

Pemanfaatan Karaginan Setengah Jadi untuk Pembuatan Pasta Gigi

SRI ISTINI*, ACHMAD ZATNIKA

TAB dan PKT, BPPT
Jl. MH. Thamrin 8, Gd-II, Lt 15, Jakarta 10340

Diterima 10 November 2003, Disetujui 7 Januari 2004

Abstract: Carrageenan, a substance of seaweeds made from carrageenophyte, consists of kappa, iota and lambda form. Semi-refined carrageenan can be used as stabilizer, emulsifier, and the thickening agent in industries such as pharmaceutical and cosmetic industries. Tooth paste as a cosmetic product requires a thickening agent in the preparation. In this experiment, semi-refined carrageenan: iota (I) and kappa (K) were used in several concentrations; 0.2, 0.4, 0.6 and 0.8 % and in combination: A (I : K = 90 : 10), B (I : K = 70 : 30), C (I : K = 50 : 50), D (I : K = 30 : 70), E (I : K = 10 : 90). The determination was based upon organoleptic, physical and chemical analysis. The obtained results showed that 0.8 % of combination D gave the best results with some results fulfilling the SNI requirements.

Key words: kappa semi-refined carrageenan, iota semi-refined carrageenan, tooth paste, formulation

PENDAHULUAN

Negara kita kaya akan sumber hayati alami di antaranya rumput laut yang tumbuh di perairan Indonesia kurang lebih berjumlah 555 jenis⁽¹⁾. Ada 5 jenis yang mempunyai nilai ekonomi yaitu *Eucheuma* dan *Hypnea* sebagai penghasil karaginan, *Gracilaria*, *Gelidium* dan *Gelidiella* sebagai penghasil agar-agar⁽²⁾. Sebelum tahun 90-an rumput laut masih diekspor dalam bentuk kering, akan tetapi saat ini selain rumput laut kering telah diekspor juga dalam bentuk hasil olahan seperti karaginan setengah jadi yang dikenal dengan *semi-refined carrageenan* (SRC) kappa, *refined carrageenan* (RC) dan tepung agar-agar yang diproduksi di dalam negeri. Walaupun industri pengolah rumput laut sudah berkembang pesat setelah tahun 1990 tetapi kenyataannya Indonesia masih merupakan negara pengimpor produk olahannya seperti karaginan dan alginat dalam jumlah yang cukup besar. Hal ini karena teknologi formulasi produk olahan rumput laut untuk berbagai jenis kepentingan industri di dalam negeri belum berkembang. Misalnya pemanfaatan produk olahan rumput laut untuk industri farmasi (kosmetik dan obat-obatan), industri makanan dan minuman, tekstil, cat, dan produk lainnya.

Sampai saat ini dikenal 7 tipe karaginan, tetapi

baru 2 tipe yang berhasil di produksi di Indonesia menggunakan rumput laut lokal yaitu kappa dan iota karaginan, baik SRC maupun RC⁽³⁾. RC harganya cukup tinggi dan produsen karaginan di dalam negeri lebih banyak memproduksi SRC *food grade* dibandingkan industri RC, karena teknologi dan investasinya lebih murah dibandingkan RC. Memperhatikan kondisi tersebut di atas maka seyogyanya pemanfaatan karaginan setengah jadi perlu diupayakan dalam menghasilkan produk siap pakai untuk industri makanan, minuman, farmasi dan industri lainnya di dalam negeri.

Karaginan mempunyai kemampuan untuk membentuk variasi gel pada suhu kamar dengan konsistensi yang baik dan stabil terhadap degradasi enzimatik. Karaginan tidak seperti selulosa yang berinteraksi dengan bahan aktif pasta gigi dan karaginan tidak terdegradasi oleh enzim, karena mempunyai kemampuan menjaga stabilitas dalam penyimpanan⁽⁴⁾. Hal ini membuat pemakaian karaginan sangat sesuai pada penyimpanan di daerah yang bersuhu tinggi yang sesuai dengan proses enzimatik⁽⁵⁾. Kemampuan dalam membentuk gel dan bahan pengikat membuat karaginan sangat potensial untuk diaplikasikan pada berbagai produk siap pakai. Pada pemanfaatannya untuk pasta gigi karaginan juga berfungsi sebagai pengikat (*binder*) pada konsentrasi 0,8–1,2 % yang digunakan untuk mencegah pemisahan antara bagian cairan dengan zat pengocok, untuk membersihkan tekstur dengan ka-

* Penulis korespondensi, Hp.08151858928,
e-mail: sri_istini@yahoo.com

rakteristik pembersih yang baik.

