adanya pemanfaatan *S. polycystum* dalam bidang pengolahan diharapkan dapat meningkatkan pendapatan masyarakat. Oleh karena itu, dilakukan analisis tentang pengolahan *S. polycystum*.

Salah satu bentuk pengolahan adalah pembuatan nata de sargassum. Karbohidrat *S. polycystum* berpotensi sebagai bahan baku nata de seaweed. Penelitian nata rumput laut telah dilaporkan dari *K. alvarezii* dan *Gracilaria* sp namun belum ada penelitian tentang nata dari *S. polycystum*. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap tumbuhnya massa nata adalah konsentrasi substrat dan lama fermentasi. Pada penelitian ini diharapkan menemukan kombinasi terbaik antara konsentrasi *S. polycystum* dan lama fermentasi dalam pembuatan nata de sargassum. Parameter nata yang diamati dalam penelitian ini adalah kualitas fisik (ketebalan dan rendemen), tingkat

kesukaan konsumen (citrarasa, aroma, warna dan tekstur), komposisi kimia (kadar air, sukrosa, serat, karbohidrat, lemak dan protein) dan parameter mikrobiologi (*Salmonella* dan *E. coli*). Dengan adanya penelitian ini diharapkan menghasilkan nata de sargassum yang berkualitas. Kerangka fikir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka fikir

F. Hipotesis

1. Semakin tinggi konsentrasi *S. polycystum* dan semakin lama fermentasi maka semakin tebal dan semakin tinggi nilai rendemen nata de sargassum yang dihasilkan.
2. Konsentrasi *S. polycystum* dan lama fermentasi yang optimum menghasilkan nata de sargassum dengan karakteristik yang baik.

II. PENELITIAN EKSPLORATIF NATA DE SARGASSUM DENGAN PERBEDAAN KOSENTRASI *Sargassum polycystum* DAN LAMA FERMENTASI

Abstrak

Kandungan karbohidrat *Sargassum polycystum* berpotensi untuk dijadikan produk nata. Karbohidrat digunakan sebagai sumber karbon oleh bakteri *Acetobacter xylinum* dalam proses fermentasi untuk menghasilkan massa nata. Tujuan penelitian eksploratif ini adalah untuk mencari kondisi terbentuknya nata dengan kombinasi perbedaan konsentrasi *S. polycystum* dan lama fermentasi. Penelitian ini menggunakan variasi kombinasi konsentrasi *S. polycystum* 1, 2, 3, 4, 5 dan 6% dan pengamatan terhadap lama fermentasi dilakukan pada hari ke 1 sampai hari ke 20. Pembuatan nata de sargassum dilakukan di laboratorium Pasca Panen SUPM Bone. Sampel *S. polycystum* berasal dari perairan Tanjung Palete, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Pada konsentrasi 1 dan 6% tidak tampak lapisan nata yang terbentuk. Nata de sargassum mulai tampak di permukaan medium pada hari ke 7 dan pada hari ke 17 pertumbuhan lapisan nata sudah berhenti. Dengan demikian kombinasi konsentrasi *S. polycystum* adalah 2-5% dan lama fermentasi adalah 7-16 hari memungkinkan untuk pembentukan nata de sargassum.

Kata kunci : fermentasi, konsentrasi, lama fermentasi, nata de sargassum

Abstract

Sargassum polycystum contains carbohydrates that have the potential to be used as nata products. Carbohydrates are used as a carbon source by the bacteria *Acetobacter xylinum* in the fermentation process to produce nata mass. The purpose of this exploratory study was to determine the conditions for the formation of nata, with a combination of different concentrations of *S. polycystum* and fermentation time. This study used a combination of concentrations of *S. polycystum* 1, 2, 3, 4, 5 and 6% and observations of the fermentation time were carried out on day 1 to day 20. The process of making nata de sargassum was carried out in the Laboratory of SUPM Bone. Samples were taken from the waters of Tanjung Palette, Bone Regency, South Sulawesi. At concentrations of 1 and 6%, no nata layer was formed. Nata de sargassum began to appear on the surface of the medium on day 7 and on day 17 the growth of the nata layer had stopped. Thus, the combination of concentration 2-5% of *S. polycystum* and 7-16 days of fermentation, nata de sargassum has formed.

