

PERANCANGAN ASPEK TEKNIS DAN PRODUKSI PADA INDUSTRI PENGOLAHAN RUMPUT LAUT MENJADI PRODUK NATA DE SEAWEED

Anggriani Profita^{1*}, Dutho Suh Utomo², Aji Ery Burhandenny³, Arinda January Lois⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman
Kampus Gunung Kelua, Jalan Sambaliung Nomor 9 Samarinda 75119

*Email: anggi.profita@yahoo.com

Abstrak

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan yang memiliki keanekaragaman sumber daya laut, salah satunya adalah rumput laut. Ekspedisi Siboga pada tahun 1899-1900 telah mampu mengidentifikasi sekitar 782 jenis rumput laut yang tumbuh dan berkembang di perairan Indonesia. Dari berbagai jenis rumput laut tersebut, *Eucheuma cottonii* merupakan jenis rumput laut yang bernilai ekonomi tinggi karena dapat diolah menjadi aneka produk makanan seperti nata de seaweed. Perkembangan industri pengolahan nata de seaweed di kota Balikpapan masih menemui beberapa kendala teknis dan produksi, oleh karena itu diperlukan adanya penelitian yang bertujuan untuk merancang aspek teknis dan produksi guna menjamin kelancaran proses produksi nata de seaweed. Penelitian ini diharapkan mampu mengatasi kendala-kendala teknis dan produksi yang dihadapi oleh para petani rumput laut, sehingga dapat dihasilkan produk nata de seaweed yang mampu diserap oleh pasar domestik dan diharapkan mampu menjadi komoditas unggulan ekspor hasil laut Indonesia. Aspek teknis dan produksi yang diteliti meliputi penentuan lokasi usaha, rencana produksi, packaging, serta layout ruang produksi nata de seaweed. Penentuan lokasi usaha dengan menggunakan metode ranking procedure menetapkan bahwa daerah Manggar merupakan lokasi terbaik dengan total skor 8,10. Dengan menggunakan metode Activity Relationship Chart (ARC), penataan ruang-ruang produksi dapat dirancang dengan memperhatikan derajat hubungan dan alasan kedekatan antar ruangan. Setelah dilakukan perhitungan luas lantai aktual, diperoleh luas ruang penyimpanan bahan baku adalah 23,18 m², ruang pencucian dan pemotongan 12,38 m², ruang perebusan 147,98 m², ruang fermentasi 20,62 m², ruang sortasi 15,09 m², ruang packaging 20,46 m², gudang 12,08 m², dan toilet 10,53 m². Rencana produksi nata de seaweed per hari adalah 46,17 kg, dimana nata de seaweed ini akan dikemas dalam kemasan gelas dan standing pouch. Untuk kemasan gelas, setiap harinya diproduksi sejumlah 209 gelas atau 8 dus, adapun untuk kemasan standing pouch per harinya diproduksi 92 kemasan atau 3 dus.

Kata kunci: aspek teknis dan produksi, *Eucheuma cottonii*, rumput laut, nata de seaweed,

1. PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara yang memiliki beraneka ragam sumber daya alam. Salah satu sumber daya alam yang memiliki potensi untuk dikembangkan dari sektor perikanan adalah rumput laut. Rumput laut dapat diolah menjadi berbagai bentuk makanan olahan guna memanfaatkan gizi alami yang terkandung di dalamnya (Syukroni, dkk., 2013). Sebagai sumber gizi, rumput laut memiliki kandungan karbohidrat (gula atau *vegetable-gum*), protein, sedikit lemak, dan abu yang sebagian besar merupakan senyawa garam natrium dan kalium. Selain itu, rumput laut juga mengandung vitamin-vitamin, seperti vitamin A, B1, B2, B6, B12, dan C, beta karoten, serta mineral seperti kalium, kalsium, fosfor, natrium, zat besi, dan yodium (Setyawati, dkk., 2011).