Pasta gigi termasuk produk kosmetik pembersih oral karena memperbaiki penampilan gigi dan mengurangi bau mulut. Peningkatan kesadaran masyarakat akan kesehatan gigi dari tahun ke tahun menyebabkan permintaan produk-produk pembersih dan perawatan gigi juga meningkat. Pasta gigi merupakan salah satu produk yang menggunakan karaginan sebagai bahan pengikat, pembentuk gel, pensuspensi dan pemantap sifat elastik gel. Iota karaginan membentuk pasta gigi yang meleleh pada suhu 85-90°C, dan saat pasta gigi disimpan pada suhu 50-60°C gel tidak meleleh⁽⁶⁾. Keadaan ini yang mendorong penulis untuk melakukan penelitian pemanfaatan SRC dalam pembuatan pasta gigi. Iota karaginan murni memerlukan proses dan biaya tinggi dan rendemen yang lebih rendah dari kappa karaginan. Kappa karaginan mempunyai sifat gel yang keras dan kombinasi iota dan kappa karaginan diperlukan dalam membuat pasta gigi yang baik. Penguasaan teknologi formulasi diperlukan untuk dapat mensubstitusikan RC dengan SRC sehingga pemanfaatan karaginan setengah jadi hasil produksi dalam negeri dapat ditingkatkan dan biaya produksi dapat ditekan.

BAHAN DAN METODE

BAHAN. SRC kappa dan iota kualitas makanan, kalsium karbonat, gliserin 99%, natrium fluorida, natrium lauril sulfat, natrium benzoat, TSPP (*tetra sodium pyrophosphate*), minyak permen, mentol, air suling, bahan kimia untuk analisis.

METODE. Pembuatan pasta gigi berdasarkan formula pasta gigi pada Tabel 1.

Penambahan karaginan dengan konsentrasi 0,2-0,8% dengan kombinasi iota dan kappa karaginan adalah I 90: K 10, I 70:K 30, I 50: K 50, I 30: K 70

Tabel 1. Formula pasta gigi

No.	Bahan	Satuan (% b/b)
1	kalsium karbonat	40
2	gliserin	34
3	TSPP	1
4	karaginan	0,5
5	natrium fluorida	0,2
6	natrium lauril sulfat	0,25
7	natrium benzoat	0,5
8	mentol	0,25
9	minyak permen	0,25
10	air suling	mencapai 100

dan I 10: K 90 (% b/b).

Bahan gliserin dicampur dengan karaginan hingga merata selama ± 10 menit sampai mengembang dan mengental. Ditambahkan TSPP, Natrium fluorida, natrium benzoat dan diaduk selama 20-30 menit, dipanaskan pada suhu 75°C kemudian ditambahkan kalsium karbonat, diaduk selama 10 menit. Pasta yang terbentuk dihaluskan dengan mixer, kemudian ditambahkan natrium lauril sulfat dan diaduk perlahan-lahan, sehingga terbentuk pasta gigi.

Penelitian dibagi dalam 2 tahap yaitu tahap penelitian pendahuluan yang bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi SRC kappa dan iota yang terbaik, dan tahap penelitian utama bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi dan kombinasi (kappa : iota) karaginan terbaik dan dibandingkan dengan pasta gigi standar (Exafresh).