Keywords : concentration, fermentation, nata de sargassum, *S. polycystum*

A. Pendahuluan

Sargassum polycystum merupakan kelompok alga coklat yang keberadaannya masih diabaikan, dianggap hama yang menempel pada rumput laut yang dibudidayakan oleh nelayan dan keberadaannya mengganggu pertumbuhan (Basmal *et al.*, 2013). *S. polycystum* merupakan sumber alginat yang bisa dimanfaatkan sebagai produk makanan, mengingat ketersediaannya di alam yang banyak dan belum dimanfaatkan (Kasim, 2016; Sumandiarsa *et al.*, 2004). Manfaat *S. polycystum* terus dikaji melalui penelitian baik sebagai bahan baku makanan, minuman dan sebagai kandidat obat-obatan karena mengandung senyawa aktif yang berfungsi sebagai antioksidan, antibakteri, antikanker (Hold & Kraan 2001; Pakidi & Suwoyo, 2017). *S. polycystum* mengandung karbohidrat, glukosa, protein, vitamin, selenium, yodium dan mineral yang dapat digunakan sebagai alternatif sumber pangan (Basmal *et al.*, 2013; Sumandiarsa *et al.*, 2004). Rumput laut *S. polycystum* yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *S. polycystum*

Salah satu pemanfaatan *S. polycystum* dalam bidang pangan adalah dengan menjadikan produk nata. Nata merupakan makanan penyegar yang dapat dicampur dengan es buah, es krim atau cukup dicampur dengan sirup (Budiarti, 2008). Produk nata adalah makanan khas dari Filipina yang diproduksi pertama kali menggunakan media air kelapa (Piadozo, 2016). Nata adalah produk pangan hasil fermentasi bakteri *Acetobacter xylinum* (*A. xylinum*) dalam medium yang mengandung gula dan karbohidrat yang diperkaya dengan sumber nitrogen dan dalam suasana terkontrol (Anam, 2009; Iguchi *et al.*, 2020). Nata merupakan bahan makanan yang berbentuk padat, kokoh dan kuat, berwarna putih keruh, kenyal, mirip kolang-kaling (Collado, 1986; Piadozo, 2016). Produk nata merupakan polisakarida yang sulit dicerna oleh enzim dalam saluran

pencernaan sehingga dapat digunakan oleh penderita diabetes sebagai makanan alternatif (Nurhayati, 2016 ; Wafa *et al.*, 2014).

Aktifitas bakteri *A. xylinum* selama pembentukan massa nata dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah sumber nitrogen, sumber karbon, suhu, tingkat keasaman medium, konsentrasi *A. xylinum*, konsentrasi substrat dan lama fermentasi (Budhiono *et al.*, 1999; Sutarminingsih, 2004). Semakin lama fermentasi maka akan semakin tebal nata yang dihasilkan (Warella *et al.*, 2016). Namun apabila lama fermentasi melebihi batas waktu optimum, maka pertumbuhan nata sudah tidak optimal (Setiani, 2007).

Pemilihan bahan baku atau substrat didasarkan pada faktor kemudahan untuk mendapatkannya, ketersediaan bahan baku, sifat fermentasi, harga bahan baku dan tingkat keberhasilan (Putri *et al.*, 2021). Pemilihan *S. polycystum* sebagai bahan baku dalam pembuatan nata dalam penelitian ini dengan pertimbangan bahwa pemanfaatannya belum optimal, ketersediaan di alam berlimpah, memberikan nilai tambah, mengatasi bahan baku musiman dan menciptakan variasi produk olahan pangan (Prabowo & Farhan, 2008). Penelitian eksploratif ini bertujuan untuk menentukan kondisi terbaik/optimum nata dapat terbentuk dengan kombinasi konsentrasi *S. polycystum* dan lama fermentasi. Penentuan konsentrasi substrat dan lama fermentasi tersebut didasarkan pada pembuatan nata dari berbagai jenis substrat yang diantaranya dilaporkan oleh Nur (2009), Syukroni *et al.* (2013), dan Rachmawati *et al.* (2017).