Pemanfaatan rumput laut secara ekonomis telah dilakukan oleh beberapa negara. Di Cina dan Jepang, rumput laut dimanfaatkan sebagai bahan obat-obatan, makanan tambahan, kosmetika, pakan ternak, dan pupuk organik sejak tahun 1670. Pada tahun 2005, dilaporkan bahwa nilai konsumsi rumput laut bagi masyarakat Cina, Jepang, dan Korea mencapai angka US\$ 2 milyar (Suparmi dan Sahri, 2009). Ironisnya, pemanfaatan rumput laut di Indonesia belum dapat dimaksimalkan. Pemanfaatan rumput laut di Indonesia sampai saat ini terbatas sebagai bahan makanan berupa agar-agar dan belum banyak kalangan industri yang berminat untuk melihat potensi lainnya dari rumput laut.

Nata adalah lapisan polisakarida ekstraseluler (selulosa) yang diperoleh melalui hasil fermentasi oleh bakteri *Acetobacter xylinum*. Nata mempunyai tekstur kenyal, putih, menyerupai gel dan terapung pada permukaan media atau tempat yang mengandung gula dan asam. Nata

dikenal sebagai salah satu produk makanan fermentasi yang berbentuk gelatin seperti agar-agar atau kolang-kaling yang dapat dipakai sebagai bahan pengisi es krim, pencampur *fruit cocktail*, dan *yoghurt* (Rizal, dkk., 2013). Hingga saat ini, bahan yang paling banyak digunakan sebagai media pembuatan nata adalah air kelapa, sehingga produknya dikenal sebagai *nata de coco*. Adapun bahan lainnya yang dapat digunakan diantaranya sari nanas (*nata de pina*), kedelai (*nata de soya*), atau bahan lainnya yang mengandung glukosa (Syukroni, dkk., 2013).

Nata yang terbuat dari rumput laut kerap disebut sebagai *nata de seaweed*. Nata ini terbuat dari filtrat rumput laut. Dari berbagai nata yang ada, *nata de seaweed* memiliki kandungan gizi yang paling baik. Nata ini memiliki kandungan serat kasar lebih tinggi bila dibandingkan dengan *nata de coco* yakni sebesar 54,24%. Di samping itu, *nata de seaweed* memiliki kandungan air yang lebih rendah sehingga lebih kenyal dan awet. Nilai tambah yang dihasilkan dari pengolahan *nata de seaweed* lebih efisien 50% bila dibandingkan dengan pembuatan *nata de coco*.

Balikpapan memiliki panjang pantai 45,6 km, dengan luas wilayah laut yang menjadi kewenangan Balikpapan sekitar 4 mil laut atau 337,805 km². Adapun luas wilayah darat Balikpapan sekitar 503,30 km². Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa luas wilayah laut sekitar 40,16% dari luas keseluruhan wilayah. Oleh karena itu, Balikpapan memiliki potensi perikanan laut yang cukup tinggi. Selain itu, masih terdapat potensi budidaya air payau, budidaya air tawar, dan budidaya rumput laut.

Perkembangan industri pengolahan rumput laut menjadi *nata de seaweed* di Balikpapan masih menemui beberapa kendala teknis. Kendala ini diantaranya rendahnya kualitas bahan baku akibat teknik budidaya dan penanganan pasca panen yang keliru, kurangnya dukungan pemerintah dalam hal permodalan dan pelatihan, serta keterbatasan teknologi dan infrastruktur pengolahan rumput laut. Oleh karena itu, diperlukan adanya penelitian yang bertujuan untuk merancang aspek teknis dan produksi pada industri pengolahan *nata de seaweed* guna mengatasi kendala-kendala yang dihadapi oleh petani rumput laut di Balikpapan. Adapun aspek teknis dan produksi yang diteliti meliputi penentuan lokasi usaha, rencana produksi, *packaging*, serta *layout* ruang produksi *nata de seaweed*.