Penelitian pendahuluan dan utama. Pasta gigi yang dihasilkan pada penelitian pendahuluan diuji mutu secara hedonik yang meliputi: parameter kelembutan, homogenitas, kekentalan, gelembung udara dan kecerahan. Analisis tersebut menggunakan skala tingkatan mutu. Hasil yang tidak berbeda nyata dengan pasta gigi standar pada penelitian utama adalah hasil yang terbaik pada penelitian ini. Parameter uji organoleptik sama dengan penelitian pendahuluan yaitu meliputi: kelembutan, homogenitas, kekentalan dan gelembung udara, sedangkan uji fisik viskositas, uji kimia adalah pH, fluor bebas dan uji mikrobiologi adalah uji kandungan coliform.

Analisis. Uji organoleptik menggunakan skala tingkatan mutu melibatkan 20-25 orang panelis, yang meliputi: parameter kelembutan, homogenitas, kekentalan, gelembung udara, dan kecerahan. Viskositas diukur dengan viskometer Brookfield pada konsentrasi 1,5% (% b/v) suhu 75°C, 30 rpm. PH larutan (5 g contoh pasta gigi dilarutkan dalam 20 ml air) diukur menggunakan pH meter. Derajat putih menggunakan alat Keltwhiteness meter. Fluor bebas diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 525 nm.

$$\text{Kadar F} = \frac{C \times A - fp}{W}$$

Keterangan: C: absorbansi contoh/absorbansi standar, A: kepekatan standar, fp: faktor pengenceran, w: bobot contoh dalam g.

Uji mikrobiologi dengan metode MPN (*most probable number*) dengan pengenceran 10^{-3} dimasukkan ke dalam tabung yang berisi *briliant green lactose bile* (BGLB) 2%, diinkubasi 48 jam

Tabel 2. Nilai pembobotan pada penelitian pendahuluan

Nilai Pembobotan			
0,2 %	0,4%	0,6 %	0,8 %
A = 10,772	A = 11,181	A = 10,681	A = 10,908
B = 11,181	B = 11,772	B = 11,182	B = 11,408
C = 10,362	C = 10,945	C = 11,636	C = 11,545
D = 10,500	D = 11,273	D = 11,772	D = 11,773
E = 10,363	E = 11,136	E = 11,045	E = 10,908

pada suhu 35°C. Gas yang keluar dari tabung menunjukkan adanya bakteri coliform.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis dari penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa hampir semua perlakuan dan parameter berbeda nyata, kecuali konsentrasi 0,4% pada parameter gelembung udara dan konsentrasi 0,8% pada parameter kelembutan tidak berbeda nyata. Hasil analisis sidik ragam dapat dilihat pada Lampiran 1. Hasil analisis yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan untuk melihat perbedaan antar tiap perlakuan dan parameter.

Pemilihan perlakuan yang menghasilkan pasta gigi terbaik berdasarkan nilai pembobotan tiga parameter kelembutan, homogenitas dan kekentalan. Parameter gelembung udara dan kecerahan tidak diikutkan karena pada semua perlakuan terbentuk gelembung udara dan mempunyai warna/kecerahan pasta gigi yaitu putih agak krem.

Hasil uji Duncan dan nilai pembobotan terpilih hasil terbaik dapat dilihat pada Tabel 2 yang merupakan penjumlahan dari tiga parameter pada lampiran 4: untuk konsentrasi 0,2% terbaik adalah B (I 70, K 30), konsentrasi 0,4% yaitu B (I 70, K 30), konsentrasi 0,6% yaitu D (I 30, K 70) dan konsentrasi 0,8% yaitu D (I 30, K 70).

Penambahan karaginan 0,2% menunjukkan pasta gigi yang encer, karena ada pemisahan antara cairan dan padatan sehingga tidak terbentuk pasta. Konsentrasi 0,2 % terlalu kecil menyebabkan

Tabel 3. Hasil uji Duncan skor kekentalan pasta gigi

Perlakuan	Rata-rata skor	Hasil uji Duncan
A (0,8%)	2,00	A
D (0,6%)	2,00	A
C (0,8%)	2,90	B
D (0,8%)	2,95	B
S	3,85	C

kemampuan SRC sebagai pensuspensi tidak baik, sehingga konsentrasi perlu ditambah. Hasil uji keragaman untuk parameter kekentalan dan homogenitas tidak beda nyata, sedangkan parameter kekentalan dan gelembung udara beda nyata (pada lampiran 2). Selanjutnya untuk kekentalan dilakukan uji Duncan (Tabel 3).

