

PEMANFAATAN MATERIAL RUMPUT LAUT MELALUI EKSTRAKSI KARAGENAN UNTUK DESAIN KEMASAN EDIBEL

Muhammad Risfan Badrus Salam

Dr. Dwinita Larasati, M.A.

Program Studi Sarjana Desain Produk, Fakultas Seni Rupa dan Desain (FSRD) ITB
Email: muhammadrisfan@gmail.com

Kata Kunci : *edible, karagenan, kemasan,*

Abstrak

Indonesia adalah pemasok rumput laut utama di dunia, lebih dari 65.000.000 ton rumput laut telah dieksport ke seluruh penjuru dunia pada tahun 2013, Namun pengembangan budidaya rumput hanya memanfaatkan 222.180 ha atau 20% dari luas area potensial. Faktanya 85% dari hasil akuakultur tersebut dieksport dalam bentuk mentah, hanya 15% yang diolah menjadi produk industri. Rumput laut dapat diekstrak menjadi karagenan, salah satu jenis polisakarida yang banyak digunakan dalam produk pangan, farmasi dan kosmetik. Perusahaan pengolahan karagenan tutup satu persatu karena minimnya pilihan untuk memanfaatkan karagenan sebagai produk industri. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan inovasi desain produk berbahan dasar rumput laut, sebagai bentuk upaya mengoptimalkan potensi rumput laut sebagai komoditas Indonesia yang melimpah, dan mengaplikasikannya ke desain produk sesuai dengan karakteristik material. Luaran penelitian ini adalah desain kemasan edibel yang dapat larut dan memberikan asupan serat.

Abstract

Indonesia becoming the major supplier of seaweed in the world , more than 65 million tonnes of seaweed have been exported to all over the world in 2013 , but only utilize 222 180 ha or 20 % of the potential cultivation area . In fact 85 % of the aquaculture results exported in raw form, only 15 % is processed into industrial products. Seaweed can be extracted into carrageenan, a type of polysaccharide that is widely used in food products, pharmaceuticals and cosmetics. Carrageenan processing manufacture closed one by one because of the lack of options for utilizing carrageenan as an industrial product . This study aims to produce innovative product design based seaweed, as an effort to optimize the potential of seaweed as an abundant commodity Indonesia, and apply it to the design of the product in accordance with the characteristics of the material. The output of this research is edible packaging design that can dissolve into water and provide fiber intake.

Pendahuluan

Indonesia dengan 70% luas wilayahnya didominasi oleh laut memiliki komoditi air yang potensi pemanfaatannya sangat luas. Luasnya pesisir pantai dan tambak air payau mendukung urgensi pertanian air di Indonesia. Lazim jika terbentuk asosiasi pertanian air contohnya *Indonesian Aquaculture Society* dan diselenggarakannya *The International Seaweed Symposium* ke-21 di Bali, April 2013 lalu oleh *International Seaweed Association*.

Ekspor rumput laut oleh Indonesia sebatas bentuk bahan baku mentah. Produksi rumput laut di Indonesia pada tahun 2013 tercatat 8,2 juta ton atau 9,33% di atas target sebanyak 7,5 juta ton, sedangkan target tahun ini dipatok mencapai 10 juta ton (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2013). Coco Kokarkin Soetrisno, Direktur Produksi Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya KKP menyatakan meski target budidaya telah terlampaui, permasalahan sebenarnya adalah pelaku bidang usaha rumput laut membeli komoditi Indonesia dengan harga murah, lalu menjual kembali dengan harga mahal. Fenomena tersebut menyebabkan tidak adanya pola pikir keberlanjutan pada petani rumput laut, praktisi keilmuan, bahkan pemerintah.

Sebuah perusahaan dari Italia berencana menginvestasikan US\$ 3.000.000 untuk sistem produksi dan ekspor mentah, sementara dari Filipina meminta konsesi wilayah produksi di Papua dan Maluku, sedangkan Cina dan Jerman ingin konsesi pembelian dari NTT. Hal tersebut sedang berjalan 25%. Pihak Indonesia mengharuskan para investor untuk menerapkan usaha terintegrasi agar segalanya lebih pasti.