B. Bahan dan Metode

1. Bahan dan alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan nata de sargassum adalah *S. polycystum* segar, *A. xylinum*, aquades, asam cuka, gula pasir, amonium sulfat, magesium sulfat. Alat-alat yang digunakan adalah: kompor gas, toples plastik (diameter 5,5 cm, tinggi 14 cm), gelas ukur, panci dan saringan *stainless steel*, pengaduk kayu, pisau *stainless steel*, *blender*, timbangan, kertas koran, tali karet, dan pinset/penjepit.

2. Prosedur Penelitian

Pembuatan nata de sargassum dengan konsentrasi 1, 2, 3, 4, 5 dan 6%, dan pengamatan setiap hari selama 20 hari. Tahapan pembuatan nata de sargassum dalam penelitian ini merujuk pada Syukroni *et al.* (2013) menggunakan konsentrasi rumput laut 1, 2 dan 3; Nur (2009) menggunakan variasi perbandingan rumput laut *K.alvarezii* dengan air 1 : 50, 1 : 60, 1 : 70 (b/v); Rachmawati *et al.* (2017) perbandingan 1 : 40 (rumput laut : air); dan BPPMHP (2005) dengan pengenceran filtrat (1 : 40). Lama

fermentasi pembuatan nata yang dilaporkan Syukroni *et al.* (2013) adalah 10 hari, Nur (2009) 2 minggu dan Rachmawati *et al.* (2017) 1-2 minggu. Lama fermentasi berkisar antara 7 hari- 21 hari (Putri *et al.*, 2021). Metode pembuatan nata rumput laut meliputi 4 tahap yaitu kultur *starter A.xylinum*, pembuatan filtrat, fermentasi dan pemanenan.

Tahap pertama adalah kultur *A. xylinum*. Sebanyak 40 g *S. polycystum* dalam satu liter air dihaluskan menggunakan *blender*, kemudian disaring untuk memisahkan filtrat dan ampas. Filtrat yang terbentuk direbus kemudian ditambahkan gula, cuka, amonium sulfat, magnesium sulfat. Setelah mendidih dimasukkan ke dalam wadah botol kemudian ditutup rapat. Setelah dingin ditambahkan starter *A. xylinum* (10%), diamkan selama 4-8 hari sampai terbentuk lapisan selulosa yang menandakan starter tersebut aktif dan bisa digunakan untuk fermentasi.

S. polycystum sebanyak 1, 2, 3, 4, 5 dan 6% (b/v) dihancurkan dengan *blender* kemudian disaring untuk memisahkan filtrat dan ampas, filtrat ditambahkan gula (10% b/v), cuka (1% v/v), amonium sulfat (0,5% b/v) dan magnesium sulfat (0,5% b/v). Campuran dipanaskan hingga mendidih kemudian dituang ke dalam wadah fermentasi lalu ditutup rapat, dibiarkan hingga dingin mencapai suhu ruang kemudian ditambahkan starter *A. xylinum* (10% v/v) yang sudah dikultur sebelumnya. Selanjutnya dilakukan fermentasi dengan variasi waktu 1 - 20 hari hingga terbentuk nata di permukaan media. Nata yang terbentuk dipanen secara aseptis. Tali pengikat kertas koran sebagai penutup wadah fermentasi dibuka, lapisan nata yang terbentuk pada bagian permukaan diambil menggunakan pinset.

C. Hasil dan Pembahasan

Penelitian eksploratif dilakukan dengan pengamatan terhadap pertumbuhan lapisan nata untuk setiap kombinasi perlakuan yaitu konsentrasi substrat 1 – 6% dan lama fermentasi 20 hari. Pada konsentrasi *S. polycystum* 1% tidak terbentuk lapisan nata sampai hari ke 20 fermentasi. Massa nata mulai terbentuk pada konsentrasi substrat 2, 3, 4, dan 5%. pada konsentrasi 6% cairan substrat terlihat keruh dan tidak terbentuk nata. Pada hari ke 4 fermentasi, tampak selulosa mengapung pada substrat, dan pada hari ke 7 sudah tampak pada permukaan. Pada hari ke 17 fermentasi, tampak pertumbuhan jamur pada permukaan nata. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilaporkan oleh Setiani (2007), bahwa fermentasi yang terlalu lama akan beresiko nata terkontaminasi jamur. Hasil penelitian eksploratif dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik media fermentasi *S. polycystum* untuk pembentukan nata pada berbagai variasi kombinasi konsentrasi substrat dan lama fermentasi