2. METODOLOGI

Objek penelitian adalah perancangan aspek teknik dan produksi industri pengolahan rumput laut menjadi produk *nata de seaweed* pada Kelompok Tani Sumber Laut Berjaya, Balikpapan. Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2015 hingga seluruh data-data yang diperlukan telah diperoleh. Data primer diperoleh melalui wawancara dengan ketua Kelompok Tani Sumber Laut Berjaya. Adapun data primer yang diperlukan diantaranya pemberian bobot terhadap kriteria penilaian lokasi usaha serta pengisian derajat hubungan beserta alasannya guna melakukan penataan ruang-ruang produksi *nata de seaweed* menggunakan metode ARC. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah data hasil panen rumput laut Kelompok Tani Sumber Laut Berjaya dari bulan Januari 2014 sampai dengan April 2015.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penentuan Lokasi Usaha

Penentuan lokasi usaha pengolahan produk *nata de seaweed* dilakukan dengan menggunakan metode kualitatif *ranking procedure*. Metode ini dipilih karena lebih mudah dipahami oleh narasumber yaitu pihak petani rumput laut, bila dibandingkan metode-metode yang bersifat kuantitatif. Terdapat tiga lokasi yang akan dipilih, yaitu daerah Manggar, Batakan, dan Sepinggian. Beberapa kriteria penentuan lokasi diantaranya faktor kedekatan dengan konsumen, harga tanah dan gedung, tingkat upah dan tenaga kerja, sumber energi dan logistik, transportasi, dan sikap masyarakat setempat. Nilai bobot dari masing-masing faktor tersebut diberikan berdasarkan derajat kepentingannya. Berikut ini adalah hasil penentuan lokasi usaha pengolahan produk *nata de seaweed* sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil penilaian lokasi usaha

Kriteria Penilaian	Bobot Kriteria	Hasil Penilaian Alternatif Lokasi		
		Manggar	Batakan	Sepinggan
Kedekatan dengan konsumen	0,15	0,90	1,05	1,20
Harga tanah dan gedung	0,10	0,90	0,80	0,60
Kriteria Penilaian	Bobot Kriteria	Hasil Penilaian Alternatif Lokasi		
		Manggar	Batakan	Sepinggan
Tingkat upah dan tenaga kerja	0,25	2	1,75	2,25
Kedekatan dengan area penanaman	0,30	3	2,40	2,10
Transportasi	0,15	0,90	1,05	1,20
Sikap masyarakat setempat	0,05	0,40	0,35	0,35
Total	1,00	8,10	7,40	7,70

Kriteria kedekatan dengan area penanaman rumput laut memiliki bobot terbesar yaitu sebesar 0,30. Hal tersebut dikarenakan para petani rumput laut berpendapat bahwa hal ini dapat memudahkan kegiatan pemanenan rumput laut, pengeringannya, hingga tahapan proses pengolahannya hingga menjadi produk *nata de seaweed*. Berdasarkan hasil penilaian alternatif lokasi secara keseluruhan, daerah Manggar mendapatkan total nilai terbesar dibandingkan dengan lokasi lainnya dengan skor 8,10. Oleh karena itu, Manggar dipilih sebagai lokasi usaha pengolahan produk *nata de seaweed*.

3.2 Tata Letak (*Layout*)

Perancangan tata letak merupakan proses penentuan bentuk dan penempatan fasilitas yang berpengaruh terhadap efisiensi kegiatan produksi. Tata letak ini dirancang dengan memperhatikan jenis produk, proses, sumber daya manusia, dan lokasi. Tata letak yang efisien akan membawa berbagai keuntungan, diantaranya pemakaian ruangan yang optimal, memberikan ruang gerak yang memadai untuk beraktivitas, memperlancar aliran material, serta meminimalisir kegiatan pemindahan bahan (Kasmir dan Jakfar, 2010).

Dalam pembuatan *nata de seaweed*, kebutuhan ruangan produksi meliputi ruang penyimpanan bahan baku, ruang pencucian dan pemotongan, ruang perebusan, ruang fermentasi, ruang sortasi, ruang *packaging*, gudang, dan toilet. Perhitungan luas ruangan yang dibutuhkan mengacu kepada penelitian Nursandi, dkk. (2014). Hasil perhitungan luas lantai aktual untuk ruangan produksi *nata de seaweed* ditampilkan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Perhitungan luas lantai aktual untuk ruangan produksi *nata de seaweed*