Parameter viskositas (Tabel 4) menunjukkan hasil yang tidak terlalu berbeda pada semua perlakuan dan standar, yaitu 4,66 cps untuk B (I 70, K 70) 0,4 %, 5,33 cps untuk D (I 30, K 70) 0,6 %, 4,00 cps untuk C (I 50, K 50) 0,8 %, 5,33 cps untuk D (I 30, K 70) 0,8 %, 5,33 cps untuk A (I 90 K 10) 0,8 %, dan 4,00 untuk pasta gigi standar.

Secara umum hasil percobaan menunjukkan bahwa mutu pasta gigi masih di bawah standar atau pembandingan, terutama untuk ketahanan terhadap deterjen yaitu terbentuknya gelembung udara dan kurang kentalnya pasta gigi. Akan tetapi beberapa parameter pasta gigi yang disyaratkan SNI no. 12-3524-1995 (8) telah terpenuhi seperti pH, coliform, kadar fluorida bebas, organoleptik (lembut, homogen, dan tak dijumpai benda asing).

Logam berat merkuri (Hg) dan arsen (As) yang dianalisis dari pasta gigi dengan penambahan karaginan 0,6 % yaitu C (I 50: K 50) ditemui As 0,28 ppm tidak melebihi kadar logam berat yang disyaratkan SNI yaitu maksimal 2,0 ppm. Kadar Hg yaitu 0,29 ppm, kondisi ini tidak memenuhi syarat SNI yang maksimal 0,02 ppm. Sedangkan untuk perlakuan D (I=30 : K 70) 0,8 % menunjukkan kadar As sebesar 0,15 telah memenuhi persyaratan SNI. Logam berat Hg pada perlakuan D (I 30: K 70) 0,8 % mempunyai kadar 0,24 ppm, inipun tidak memenuhi yang disyaratkan SNI (Tabel 4).

Untuk parameter kekentalan perlakuan A (I 90, K 10) 0,8 %, D (I 30, K 70) 0,6 % beda nyata dengan C (I 50, K 50) 0,8 %, D (I 30, K 70) 0,8 % dan (S), sedangkan C (I 50, K 50) 0,8 % dan D (I 30, K 70) 0,8% beda nyata dengan Standar (S) (Tabel 3).

Penambahan SRC pada konsentrasi (0,2%-0,8%) memberikan tekstur yang berbeda-beda. Pada

Tabel 4. Hasil analisis fisika

Perlakuan	Viskositas (Cps)	Derajat Putih (%)	Fluor bebas (ppm)	Logam berbahaya		pH
				As (ppm)	Hg (ppm)	
B 0,4%	4,66	94,5	-	-	-	8
D 0,6%	5,33	93,5	804,6	0,28	0,29	8
C 0,8%	4,00	89,9	898,0	0,15	0,24	8
D 0,8%	5,33	90,1	-	-	-	-
A 0,8%	5,33	91,0	-	-	-	-
Standar	4,00	96,1	-	-	-	-

Tabel 5. Rata-rata skor uji Duncan

Kelembutan		Homogenitas	
Perlakuan	Skor	Perlakuan	Skor
A 0,8 %	4,20	C 0,8 %	4,15
S	4,00	D 0,8 %	4,15
C 0,8 %	3,90	A 0,8 %	4,15
D 0,6 %	3,90	S	4,00
D 0,8 %	3,80	C 0,6 %	3,90

Tabel 6. Rata-rata skor uji Duncan

Kekentalan		Gel Udara	
Perlakuan	Skor	Perlakuan	Skor
S	3,85	A 0,8 %	2,70
D 0,8 %	2,95	C 0,8 %	2,35
C 0,6 %	2,90	D 0,6 %	2,35
D 0,6 %	2,00	D 0,8 %	2,05
A 0,8 %	2,00	S	1,65

konsentrasi 0,2% memberikan pasta yang encer hal ini tidak sesuai sebagai fungsi pengental atau kurangnya zat pengikat sehingga tidak terbentuk gel dalam pasta.