Lama Fermentasi (hari)	Karakteristik Media Fermentasi					
	1%	2%	3%	4%	5%	6%
1	Cairan bening, tidak ada laipsan nata yang terbentuk	Cairan bening, tidak ada lapisan nata yang terbentuk	Cairan bening, tidak ada lapisan nata yang terbentuk	Cairan sedikit keruh, tidak ada lapisan nata yang terbentuk	Cairan agak keruh, tidak ada lapisan nata yang terbentuk	Cairan keruh, tidak ada lapisan selulosa yang terbentuk
2	Cairan bening, tidak ada laipsan nata yang terbentuk	Cairan bening, belum tampak lapisan selulosa	Cairan bening, belum tampak lapisan selulosa	Cairan bening, belum tampak lapisan selulosa	Cairan agak keruh belum tampak lapisan selulosa	Cairan keruh, belum ada lapisan selulosa
3	Cairan bening, tidak ada laipsan nata yang terbentuk	Warna cairan agak menebal, belum tampak lapisan selulosa	Warna cairan menebal, belum tampak lapisan selulosa	Warna cairan menebal, belum tampak lapisan selulosa	warna cairan menebal dari sebelumnya,	cairan keruh, tidak ada lapisan selulosa
4	Warna cairan menebal, tidak ada lapisan nata yang terbentuk	Warna cairan menebal, terbentuk selulosa yang mengapung pada substrat	Terbentuk selulolsa yang mengapung pada substra	Terbentuk selulolsa yang mengapung pada substrat	Terbentuk selulosa yang mengapung pada substrat	Tidak ada lapisan nata yang terbentuk

5	Warna cairan menebal, tidak ada lapisan nata terbentuk	Selulosa yang mengapung pada substrat lebih banyak	Selulosa yang mengapung lebih banyak	Selulosa yang mengapung lebih banyak	Selulosa yang mengapung lebih banyak	Cairan lebih keruh tidak terbentuk selulosa
6	Warna cairan menebal, tidak terbentuk lapisan selulosa	Lapisan selulosa mulai tampak pada permukaan media	Lapisan selulosa mulai tampak pada permukaan media	Lapisan selulosa mulai tampak pada permukaan media	Lapisan selulosa mulai tampak pada permukaan media	Cairan keruh tidak terbentuk lapisan selulosa
7	Tidak terbentuk selulosa yang mengapung	Lapisan selulosa sudah tampak jelas pada permukaan	Lapisan selulosa sudah tampak jelas pada permukaan	Lapisan selulosa sudah tampak jelas pada permukaan	Lapisan selulosa sudah tampak jelas pada permukaan	Cairan keruh, tidak terbentuk lapisan selulosa
8	Tidak terbentuk lapisan selulosa yang mengapung	Lapisan selulosa tampak jelas pada permukaan	Lapisan selulosa tampak jelas pada permukaan	Lapisan selulosa tampak jelas pada permukaan	Lapisan selulosa tampak jelas pada permukaan	Cairan keruh
9	Tidak terbentuk lapisan selulosa yang mengapung	Lapisan selulosa tampak jelas pada permukaan	Lapisan selulosa pada permukaan substrat mulai menebal	Lapisan selulosa pada permukaan substrat mulai menebal	Lapisan selulosa pada permukaan substrat mulai menebal	Cairan keruh, tidak terbentuk lapisan selulosa
10	Tidak terbentuk lapisan selulosa yang mengapung	Lapisan selulosa pada permukaan substrat mulai menebal	Lapisan selulosa pada permukaan substrat mulai menebal	Lapisan selulosa pada permukaan substrat mulai menebal	Lapisan selulosa pada permukaan substrat mulai menebal	Cairan keruh, tidak terbentuk lapisan selulosa