Nama Barang	Dimensi		Allowance Alat (Cm)	Space Operator (Cm)	Lebar Kaki (Cm)	Allowance Transportasi		Luas Lantai (Cm)	Jumlah Barang	Luas Lantai Aktual (Cm ²)	Luas Lantai Aktual (M ²)
	P (Cm)	L (Cm)				P (Cm)	L (Cm)				
Ruang Penyimpanan Bahan Baku Rumput Laut											
Karung 50 kg	115	75	112,50	172,50	40	232,50	182,50	42.431,25	5	212.156,25	21,22
Timbangan	55	45	67,50	82,50	40	142,50	137,50	19.593,75	1	19.593,75	1,96
									Total	231.750	23,18
Ruang Pencucian dan Pemotongan											
Baik air kapasitas 250 liter	115	62	93	172,50	40	232,50	163	37.897,50	1	37.897,50	3,79
Tempat sampah	42	45	67,50	63	40	123	137,50	16.912,50	1	16.912,50	1,69
Ember 12 liter	20	20	30	30	40	90	100	9.000	5	45.000	4,5
Mesin pencacah	60	60	90	90	40	150	100	24.000	1	24.000	2,4
									Total	123.810	12,38

Ruang Perebusan											
Kompore Gas elpiji 12 kg	54	28	42	81	40	141	112	15.792	2	31.584	31,58
Meja	100	60	90	150	40	210	160	33.600	1	33.600	33,60
Panci stainless	25	30	45	37,50	40	97,50	115	11.212,50	2	22.425	22,43
Nama Barang	Dimensi		Allowance Alat (Cm)	Space Operator (Cm)	Lebar Kaki (Cm)	Allowance Transportasi		Luas Lantai (Cm)	Jumlah Barang	Luas Lantai Aktual (Cm ²)	Luas Lantai Aktual (M ²)
Lemari penyimpanan	30	30	45	45	40	105	115	12.075	1	12.075	12,08
Kursi	30	30	45	45	40	105	115	12.075	2	24.150	24,15
									Total	147.984	147,98
Ruang Fermentasi											
Lemari sekat	240	117	175,50	360	40	420	245,50	103.110	2	206.220	20,62
									Total	206.220	20,62
Ruang Sortasi											
Bak penampung kapasitas 250 liter	115	62	93	172,50	40	232,50	163	37.897,50	2	75.795	7,58
Kursi	30	30	45	45	40	105	115	12.075	3	36.225	3,62
Mesin pemotong nata	40	35	52,50	60	40	120	122,50	14.700	1	14.700	1,47
Meja	220	110	165	330	40	390	235	24.200	1	24.200	2,42
									Total	150.920	15,09
Ruang Packaging											
Meja	200	110	165	300	40	360	235	84.600	2	169.200	16,92
Kursi	44	47	70,50	66	40	126	140,50	17.703	2	35.406	3,54
									Total	204.606	20,46
Gudang											
Kardus barang	36	24	36	54	40	114	106	12.084	10	120.840	12,08
									Total	120.840	12,08
Toilet											
Bak mandi	200	80	120	300	40	360	190	68.400	1	68.400	6,84
Wastafel	35	30	45	52,50	40	112,50	115	12.937,50	1	12.937,50	1,29
Closet	60	60	90	90	40	150	160	24.000	1	24.000	2,40
									Total	105.337,50	10,53

Setelah luas lantai aktual diketahui, langkah selanjutnya adalah melakukan penataan terhadap ruang-ruang tersebut menggunakan metode kualitatif *Activity Relationship Chart* (ARC). Dalam hal ini, derajat hubungan menunjukkan kedekatan antara ruang-ruang yang akan disusun *layout*-nya (Wignjosoebroto, 2009). Pengisian derajat hubungan dan alasannya mengikuti kode tertentu sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Derajat hubungan dan alasan kedekatan dalam ARC

Derajat Hubungan		Alasan Kedekatan	
Kode	Keterangan	Kode	Keterangan
A	Mutlak perlu didekatkan	1	Penggunaan peralatan/bahan secara bersama
E	Sangat penting untuk didekatkan	2	Menggunakan tenaga kerja yang sama
I	Penting untuk didekatkan	3	Menggunakan <i>space</i> area yang sama
O	Cukup/biasa	4	Derajat kontak personil yang sering dilakukan
U	Tidak penting	5	Derajat kontak peralatan/bahan yang sering dilakukan
X	Tidak dikehendaki berdekatan	6	Urutan aliran kerja
		7	Melaksanakan kegiatan kerja yang sama
		8	Kemungkinan adanya bau yang tidak mengenakan