Pada konsentrasi 0,4% memberikan tekstur lebih baik, perlakuan B (I 70, K 30) adalah yang terbaik, mempunyai kekentalan yang tertinggi dan tidak ada sineresis yang berarti. Demikian pula pada konsentrasi 0,6% dan 0,8% pasta gigi yang dihasilkan semakin kental. Dapat dikatakan bahwa dengan penambahan konsentrasi karaginan menghasilkan pasta gigi yang kental dan kombinasi antara kappa dan iota karaginan juga akan mempengaruhi elastisitas pasta lebih lembut, sifat mengalir berkurang sedangkan bila kappa karaginan semakin banyak maka pasta akan keras dan mudah pecah sehingga sineresis tinggi⁽⁷⁾. Dari hasil diperoleh pasta gigi yang

baik adalah pada penambahan SRC 0,8% pada perlakuan D (I 30, K 70).

Pada penelitian utama, pengujian organoleptik (Tabel 5) menunjukkan urutan skor kelembutan yang paling lembut A (I 90, K 10) 0,8 % = 4,20, Standar (S) 0,8 % = 4,00, C (I 50, K 50) 0,8% = 3,90, D (I 30, K 70) 0,6% = 3,90 dan yang terakhir D (I 30, K 70) 0,8% = 3,80. Produk pasta gigi dapat diterima panelis dari segi kelembutan.

Dari uji Duncan skor homogenitas mempunyai nilai sama yaitu D (I 30, K 70) 0,8 %, C (I 50, K 50) 0,8 %, C (I 50, K 50) 0,6 %, dan A (I 90, K 10) 0,8 % yaitu 4,15. Standar berada pada urutan ke 4 = 4,00.

Parameter kekentalan menunjukkan hasil yang berbeda nyata antara tiap perlakuan dengan standar. Urutan terbesar sampai terkecil rata-rata kekentalan

skor hasil uji Duncan adalah standar = 3,85, D(I 30, K 70) 0,8 % = 2,95, C(I 50, K 50) 0,6 % = 2,90, D(I 30, K 70) 0,6 % = 2,00, A(I 90, K 10) 0,8 % = 2,00 (Tabel 6). Hal ini menunjukkan bahwa pasta yang dihasilkan kurang kental dibandingkan pasta gigi, walaupun menghasilkan pasta yang masih bisa menempel pada sikat gigi pada saat dioleskan.

Semua perlakuan tidak tahan terhadap penambahan natrium lauril sulfat yang dapat menyebabkan terbentuknya gelembung udara. Standar menempati urutan terakhir. Berdasarkan rata-rata uji Duncan skor gelembung udara dan yang terbanyak adalah A (I 90, K 10) 0,8 % = 2,70, dan urutan berikutnya adalah C (I 50, K 50) 0,8 % = 2,35, D (I 30, K 70) 0,6 % = 2,35, D (I 30, K 70) 0,8 % = 2,05, dan S = 1,65 (Tabel 6). Terlihat bahwa semakin banyak SRC kappa ditambahkan, semakin sedikit gelembung udara yang terbentuk.

SIMPULAN

Konsentrasi dan kombinasi terbaik formulasi SRC iota dengan kappa yaitu perlakuan D (I 30, K 70) 0,8 %. Parameter kelembutan dan homogenitas tidak berbeda nyata dengan standar. Rata-rata skor kekentalan hasil uji Duncan D (I 30, K 70) 0,8 % menunjukkan urutan ke dua setelah standar. Derajat putih 90,1 % untuk D (I 30, K 70) 0,8 % dan 96,1 untuk standar. Kadar fluorida bebas dengan penambahan NaF yang berkonsentrasi antara 0,18-0,33 % (b/b) pada pasta gigi telah memenuhi syarat SNI. Hasil uji coliform tidak menunjukkan hasil yang positif.