11	Tidak terbentuk lapisan selulosa yang mengapung	Lapisan selulosa pada permukaan mulai menebal	Lapisan selulosa pada permukaan substrat mulai menebal	Lapisan selulosa pada permukaan substrat mulai menebal	Lapisan selulosa pada permukaan substrat mulai menebal	Cairan keruh, tidak terbentuk lapisan selulosa
12	Tidak terbentuk lapisan selulosa yang mengapung	Lapisan selulosa pada permukaan substrat mulai menebal	Lapisan selulosa pada permukaan substrat mulai menebal	Lapisan selulosa pada permukaan substrat mulai menebal	Lapisan selulosa pada permukaan substrat mulai menebal	Cairan keruh, tidak terbentuk lapisan selulosa
13	Tidak terbentuk lapisan selulosa yang mengapung	Ketebalan nata bertambah	Ketebalan nata bertambah	Ketebalan nata bertambah	Ketebalan nata bertambah	Cairan keruh, tidak terbentuk lapisan selulosa
14	Tidak terbentuk lapisan selulosa yang mengapung	Ketebalan nata terus bertambah	Lapisan nata mulai terbentuk jamur	Lapisan nata mulai terbentuk jamur	Lapisan nata mulai terbentuk jamur	Cairan keruh, tidak terbentuk lapisan selulosa
15	Tidak terbentuk lapisan selulosa yang mengapung	Ketebalan nata terus bertambah	Lapisan nata mulai terbentuk jamur	Lapisan nata mulai terbentuk jamur	Lapisan nata mulai terbentuk jamur	Cairan keruh, tidak terbentuk lapisan selulosa
16	Tidak terbentuk lapisan selulosa yang mengapung	Cairan substrat lebih keruh, lapisan nata menebal,	Cairan substrat lebih keruh, lapisan nata menebal,	Cairan substrat lebih keruh, lapisan nata menebal,	Cairan substrat lebih keruh, lapisan nata menebal,	Cairan keruh, tidak terbentuk lapisan selulosa

17	Tidak terbentuk lapisan selulosa	Lapisan nata mulai terbentuk jamur	Lapisan nata mulai terbentuk jamur	Lapisan nata mulai terbentuk jamur	Lapisan nata mulai terbentuk jamur	Cairan keruh, tidak terbentuk lapisan selulosa
18	Tidak terbentuk lapisan selulosa	Keberadaan jamur semakin banyak	Keberadaan jamur semakin banyak	Keberadaan jamur semakin banyak	Keberadaan jamur semakin banyak	Cairan keruh, tidak terbentuk lapisan selulosa
19	Tidak terbentuk lapisan selulosa yang mengapung	Nata mulai dipenuhi oleh jamur	Nata mulai dipenuhi oleh jamur	Nata mulai dipenuhi oleh jamur	Nata mulai dipenuhi oleh jamur	Cairan keruh, tidak terbentuk lapisan selulosa
20	Tidak terbentuk lapisan selulosa yang mengapung	Permukaan nata dipenuhi jamur berwarna hitam	Permukaan nata dipenuhi jamur berwarna hitam	Permukaan nata dipenuhi jamur berwarna hitam	Permukaan nata dipenuhi jamur berwarna hitam	Cairan keruh, tidak terbentuk lapisan selulosa

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa konsentrasi substrat 1% tidak terbentuk lapisan nata. Hal ini disebabkan karena persentase substrat yang ditambahkan terlalu kecil sehingga sumber karbon dan nitrogen untuk nutrisi selama proses fermentasi tidak optimum. Sedangkan pada konsentrasi 6%, lapisan nata tidak terbentuk tetapi menghasilkan warna yang keruh. Hal ini karena konsentrasi substrat yang besar sehingga medium berwarna keruh. Temuan ini sejalan dengan pernyataan Iryandi *et al.* (2014) bahwa medium fermentasi yang terlalu pekat akan menyebabkan semakin lambatnya proses pembentukan selulosa oleh bakteri karena tekanan osmosis semakin meningkat dan menyebabkan sel bakteri mudah mengalami lisis. Ketersediaan sumber karbon dalam jumlah yang tepat akan merangsang mikroorganisme dalam mensintesa selulosa dan menghasilkan lapisan nata (Hamad *et al.*, 2011).