Gambar 3. *Layout tiga dimensi ruangan produksi nata de seaweed*

3.3 Rencana Produksi

Penentuan rencana produksi berkaitan dengan berapa jumlah produksi yang dihasilkan dalam waktu tertentu dengan mempertimbangkan aspek teknis dan ekonomi. Dari segi teknis, rencana produksi dibuat dengan memperhatikan kemampuan mesin dan peralatan produksi serta persyaratan teknis. Adapun segi ekonomi melihat berapa jumlah produk yang dihasilkan dalam waktu tertentu dengan biaya yang paling efisien.

Bahan baku untuk pembuatan *nata de seaweed* adalah rumput laut *Eucheuma cottonii*. Tabel 4 menampilkan hasil panen rumput laut Kelompok Tani Sumber Laut Berjaya dari bulan Januari 2014 sampai dengan April 2015.

Tabel 4. Hasil panen rumput laut Kelompok Tani Sumber Laut Berjaya

Bulan	Jumlah Panen (Kg)	Bulan	Jumlah Panen (Kg)
Januari 2014	200	September 2014	250
Februari 2014	210	Oktober 2014	310
Maret 2014	300	November 2014	375
April 2014	450	Desember 2014	220
Mei 2014	270	Januari 2015	185
Juni 2014	0	Februari 2015	210
Juli 2014	350	Maret 2015	230
Agustus 2014	170	April 2015	210

Berdasarkan Tabel 4 tersebut, diketahui bahwa rata-rata hasil panen per bulannya adalah sebesar 246,25 kg. Dengan asumsi dalam 1 bulan terdapat 24 hari kerja, maka rata-rata rumput laut kering per hari yang dihasilkan adalah 10,26 kg. Rumput laut kering haruslah melalui proses perendaman sehingga dapat menjadi rumput laut basah. Proses ini akan mengakibatkan bobot rumput laut kering akan menjadi 5 kali lebih berat, sehingga rata-rata rumput laut basah per hari adalah sebesar 51,30 kg.

Setelah diketahui jumlah rumput laut basah yang dihasilkan per hari, maka dapat dilakukan perencanaan jumlah bahan pembantu yang dibutuhkan untuk pembuatan *nata de seaweed*. Jumlah bahan baku dan bahan pembantu pembuatan *nata de seaweed* per hari ditampilkan pada Tabel 5 berikut ini. Keterangan terkait jumlah ataupun persentase dari bahan yang digunakan mengacu kepada penelitian yang dilakukan oleh Wahyudi (2003) dan Nur (2009).

Tabel 5. Bahan baku dan bahan pembantu pembuatan lempengan *nata de seaweed* per hari

Bahan	Jumlah	Keterangan
Rumput laut basah (kg)	51,30	Mengembang 5 kali dari berat rumput laut kering
Gula (kg)	5,13	10% dari jumlah rumput laut basah yang digunakan
Asam cuka (liter)	0,38	0,75% dari jumlah rumput laut basah yang digunakan
Tauge (kg)	1,03	2% dari jumlah rumput laut basah yang digunakan
Air (liter)	205,20	Setiap 1 kg rumput laut memerlukan 4 liter air
<i>Acetobacter xylinum</i> (liter)	2,57	5% dari jumlah rumput laut basah yang digunakan

Rumput laut basah dipotong-potong terlebih dahulu, kemudian dimasukkan ke dalam mesin pencacah agar hasil potongan menjadi lebih halus. Rumput laut yang telah dicacah direbus di dalam air mendidih, selanjutnya ditambahkan gula, asam cuka, dan filtrat tauge. Hasil rebusan rumput laut disaring hingga menjadi filtrat, setelahnya filtrat direbus kembali hingga matang. Filtrat yang telah matang didinginkan selama 10 jam. Kemudian bakteri *Acetobacter xylinum* ditambahkan, dan akhirnya filtrat difermentasikan selama 10 hari.