Hasil analisis logam berat merkuri dan As yang dianalisis dengan penambahan karaginan setengah jadi 0,6 % yaitu C (I 50, K 50) didapatkan kadar As 0,28 ppm, kadar tersebut tidak melebihi kadar logam berat As yang disyaratkan SNI. Namun, kadar merkuri (Hg) sebesar 0,29 ppm tidak memenuhi syarat SNI. Perlakuan D(I 30, K 70) 0,8 % memiliki kadar As sebesar 0,15 ppm telah memenuhi syarat SNI, sedangkan logam berat Hg sebesar 0,24 ppm tidak memenuhi syarat SNI.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anggadiredja TJ. *Etnobotany and ethnopharmacology study of Indonesia marine macroalgae*. Jakarta: Study Report BPPT; 1982. hal 1-16.
2. Doty MS. *Biotechnological and economic approaches to industrial development based on marine algae in Indonesia*. Workshop on Marine Algae Biotechnology. Washington DC: Nat Academy Press; 1986. p. 33-43.
3. Zalnika A. *Manfaat, pasca panen dan pengolahan rumput laut*. Workshop Teknologi Budidaya dan Pengolahan Rumput Laut. Mataram; 2000. hal. 1-11.
4. Guisley KB, White HNF and Carrageenan PA. *Handbook of water soluble gums and resin*. New York: Mc Graw Hill Book Company; 1980. p. 1-9.
5. *The Copenhagen Pectin Factory*. Carrageenan. Copenhagen: The Copenhagen Pectin Factory Ltd; 1985. p. 1-9.
6. *The Copenhagen Pectin Factory*. Tooth paste. Copenhagen: The Copenhagen Pectin Factory Ltd; 1985. p. 1-44.
7. Glicksman M. *Food hydrocolloids*. Vol II. New York: CRC Press; 1982. p. 83- 107.
8. *Standarisasi Nasional Departemen Perindustrian dan Perdagangan RI*; 1995.

Lampiran 1. Hasil uji pendahuluan analisis keragaman F hitung untuk parameter kelembutan, homogenitas, kekentalan, gelembung udara dan kecerahan pasta gigi

Sumber Keragaman	Db	Konsentrasi (%)	Kelembutan	Homogenitas	Kekentalan	Gelembung Udara	Kecerahan
Sampel	6	0,2	8,308*	18,787*	69,819*	5,837*	2,974*
Panelis	21	0,4	3,183*	6,274*	27,551*	1,252*	16,723*
Galat	126	0,6	16,723*	5,119*	8,558*	18,558*	12,136*
Total	153	0,8	2,589*	3,912*	11,517*	11,517*	20,641*

Keterangan: F 0,05 = 2,57 ; * = beda nyata

Lampiran 2. Penelitian utama analisa keragaman pasta gigi terbaik

Skor	Sumber Keragaman	db	jk	Kt	F hit	F 0,05
Kelembutan	Sampel	4	1,840	0,460		
	Galat	95	66,000	0,695	0,662	2,90
	Total	99	67,840			
Homogenitas	Sampel	4	1,060	0,265		
	Galat	95	47,450	0,499	0,531	2,90
	Total	99	48,540			
Kekentalan	Sampel	4	47,940	11,985		
	Galat	95	47,300	0,490	24,071*	2,90
	Total	99	95,240			
Gelembung udara	Sampel	4	12,360	3,090		
	Galat	95	70,800	0,745	4,146 *	2,90
	Total	99	83,160			

Keterangan: * = beda nyata

Lampiran 3. Penelitian utama nilai rata-rata skor uji lanjut Duncan

Kelembutan		Homogenitas		Kekentalan		Gelembung Udara	
A 0,8%	4,20	C 0,8%	4,15	S	3,85	A 0,8%	2,70
S	4,00	D 0,8%	4,15	D 0,8%	2,95	C 0,8%	2,35
C 0,8%	3,90	A 0,8%	4,15	C 0,6%	2,90	D 0,6%	2,35
D 0,6%	3,90	S	4,15	D 0,6%	2,00	D 0,8%	2,05
D 0,6%	3,80	C 0,6%	3,90	A 0,8%	2,10	S	1,65

Keterangan: A (I_{90}, K_{10}), B (I_{70}, K_{30}), C (I_{50}, K_{50}), D (I_{30}, K_{70}), E (I_{10}, K_{90}).