Di negara kita sendiri, perlu ada pemanfaatan rumput laut dari berbagai jenis sektor industri untuk mengantisipasi kelangkaan bahan baku rumput laut dan ketergantungan petani rumput laut terhadap investor asing. Perdagangan luar negeri ini berdampak baik bagi devisa, namun jika tidak ada upaya untuk mengolah bahan baku mentah menjadi produk bernilai guna, komoditi berkualitas rumput laut dapat habis termanfaatkan oleh negara lain, seperti kasus komoditi rotan

di Indonesia yang menurun karena eksploitasi habis-habisan untuk ekspor bahan baku mentah. Ekspor bahan mentah dapat membunuh kreativitas masyarakat, ketergantungan terhadap operasi produksi dari negara lain menyebabkan mundurnya perkembangan industri dalam negeri. Dengan mengolah sumber daya alam di dalam negeri, pemberdayaan masyarakat Indonesia dapat ditingkatkan, terutama kemampuan sumber daya manusia Indonesia yang baik.

Salah satu pengolahan rumput laut yang bernilai ekonomis tinggi adalah karagenan. Karagenan merupakan getah yang bersumber dari rumput laut merah (*Rhodophyceae*) berupa polisakarida sulfat yang memiliki sifat-sifat hidrokoloid sehingga banyak digunakan dalam produk pangan dan industri. Selain digunakan sebagai penstabil, sifat-sifat fungsional lainnya dalam produk pangan adalah sebagai pencegah kristalisasi, pengemulsi, pembentuk gel, pengental, koloid pelindung dan penggumpal. Beberapa marga rumput laut merah penghasil karagenan antara lain Chondrus, Eucheuma, dan Gigartina, namun pada umumnya untuk daerah tropis banyak dihasilkan oleh marga Eucheuma (Winarno, 1990).

Fakta bahwa Indonesia memiliki pasokan rumput laut yang sangat melimpah tidak diimbangi dengan pemanfaatannya sebagai produk industri yang signifikan. Di Indonesia hanya ada tiga industri penghasil karagenan, dua diantaranya milik asing. Alih-alih mengekstrak rumput laut untuk menjadi karagenan, pengelola lahan lebih memilih untuk mengekspor dalam bentuk mentah. Berpuluh-puluh industri pengolah karagenan gulung tikar karena tidak memiliki pilihan untuk memasarkan karagenan dalam bentuk produk industri yang komersil. Menurut Victor Nikijuluw, Indonesia setidaknya membutuhkan 200 industri pengolahan rumput laut menjadi karaginan (carrageenan). Kebutuhan akan industri itu dikarenakan adanya peningkatan produksi dan juga peningkatan nilai tambah ekspor karaginan dari Indonesia.

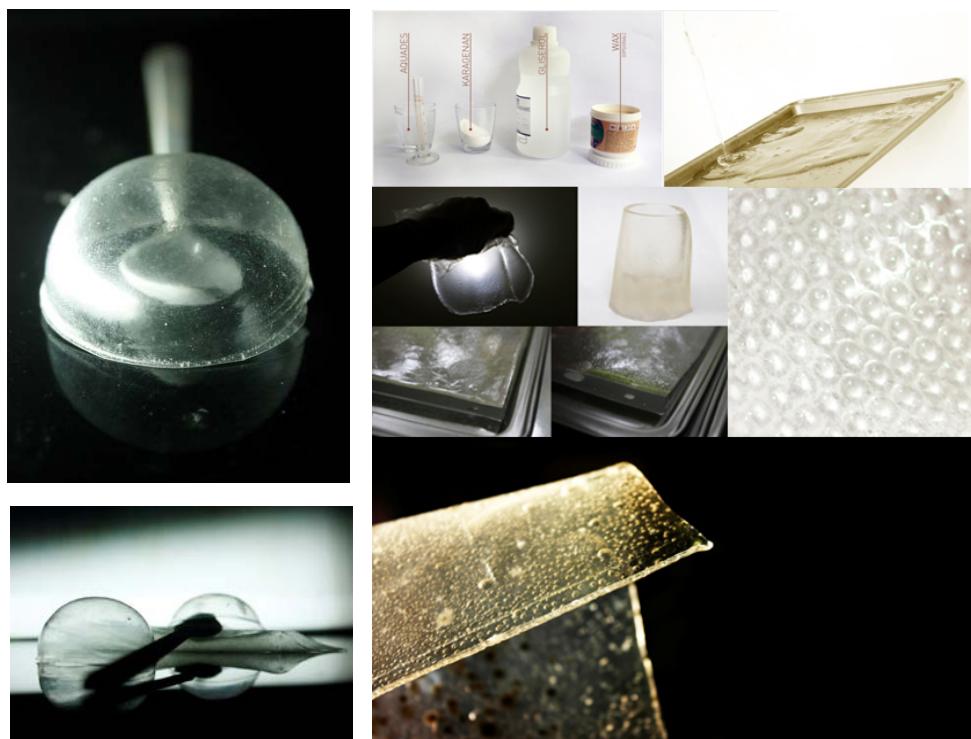
Untuk meningkatkan produktivitas, nilai tambah dan daya saing produk-produk rumput laut sekaligus untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat, pada tahun anggaran 2012-2014 Kementerian Kelautan dan Perikanan melaksanakan program industrialisasi rumput laut. Beberapa strategi dan kebijakan pengembangan industri rumput laut antara lain peningkatan kualitas bahan baku dan pascapanen, optimalisasi pabrik, mendorong pengembangan industri end product dan formulasi, kemitraan, pembangunan pabrik baru dan perluasan akses pasar dalam dan luar negeri serta optimalisasi kerja sama enam kementerian dan lembaga.