Lempengan nata yang telah jadi dibersihkan dan dipotong menggunakan mesin pemotong sehingga diperoleh nata dadu berukuran 1 cm x 1 cm x 1 cm. Langkah selanjutnya, dilakukan sortasi dengan menggunakan saringan untuk menghindari adanya nata yang cacat. Dalam hal ini, terdapat $\pm 10\%$ nata dadu yang cacat sehingga tidak diikutsertakan dalam proses selanjutnya. Oleh karena itu, hanya 46,17 kg nata dadu yang akan diproses lebih lanjut. Jumlah bahan baku dan bahan pembantu pembuatan nata dadu dan sirup per hari ditampilkan pada Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Bahan baku dan bahan pembantu sirup per hari

Bahan	Jumlah	Keterangan
Air nata dadu (liter)	69,26	1 kg nata dadu menggunakan 1,5 liter air
Air sirup (liter)	31,44	Jika air sirup mendidih, maka volume berkurang 1% sehingga hanya tersisa 31,02 liter air sirup
Gula untuk nata dadu (kg)	11,54	25% dari nata dadu
Gula untuk sirup (kg)	3,14	10% dari air sirup yang digunakan
Natrium benzoat (gram)	0,69	1% dari air nata dadu yang digunakan
<i>Vanilla essence</i> (liter)	0,55	8 mL untuk setiap 1 liter air nata dadu

Adapun alat-alat yang digunakan dalam pembuatan *nata de seaweed* dapat dilihat pada Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan *nata de seaweed*

Jenis Alat	Spesifikasi	Jumlah	Gambar	Keterangan
Loyang	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensi: 31 x 23 x 4 cm 	206		Untuk tempat fermentasi <i>nata de seaweed</i> . 1 loyang dapat menampung 1 liter filtrat rumput laut.
Komprom semawar	<ul style="list-style-type: none"> • Tekanan tinggi (<i>high pressure</i>) • Tipe: 202 • Diameter tungku: 7 cm • Dimensi: 54 x 28 x 32 cm • Tabung gas LPG: 3 kg dan 12 kg 	3		Alat untuk memanaskan campuran bahan dengan bahan bakar minyak/gas.
Panci <i>stainless steel</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kapasitas 50 liter • Dimensi: 25 x 30 x 48 cm 	6		Sebagai panci perebus filtrat, nata dadu, dan sirup.

Jenis Alat	Spesifikasi	Jumlah	Gambar	Keterangan
Mesin pencacah rumput laut	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensi: 60 x 60 x 75 cm • Kapasitas: 40kg/proses/jam • Tabung: <i>stainless steel</i> • Pisau: <i>double pisau stainless steel</i> • Daya listrik: maksimum 500W/220V • Tebal tabung: 0,8 mm 	1		Untuk mencacah rumput laut basah.
Mesin pemotong nata	<ul style="list-style-type: none"> • Tipe: 1400 rpm • Daya: 1/2hp/350W • Dimensi: 40 x 35 x 40 cm • Jarak pisau: 10 mm • Berat: 20 kg 	1		Memotong lembaran nata lempeng menjadi nata dadu.
Cup sealer	<ul style="list-style-type: none"> • Tipe: manual • Daya listrik: 300 Watt • Diameter <i>cup</i>: 67 mm dan 84 mm • Dimensi: 27 x 27 x 50 cm • Berat: 15 kg 	1		Untuk menutup permukaan gelas plastik yang terbuka.

Dengan membandingkan hasil panen rumput laut Kelompok Tani Sumber Laut Berjaya terhadap kapasitas produksi mesin-mesin pengolahan yang dimiliki, maka diketahui bahwa yang menjadi batasan (*constraint*) bagi perencanaan produksi adalah hasil panen rumput laut. Kapasitas mesin masih mampu untuk mengolah lebih banyak bahan baku. Hanya saja, keterbatasan rumput laut yang hendak diolah menjadi *nata de seaweed* mengakibatkan mesin tidak dapat dimaksimalkan utilitasnya.