Tanda awal pertumbuhan bakteri *A. xylinum* pada medium cair yang mengandung karbohidrat dan gula adalah berupa timbulnya kekeruhan pada hari ke 3 fermentasi. Pada hari ke 7 lapisan tembus cahaya terbentuk di permukaan medium dan membentuk lapisan yang semakin kompak, jika diganggu lapisan tersebut akan terlepas dari dinding wadah fermentasi dan akan tenggelam kemudian lapisan lain akan terbentuk kembali. Pada penelitian yang dilakukan Setiani (2007), cairan medium mulai berwarna keruh setelah 24 jam fermentasi dan lapisan selulosa terbentuk setelah 36-48 jam. Perbedaan lama waktu ini disebabkan karena perbedaan konsentrasi bahan baku yang digunakan. Penelitian Setiani (2007) menggunakan 1 : 70 (*Gracilaria* : air).

Kadar sukrosa dan karbohidrat yang terkandung dalam media substrat yang terlalu sedikit menyebabkan lapisan nata tidak terbentuk selama proses fermentasi. Sebaliknya kadar sukrosa yang berlebih akan menyebabkan terganggunya aktifitas bakteri yang mengakibatkan kadar sukrosa diubah menjadi asam sehingga pH turun secara drastis menyebabkan pembentukan lapisan nata terganggu bahkan tidak terbentuk lapisan selulosa (Aditiwati & Kusnadi, 2007; Nugroho & aji, 2015).

Tabel 1 menunjukkan semakin lama waktu fermentasi, lapisan nata akan semakin menebal sesuai dengan pernyataan Syukroni *et al.* (2013). Lamanya fermentasi berpengaruh terhadap pembentukan selulosa yang semakin lama akan membuat nata semakin tebal dan kokoh. Waktu fermentasi yang terlalu lama menyebabkan *A. xylinum* mengalami fase kematian karena kehabisan nutrisi (Rizal *et al.*, 2013). Seiring dengan bertambahnya lama fermentasi pertumbuhan lapisan nata turun secara perlahan, karena berkurangnya kadar gula dan timbulnya asam sebagai hasil metabolit dari hasil fermentasi (Putriana & Aminah, 2013). Apabila suhu ruangan dibawah 27°C, maka pertumbuhan nata akan terhambat (Sutarminingsih, 2004), karena suhu yang optimal pada proses fermentasi adalah suhu 28°C. Faktor lain yang mempengaruhi

pertumbuhan nata adalah guncangan. Apabila wadah nata selama fermentasi terkena guncangan karena sering berpindah tempat, maka aktifitas bakteri *A. xylinum* terganggu sehingga nata akan lepas dari dinding wadah fermentasi dan akhirnya tenggelam (Setiani, 2007). Kombinasi konsentrasi dan lama fermentasi yang disarankan dari hasil penelitian eksploratif ini adalah konsentrasi *S. polycystum* 2, 3, 4 dan 5% dengan lama fermentasi 7, 10, 13 dan 16 hari. Substrat nata de sargassum dapat dilihat pada Gambar 3, 4 dan 5.



Gambar 3. Substrat dengan konsentrasi *S. polycystum* 1% (tidak terbentuk lapisan nata)



Gambar 4. Substrat konsentrasi *S. polycystum* 6% (tidak terbentuk lapisan nata)



Gambar 5. Lapisan nata terbentuk pada substrat

D. Kesimpulan

Penelitian ini merupakan penelitian pertama yang menggunakan *S. polycystum* sebagai media pembuatan nata. Hasil penelitian membuktikan bahwa rumput laut coklat dapat digunakan untuk membuat nata de sargassum. Penentuan konsentrasi *S. polycystum* dan lama waktu fermentasi proses pembuatan nata harus tepat, karena kekurangan ataupun kelebihan substrat dan lama fermentasi akan menyebabkan aktivitas *A. xylinum* selama proses fermentasi tidak optimal. Hasil penelitian eksploratif ini diperoleh petunjuk bahwa untuk penelitian selanjutnya digunakan kombinasi konsentrasi *S. polycystum* adalah 2, 3, 4 dan 5% dengan lama fermentasi 7, 10, 13 dan 16 hari untuk mencari kualitas nata de sargassum terbaik.