Proses Studi Kreatif

Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan desain produk berbahan baku rumput laut untuk mengoptimalkan potensi rumput laut sebagai komoditas Indonesia yang melimpah, mengangkat budaya Indonesia melalui desain produk; melalui eksplorasi material dengan metode eksperimen sifat fisik dan kimia untuk dianalisis karakteristiknya sebagai parameter dan fitur produk industri. Untuk mencapai tujuan tersebut maka dilakukan eksperimen untuk mendapatkan karakteristik material. Gambar di bawah ini menjelaskan proses eksplorasi material rumput laut dengan kondisi mentah, tanpa pengolahan dengan sistem produksi dan alat industri:



Gambar 1. Eksperimen awal terhadap rumput laut tanpa alat industri. Sumber: penulis: 2014



Gambar 2. Eksperimen lanjutan terhadap karagenan untuk uji karakter. Sumber: Penulis: 2014

Berdasar pada percobaan diketahui bahwa material rumput laut dalam bentuk mentah tidak memiliki sifat fisik yang khusus untuk dijadikan keunggulan produk. Perlakuan produksi yang sederhana juga mempengaruhi hasil eksperimen. bahwa rumput laut mentah tidak memiliki karakter yang optimal untuk dimanfaatkan sebagai material desain produk. Selanjutnya dilakukan ekstraksi pada rumput laut. Hasil dari ekstraksi ini adalah karagenan. Penelitian selanjutnya adalah proses pembentukan karagenan menjadi lembaran. Hasil dari studi ini dijelaskan pada tabel karakteristik material di bawah. Setelah mengetahui sifat-sifat dan karakteristik karagenan serta peluang teknik pemanfaatannya sebagai material produk, tahapan selanjutnya dalam penelitian tugas akhir ini adalah perancangan desain produk.

	Kappa	Iota	Lambda
Ester Sulfat	25 - 30 %	28 - 35 %	32 - 34 %
3,6-anhidrogalaktosa	28 - 38 %	-	30 %
Kelarutan			
Air Panas	Larut suhu > 70°	Larut suhu > 70°	Larut
Air Dingin	Larut Na^+	Larut Na^+	Larut semua garam
Susu Panas	Larut	Larut	Larut
Susu Dingin + Tspp	Kental	Kental	Lebih Kental
Larutan Gula	Larut (panas)	Susah larut	Larut (panas)
Larutan Garam	Tidak larut	Tidak larut	Larut (panas)
Larutan Organik	Tidak larut	Tidak larut	Tidak larut
Gel			
Pengaruh Kation	Membentuk gel kuat K^+	Gel sangat kuat Ca^+	Tidak membentuk gel
Tipe Gel	Rapuh	Elastis	Tidak membentuk gel
Stabilitas			
pH Netral dan Basa	Stabil	Stabil	Stabil
Asam (pH 3,5)	Terhidrolisa	Terhambat panas	Terhidrolisis

Tabel 1. Karakteristik Karagenan. Sumber: Glicksman, 1983. Didukung standar data dari ISO 9002: Kadar air Maks: 12 %. Kadar sulfat: 18 - 40 %. Abu Maks: 35 %. Abu tak larut asam: Maks 1 %. Pb Maks: 5 ppm. Visko-sitas: Maks 1,5 % sol. Kehalusan tepung: Maks 60 mesh. pH 7-9.