3.4 Packaging

Packaging atau kemasan dalam proses pengolahan suatu produk merupakan hal yang sangat penting karena kemasan dapat mempertahankan rasa, bau, serta nutrisi dari kandungan produk sehingga tidak cepat basi dan tidak tercemar oleh debu, kotoran, dan bakteri. Jenis kemasan yang digunakan untuk produk *nata de seaweed* terdiri dari dua jenis kemasan, yakni kemasan gelas dan kemasan *standing pouch*.

Kemasan Gelas

Pengemasan jenis ini menggunakan kemasan gelas dengan ukuran 220 ml. Setiap gelas terdiri dari 100 ml air sirup dan 110 gram *nata de seaweed*. Jumlah *nata de seaweed* yang akan dikemas dalam kemasan gelas adalah sebanyak 23,09 kg, yaitu setengah dari jumlah nata dadu yang dihasilkan setiap harinya. Dalam sehari, Kelompok Tani Sumber Laut Berjaya dapat memproduksi sebanyak $209,90 \approx 209$ *cup* gelas atau sebanyak $8,70 \approx 8$ dus (1 dus berisi 24 gelas). Jenis plastik yang digunakan untuk kemasan gelas adalah PP (kode plastik nomor 5). Alasan penggunaan jenis plastik ini adalah karena ringan dan memiliki kualitas tahan panas yang sangat baik. Selain itu, plastik ini juga berfungsi sebagai penghalang terhadap kelembaban dan bahan kimia. Contoh desain kemasan gelas untuk produk *nata de seaweed* dapat dilihat pada Gambar 4 sebagai berikut.



Gambar 4. Desain kemasan gelas *nata de seaweed*

Kemasan *Standing Pouch*

Kemasan *standing pouch* ini mempunyai ukuran 360 ml. Setiap kemasan terdiri dari 110 ml air sirup dan 250 gram nata. Jumlah *nata de seaweed* yang akan dikemas dalam kemasan jenis ini adalah sebanyak 23,09 kg. Jumlah *nata de seaweed* yang dapat diproduksi dalam kemasan *standing pouch* per harinya adalah sebanyak $92,36 \approx 92$ kemasan atau $3,85 \approx 3$ dus (1 dus berisi 24 kemasan). Kemasan *standing pouch* menggunakan jenis plastik dengan kode segitiga nomor 7 yaitu *other* (BPA, Polycarbonate, dan Lexan). Penggunaan kemasan plastik tersebut karena tidak mudah pecah, ringan, jernih, dan secara termal sangat stabil. Contoh desain kemasan *standing pouch* dapat dilihat pada Gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. Desain *standing pouch* *nata de seaweed*

4. KESIMPULAN

Perencanaan aspek teknis meliputi faktor-faktor produksi yang umumnya berwujud fisik. Aspek teknis mempengaruhi kelancaran jalannya usaha, terutama kelancaran dalam proses produksi. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam aspek ini antara lain penentuan lokasi usaha, tata letak (*layout*) ruangan produksi, rencana produksi, dan pengemasan (*packaging*).

Berdasarkan metode kualitatif *ranking procedure*, lokasi usaha yang memiliki total nilai paling tinggi adalah daerah Manggar dengan skor 8,10. Hal ini dipengaruhi oleh kedekatan daerah Manggar dengan area penanaman rumput laut, sehingga memudahkan kegiatan pemanenan hingga pengolahan rumput laut menjadi produk *nata de seaweed*. Dari hasil metode *Activity Relationship Chart* (ARC) serta penyesuaian ruangan terhadap *allowance* dan faktor lainnya, luas lantai aktual untuk setiap ruangan dapat dihitung. Luas ruang penyimpanan bahan baku adalah 23,18 m², ruang pencucian dan pemotongan 12,38 m², ruang perebusan 147,98 m², ruang fermentasi 20,62 m², ruang sortasi 15,09 m², ruang *packaging* 20,46 m², gudang 12,08 m², dan toilet 10,53 m².