Gambar 3. Alternatif desain. Sumber: Penulis: 2014

Hasil Studi dan Pembahasan

Survei tentang makanan komplementer tradisional dilakukan untuk mendapatkan garis besar karakter fisik camilan khas Indonesia untuk dijadikan sebagai studi kasus dalam perancangan produk, sehingga kedepannya dapat diaplikasikan ke berbagai jenis produk kuliner.

Pendekatan desain yang diterapkan pada penelitian tugas akhir ini adalah mengeksplorasi karakter material karagenan sampai sejauh mana perlakuan tertentu dapat diaplikasikan pada material karagenan, dalam proses pembuatan produk akhir, pengembangan produk ini lebih menitikberatkan pada sisi fungsinya selain dari segi estetika, sementara nilai estetika dapat diperoleh dari tekstur material dan kemasan sekunder maupun dari sensasi baru yang belum pernah dirasakan sebelumnya oleh pengguna. Berdasarkan analisis karakteristik material yang telah dibahas pada bab sebelumnya, diketahui bahwa material karagenan memiliki sifat-sifat yang berpotensi dimanfaatkan sebagai material produk fungsional. Pemilihan produk akhir didasari oleh beberapa pertimbangan karakter material sebagai berikut:

1. Material terbarukan
 2. Degradasi
 3. Potensi Indonesia
 4. Sistem produksi lembaran
 5. Berbentuk gel
 6. *Thermoreversible*
 7. Elastis
 8. Transparan
 9. Menghalangi transger masa
 10. Larut
 11. *Edible*
 12. Berserat

Dari segi teknik dan sarana produksi, teknik pencetakan karagenan paling optimal adalah berbentuk lembaran. Hal yang harus diperhatikan dalam mencetak adalah suhu dan permukaan cetakan, suhu dijaga agar stabil dan merata pada semua permukaan dan cetakan tidak boleh miring, karena akan mengakibatkan perbedaan ketebalan pada masing-masing sisi. Penggunaan spreader diperlukan untuk menghasilkan permukaan film yang rata.

Pertimbangan di atas digunakan sebagai landasan perencanaan produk akhir, sehingga menghasilkan konsep perancangan sebagai berikut: Produk akhir terpilih: kemasan bajigur yang aplikatif untuk kemasan komoditi bubuk lain, contohnya bandrek, kopi, teh hijau bubuk, susu, jamu dan sebagainya. Karakteristik produk: memanfaatkan karakter material yang transparan untuk menginformasikan isi produk yang dijual, yaitu berbentuk bubuk; memanfaatkan kemampuan material untuk larut dalam produk sehingga pengguna tidak perlu membuka kemasan, melainkan cukup mengaduk kemasan dalam air panas; didukung karakter dapat dimakan dan bernutrisi sehingga dapat menciptakan fitur baru bagi kemasan minuman instan bubuk.

Produk akhir dirancang untuk kemudahan konsumsi minuman instan bubuk, dalam hal ini dilakukan studi kasus terhadap bajigur. Kemudahan konsumsi dalam artian produk ini tidak perlu disobek maupun digunting, produk cukup direndam dalam air maka akan larut selama air diaduk. Kandungan serat pada karagenan mendukung fitur kemasan yang larut, saat bajigur tercampur rata dengan air, karagenan dapat dikonsumsi dan pengguna dapat merasakan manfaat dari serat karagenan. Maka tercipta minuman yang diinginkan dan asupan serat bagi tubuh. Target penempatan produk adalah pusat perbelanjaan berkelas, dengan target konsumen adalah masyarakat perkotaan yang kental dengan gaya hidup, termasuk gaya hidup sehat. Berangkat dari studi kasus oleh-oleh khas Indonesia, produk dapat dipasarkan di toko oleh-oleh berkelas. Setelah pengguna membeli, produk ini ditempatkan di meja kopi atau ruang dapur.

Semakin meningkatnya kesadaran publik terhadap isu lingkungan dan asupan gizi mengakibatkan munculnya inisiasi dan gaya hidup berorientasi pada kesehatan, keselarasan dengan lingkungan dan penghadiran kembali habitat alami yang telah hilang, seperti contohnya eco-lifestyle dan gaya hidup diet.

Pada pengembangannya, produk ini dapat ditempatkan sebagai distribusi obat, vitamin ataupun makanan suplemen bagi daerah korban bencana alam. Pada beberapa tempat di Indonesia, contohnya Sinabung, lokasi bencana alam jauh dari tempat persediaan material, bahkan kertas duplex sekalipun.