Perencanaan produksi harian *nata de seaweed* dilakukan dengan membandingkan hasil panen rumput laut per harinya terhadap kapasitas produksi mesin-mesin pengolahan. Dari perbandingan tersebut, diketahui bahwa mesin-mesin pengolahan yang dimiliki oleh Kelompok Sumber Laut Berjaya masih mampu untuk mengolah lebih banyak bahan baku. Hanya saja, keterbatasan hasil

panen mengakibatkan utilisasi mesin tidak dapat dimaksimalkan. Oleh karena itu, perencanaan produksi dilakukan dengan melihat berapa jumlah rumput laut yang dihasilkan per harinya.

Setelah melalui proses pengolahan dan sortasi, diperoleh 46,17 kg nata dadu yang dapat diolah setiap harinya. Jumlah ini akan dibagi dua untuk kemudian dikemas dalam kemasan gelas dan *standing pouch*. Untuk setiap jenis kemasan ini, nata *de seaweed* yang akan dikemas masing-masing berjumlah 23,09 kg. Kemasan gelas memiliki ukuran 220 ml, dimana setiap gelas terdiri dari 100 ml air sirup dan 110 gram *nata de seaweed*. Dalam sehari, Kelompok Tani Sumber Laut Berjaya dapat memproduksi 209 *cup* atau 8 dus. Adapun kemasan *standing pouch* berukuran 360 ml. Setiap kemasan *standing pouch* terdiri dari 110 ml air sirup 250 gram *nata de seaweed*. Jumlah *nata de seaweed* yang diproduksi dalam kemasan *standing pouch* per hari adalah sebanyak 92 kemasan atau 3 dus.

Penelitian ini telah melakukan perencanaan aspek teknis dan produksi dalam hal penentuan lokasi, perancangan tata letak, perencanaan produksi, dan pengemasan. Namun, masih terdapat beberapa aspek teknis lainnya yang belum dibahas, seperti pengujian kualitas *nata de seaweed* yang dihasilkan terhadap standar-standar produk nata. Hal ini dimaksudkan agar dapat diperoleh suatu produk yang mampu memenuhi standar yang ditetapkan, sehingga dapat bersaing baik di pasar domestik maupun untuk keperluan ekspor. Aspek teknis lainnya berkaitan dengan Di samping itu, penelitian lanjutan dapat pula mengulas aspek finansial dari industri pengolahan rumput laut ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Kasmir dan Jakfar, 2010, *Studi Kelayakan Bisnis*, Ed. 2, Kencana Prenanda Media Group, Jakarta.
- Nur, A., 2009, Karakteristik *nata de cottonii* dengan penambahan Dimetil Amino Fosfat (DAP) dan Asam Asetat Glasial, *Skripsi*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Nursandi, Mustofa, F. H. dan Rispianda. 2014. Rancangan tata letak fasilitas dengan menggunakan metode *Blocplan* (studi kasus: PT. Kramatraya Sejahtera). *Jurnal Teknik Industri Itenas*, No. 03, Vol. 01, 90-100.
- Rizal, H. M., Pandiangan, D. M. dan Saleh, A. 2013. Pengaruh penambahan gula, asam asetat dan waktu fermentasi terhadap kualitas *nata de corn*. *Jurnal Teknik Kimia*, No. 1, Vol. 19, 34-39.
- Setyawati, E., Ma'arif, S. dan Arkeman, Y. 2011. Inovasi hijau dalam industri pengolahan rumput laut *Semi Refined Carrageenan* (SRC). *Jurnal Teknik Industri*, ISSN: 1411-6340, 21-30.
- Suparmi dan Sahri, A. 2009. Mengenal potensi rumput laut: kajian pemanfaatan sumber daya rumput laut dari aspek industri dan kesehatan, *Sultan Agung*, No. 188, Vol. XLIV, 95-116.
- Syukroni, I., Yuliati, K. dan Baihaki, A. 2013. Karakteristik *nata de seaweed (Euclima cottonii)* dengan perbedaan konsentrasi rumput gula aren. *Fishtech*, No. 01, Vol. II, 1-8.
- Wahyudi, 2003, Memproduksi *nata de coco*, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Wignjosoebroto, S., 2009, *Tata Letak Pabrik dan Pemandahan Bahan*, Ed. 3, Guna Widya, Surabaya.