Semakin meningkatnya kesadaran publik terhadap isu lingkungan dan asupan gizi mengakibatkan munculnya inisiasi dan gaya hidup berorientasi pada kesehatan, keselarasan dengan lingkungan dan penghadiran kembali habitat alami yang telah hilang, seperti contohnya eco-lifestyle dan gaya hidup diet.

Desain produk yang akan diciptakan merupakan desain kemasan untuk makanan atau minuman instan berbentuk bubuk. Konsep utama dari kemasan ini adalah kemasan yang menyehatkan bagi manusia dan bagi lingkungan. Maka dari itu posisi produk ini berada pada kategori natural yaitu menggunakan bahan baku terbarukan, dapat terurai dengan baik, tidak mencemari lingkungan. Dari segi kegunaannya sebagai asupan gizi, produk ini memiliki fitur yang baik dikonsumsi, berserat dan menyehatkan.

Dari segi bentuk, desain kemasan primer diputuskan berbentuk bola karena pertimbangan karakter material dan kemungkinan kemasan saat digunakan dan didistribusikan. Eksplorasi bentuk berorientasi pada efektivitas material saat digunakan. Konsep desain yang diangkat pada produk ini adalah biomimikri. Konsep biomimikri sendiri berangkat dari karakter telur hewan air yang akan pecah pada suatu kondisi yang dipengaruhi suhu, arus air dan kesiapan organ. Produk ini mengadaptasi fitur tersebut. Saat suhu panas, maka material akan larut, jika ditinjau kembali terhadap bentuk telur hewan tersebut, bentuk bola memang bentuk yang paling optimal dalam mendistribusikan cairan. Bola tidak bersudut sehingga saat cairan menggumpal tidak akan terpusat pada suatu sudut, bentuk bola juga mendistribusikan gaya ke seluruh permukaan. Saat telur terkoyak, maka akan hancur, seperti saat diserang predator. Kondisi diserang predator ini merupakan proses konsumsi, hal tersebut diadaptasi sebagai skenario penggunaan produk, saat kemasan diaduk maka akan hancur dan melarutkan bubuk bajigur sehingga dapat dikonsumsi. Kumpulan gambar berikut adalah penggambaran dari konsep biomimikri.

Citra yang disampaikan adalah natural, sederhana, dan sehat. Air, bersifat dinamis, menjadi sumber energi, kesegaran dan korelasinya terhadap rumput laut, minuman dan kesehatan. Air merupakan habitat awal rumput laut, zat yang diperlukan dalam menyehatkan minuman dan representasi dari kesehatan: keringat yang merupakan dampak metabolismetubuh, buah berair yang menandakan kesuburan tanaman. Dari image board di bawah maka disimpulkan bentuk keseluruhan dari kemasan primer adalah berbentuk air yang menetes, yaitu bundar di bagian bawah dan semakin ke atas lebih ramping. Warna diadaptasi dari warna air, yaitu transparan. Sesuai dengan warna material. Warna lain adalah klat, representasi dari warna natural, kehangatan dan kematangan.



Gambar 4. Konsep biomimikri, panel suasana dan objek stilasi. Sumber: berbagai sumber, 2014



Gambar 5. Pengembangan Desain dan Studi Pendukung Sumber: Penulis, 2014

Pengembangan desain pertama mengacu pada esensi kegunaan pengaduk itu sendiri, yaitu melarutkan zat padat menjadi zat cair, bentuk bulat di ujung pengaduk bertujuan untuk menciptakan arus di dalam air. Bentuk bulat dipilih agar saat zat terlarut menggumpal, atau terdapat serat di dalam larutan, dapat lepas secara sirkular tanpa harus tersangkut. Jika bentuk pipih atau berjaringan maka akan berpotensi lebih besar untuk tersangkut. Ditinjau dari segi produksi memang pengaduk dengan bentuk di atas memiliki efisiensi yang tinggi dan sesuai dengan citra tetesan air. Namun desain di atas kurang memiliki diversifikasi desain dengan pengaduk pada umumnya. Setelah dilakukan studi lebih lanjut, desain I dinilai kurang cocok dengan konsep kebergunaan yang ingin dicapai karena hanya dapat memberikan fungsi mengaduk, fungsi lain yang akan ditambahkan adalah fitur untuk mencicip minuman.

Pengembangan desain kedua berangkat dari kebiasaan pengguna yang mencicip minuman sebelum diteguk, maka diciptakanlah sendok teh yang berguna untuk menciduk 5 ml air dari cangkir untuk diminum. Sendok teh berikut didesain sesuai dengan image board tetesan air dengan pelapis berbentuk bola dari karagenan yang dapat larut saat diaduk dalam air bersuhu minimal 80° . Sesuai konsep biomimikri, lapisan karagenan akan hancur dan larut dalam air sesuai suhu dan pengoyakan dari sendok. Sendok teh yang merupakan komponen dari kemasan primer terbuat dari enting-enting yang dapat dikonsumsi beserta bajigur yang sedang diseduh.

Berdasarkan hasil survei kebutuhan volume minuman instan, maka dapat dikalulasikan rata-rata minuman instan membutuhkan $(371,5 \text{ gr} / 15) = 24 \text{ gram}$ dan dilarutkan pada 152 cc air. Maka dapat dihitung volume kemasan sebagai berikut:

$$\text{Massa bajigur} = 25 \text{ gram}$$

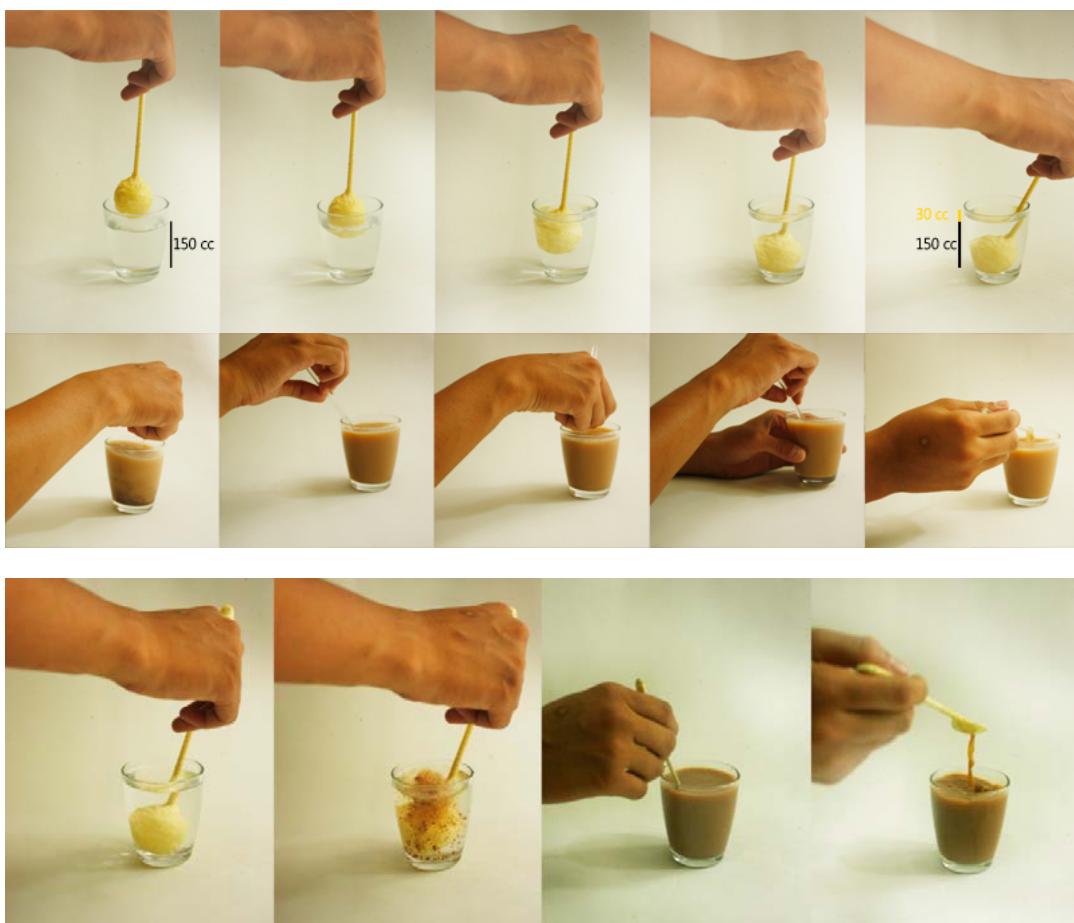
$$\text{Volume kemasan} = 2,5 \text{ cm} \times 2 \text{ cm} \times 6 \text{ cm} = 30 \text{ cm}^3$$

$$V. \text{ bola} = 4/3 \times \pi \times r. \text{ bola} \times r. \text{ bola} \times r. \text{ bola}$$

$$30 \text{ cm}^3 = 4/3 \times 3,14 \times r^3$$

$$r^3 = (30 \text{ cm}^3 \times 21) / 88 = \sqrt[3]{6,9 \text{ cm}} = 1,9 \text{ cm}$$

$$\text{Luas material yang digunakan} = 4 \times \pi \times r \times r = 45 \text{ cm}^2$$



Gambar 6. Studi Penggunaan Sumber: Penulis, 2014

Dengan estimasi ruang sendok yang terpakai: $3,5 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} \times 0,5 \text{ cm} = 1,75 \text{ cm}^3$ maka diberikan toleransi sebanyak 3 cm diameter, dan diameter minimal produk adalah **4,4 cm**

Berdasarkan data antropometri, panjang minimal genggaman tangan adalah 8,75 cm ditambah tinggi cangkir 15 cc yaitu 8 cm dan toleransi 3 cm maka panjang ideal untuk sendok adalah 19,75 cm. Untuk menguji ukuran tersebut dilakukan studi model.

Dari pengembangan desain sebelumnya, dilakukan studi model untuk mengetahui kenyamanan terhadap penggunaan sendok, sebagai salah satu komponen utama kemasan primer. Foto di bawah ini menggambarkan pertambahan volume sebanyak 30 cc pada gelas berisi 150 cc air, dengan kata lain pertambahan volume 20% dari volume awal

Dari percobaan yang dilakukan, interaksi pengguna dengan produk antara lain: memutar sendok, mengangkat ke atas dan ke bawah, memegang cangkir saat mengaduk lebih cepat dan untuk mengetahui suhu, mencicipi air. Dari desain yang telah diciptakan, Kegagalan ditemui pada desain sendok dengan ukuran 12 cm. Tangan pengguna tercelup ke dalam air dan pengguna tidak nyaman saat mengaduk. Tangki berukuran 20 cm merupakan desain yang paling ergonomis, diputuskan untuk menggunakan ukuran tersebut dan menyempurnakan penampilan produk. Volume ujung sendok diperkecil untuk menciptakan sebuah sensasi visual dan perceptual, secara visual ujung diperkecil agar sesuai image board. Secara perceptual, sendok dengan volume ujung lebih kecil menciptakan kesan pengendalian diri, tidak bersifat rakus dan elegan dalam mengonsumsi minuman.

Dalam proses distribusi, kemasan primer dilengkapi dengan kemasan sekunder.



Gambar 8. Foto Produk: Penulis, 2014

Penutup

Desain akhir dari penelitian ini adalah kemasan edible yang digunakan untuk mengemas minuman instan berbentuk bubuk, dalam hal ini dilakukan studi kasus pada bajigur. Kemasan berbentuk sphere diameter 44 mm dengan ketebalan material 1 mm. Cara penggunaan produk ini adalah mencelupkan produk ke dalam air panas dan mengaduknya, kemasan akan larut dan bubuk minuman akan bercampur dengan air, kemasan yang bernutrisi dapat menjadi asupan serat harian bagi individu dengan gaya hidup sehat. Proses analisis memerlukan verifikasi karena hasil temuan penelitian ini adalah material desain kemasan edible yang baru. Penelitian ini menyimpulkan beberapa hal, yaitu: (1) Sifat fisik dan kimia dari rumput laut secara bahan baku mentah perlu ditingkatkan melalui eksperimen untuk memisahkan zat yang bernilai dan kurang bernilai. Salah satu bentuk teknik pengolahan rumput laut ialah ekstraksi. Bentuk ekstraksi rumput laut disebut karagenan; (2) Karakter material karagenan yang disimpulkan dari penelitian ini adalah: edible (kemampuan dapat dimakan), thermoreversible (berubah jenis zat menyesuaikan suhu), transparan, kenyal, elastis, dapat larut, bernutrisi, dan lain-lain; (3) bentuk awal dari pengolahan karagenan adalah lembaran, potensi karagenan untuk menggantikan plastik sangat besar. Pada penelitian ini karagenan sebagai plastik ramah lingkungan diimplementasikan secara minor pada desain kemasan sekunder; (4) Desain produk yang direkomendasikan



Gambar 9. Skenario Penggunaan: Penulis, 2014

berbentuk tiga dimensi, dengan kemampuan industri yang minor, hasil capaian penelitian-penelitian yang mendahului adalah berbentuk lembaran. Harapan dari peneliti produk ini dapat menjadi titik pencapaian proses produksi sehingga aplikasi pemanfaatan material karagenan lebih luas; (5) Kesadaran masyarakat terhadap kesehatan diri dan lingkungan mulai muncul pada beberapa tahun ini. Pola pikir untuk merubah kembali kebiasaan, habitat, adat istiadat dan norma kearifan Indonesia mulai menjadi entitas yang penting bagi individu. Kehidupan modern yang menuntut kesibukan, segala hal artifisial dan melampaui batas alam menyebabkan kita rindu terhadap produk-produk yang sehat, bagi manusia dan bagi alam. Produk ini merupakan salah satu implementasi dari konsep tersebut.

Riset yang dilakukan belum membahas tentang proses produksi yang dapat diaplikasikan skala industri dan rumah tangga. Survei target pasar juga perlu dilakukan dalam penelitian selanjutnya. Dari segi kegunaan, produk ini memberikan fungsi praktis dalam hal desain kemasan, tanpa perlu menyobek kemasan, bubuk instan dapat larut dalam air, beserta sendoknya. Fungsi material bukan hanya menjadi pembungkus saja melainkan dapat memberikan asupan serat sesuai dengan kandungan nutrisi rumput laut. Saran untuk penelitian lanjutan antara lain adalah: (1) Sistem produksi: keterbatasan teknologi yang masih belum bisa mencetak material dalam bentuk tiga dimensi menjadi fokus penelitian selanjutnya. Perlu dilakukan studi lebih lanjut tentang sistem produksi agar capaian material dalam bentuk lembaran dapat dikembangkan menjadi bentuk 3 dimensi. Di masa depan, material ini dapat menjadi bahan baku bagi 3D printing untuk keperluan kesehatan, operasi organ, kuliner, farmasi, kebutuhan bencana alam, dan sebagainya; (2) Dampak lingkungan: lingkungan yang dimaksud adalah manusia dan alam. Produk menawarkan nutrisi bagi manusia, dalam hal asupan serat, di sisi lain produk ini menggantikan material plastik yang memberikan dampak negatif bagi lingkungan alam. Dampak yang ditimbulkan diteliti lebih lanjut untuk menciptakan sistem desain yang berkelanjutan.

Pembimbing

Artikel ini merupakan laporan perancangan Tugas Akhir Program Studi Sarjana Desain Produk FSRD ITB. Pengerajan tugas akhir ini disupervisi oleh pembimbing Dr. Dwinita Larasati, M. A.

Daftar Pustaka

- Atmadja, W. S., dkk. (1996) : *Pengenalan Jenis Rumput Laut Indonesia*. Puslitbang Oseanologi-LIPI: Jakarta.
- Braungart, Michael dan McDonough, William. (2002) : *Cradle to Cradle - Remaking The Way We Make Things*. North Point Press: New York.
- Carriedo, M. N. (1994) : *Edible Coating and Film Based on Polysaccarides*. Dalam *Edible Coating and Films to Improve Food Quality*. A. Technomic Publishing Company Inc: Lancaster, Pensylvania.
- Glicksman, M. (1983) : *Gum Technology in the Food Industry*. Academic Press: New York.
- Indriani, Hety dan Sumiarsih, Emi. (1991) : *Budi Daya, Pengolahan dan Pemasaran Rumput Laut*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Indriani, Hety dan Sumiarsih, Emi. (1991) : *Budi Daya, Pengolahan dan Pemasaran Rumput Laut*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Mindarwati, Endang. (2006) : *Kajian Pembuatan Edibel Film Komposit dari Karagenan sebagai Pengemas Bumbu Mie Instant Rebus*. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Permanasari, Maharani Dian. (2012) : *Penerapan Pelepas Pisang Menjadi Komponen Desain Unit Akustik dengan Teknologi Hibrida*. Institut Teknologi Bandung: Bandung
- Tamaela, Pieter dan Sherly Lewerissa. (2007) : *Karakteristik Edible Film dari Karagenan*. Program Studi Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pattimura: Ambon
- Winarno, F. G. (1990) : *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Pustaka Sinar Harapan: Jakarta.
- Winarno, FG. (1996) : *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Wirya, Iwan. (1999) : *Kemasan yang Menjual: Menang Bersaing melalui Kemasan*. , PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta