

Pemrosesan bebola madu kelulut menggunakan *Juice Pearl Kit*

(Processing of kelulut honey pearls using Juice Pearl Kit)

Chua Hun Pin dan Nicholas Daniel

Pengenalan

Minuman *bubble tea* atau *pearl milk tea* telah menjadi sebahagian daripada budaya makanan moden berdekad yang lalu. Komponen asal minuman ini ialah bebola kecil dan kenyal berwarna hitam (*tapioca boba*) kini telah berkembang menjadi pelbagai jenis bebola jus (*popping boba*) yang terkenal dengan sensasi letup dalam mulut apabila dikunyah (*Gambar 1*).

Demi mewujudkan alternatif pasaran minuman *bubble tea* yang lebih sihat, teknologi pemrosesan bebola madu kelulut (*Gambar 2*) dibangunkan melalui teknik sferifikasi bagi menawarkan lebih banyak pilihan cita rasa berasaskan bahan makanan tempatan khususnya madu kelulut. Pembangunan bebola madu kelulut ini berpotensi mewujudkan kaedah alternatif untuk pengusaha tempatan bagi menghasilkan bebola madu kelulut jenis perisa asli atau jenis yang diperkayakan dengan perisa buah-buahan dan herba tempatan.

Kaedah pemrosesan konfeksi bebola berasaskan madu kelulut iaitu bebola madu kelulut (*kelulut honey pearls*) telah dibangunkan berdasarkan teknik gastronomi molekul yang dipanggil sferifikasi (*spherification*) berasaskan perkataan sfera (*sphere*). Teknik ini kini biasa digunakan dalam pengolahan sampel cecair (minuman, sirap, jus, puri, sup dan sos) ke dalam bentuk sfera atau bebola kecil dengan diameter 6 – 30 mm. Produk hasilan sferifikasi yang kebanyakannya daripada kumpulan produk konfeksi gula dan konfeksi sajian, dikenali dengan pelbagai nama termasuk *faux caviar*, *ravioli*, *gnocchi*, *micelle*, *boba*, *coating*



Gambar 1. Pelbagai jenis bebola jus atau popping boba di pasaran



Gambar 2. Bebola madu kelulut

juice, agar jelly, juice pearls, eggs, spheres, balls dan sebagainya berdasarkan cara penyediaan, ramuan dan persembahan.

Teknik sferifikasi

Teknik sferifikasi dibangunkan oleh Ferran Adria dan pasukan beliau dari El Bulli (sebuah restoran di Sepanyol) pada tahun 2003. Ferran mendapati bahawa natrium alginat adalah ramuan utama pembentukan bebola jeli tersebut dan teknik penyediaan ini kemudiannya dinamakan sferifikasi. Ferran mengkaji pelbagai kaedah untuk mengubah suai teknik sferifikasi asas. Pada tahun 2005, teknik sferifikasi songsang telah berjaya dibangunkan dan ini telah membantu penghasilan pelbagai jenis produk sferifikasi baharu misalnya yang berasaskan tenusu. Berbeza dengan hasilan sferifikasi asas yang merupakan bebola jeli pejal, hasilan sferifikasi songsang berbentuk bebola berisi cecair (jus atau gel) yang apabila dimakan, bebola akan pecah dan mewujudkan sensasi 'pop' atau 'letup' dalam mulut.

Kini teknik sferifikasi semakin popular dalam menerajui corak seni kulinari dan pembangunan produk masa kini. Bagi para penyelidik, teknik ini mempunyai potensi besar untuk dikaji dan dikembangkan dalam aktiviti pembangunan produk makanan demi memenuhi kehendak industri terhadap produk makanan baharu yang lazat, sihat dan inovatif. Proses sferifikasi dipengaruhi oleh beberapa faktor antaranya adalah ketegangan permukaan dan reaksi pengkelatan yang akan menyebabkan kegagalan pembentukan bebola. Bagi mewujudkan keadaan yang sesuai untuk pembentukan bebola, parameter yang perlu dikaji termasuk nilai keasidan, nisbah alginat-kalsium, ketumpatan dan kelikatan larutan.

Prinsip pemprosesan bebola madu kelulut

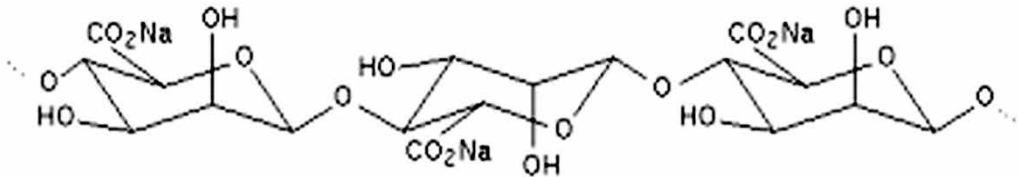
Pemprosesan bebola madu kelulut melibatkan proses penitisan madu kelulut yang diperkayakan dengan garam kalsium ke dalam larutan rendaman alginat. Tindak balas antara garam kalsium dengan alginat akan membentuk lapisan gel yang akan membalut titisan madu kelulut membentuk bebola madu kelulut.

Alginat juga dirujuk sebagai asid alginik atau algin ialah satu komponen dinding sel pada kumpulan alga perang daripada filum Phaeophyceae misalnya kelp seperti *Macrocystis pyrifera* dan *Ascophyllum nodosum*. Asid alginik biasanya boleh dijumpai dalam rumpai laut sebagai jasad jeli (*jelly bodies*) yang terbentuk hasil tindak balas dengan garam mineral dalam air laut. Alginat tidak mempunyai bau atau rasa.

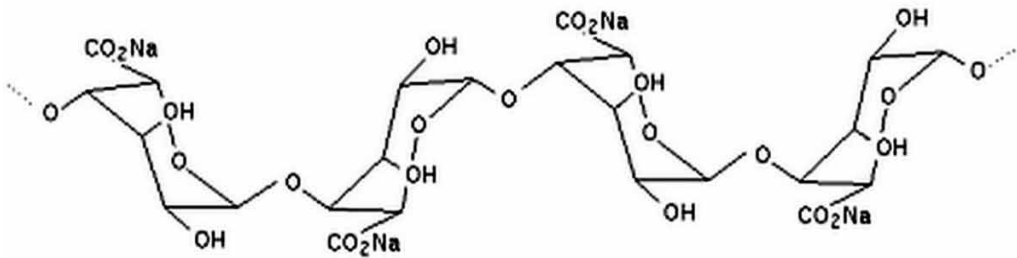
Garam alginat yang lazim digunakan dalam pemprosesan bebola jus ialah natrium alginat. Natrium alginat adalah sejenis sebatian seperti karbohidrat polimer dan merupakan bahan aditif makanan yang dibenarkan penggunaannya sebagai pemekat dan penstabil dalam Peraturan Makanan Malaysia (1985). Rantai polimer alginat terdiri daripada β -D-asid manuronik dan α -L-

asid guluronik. Struktur garam natrium untuk kedua-dua polimer ditunjukkan seperti dalam *Rajah 1* dan *Rajah 2*.

Apabila ditambah ke dalam cecair, alginat akan larut membentuk larutan pekat. Sekiranya cecair mengandungi ion divalen seperti ion kalsium, ion ini akan bertindak balas dengan



Rajah 1. Natrium polimannuronat



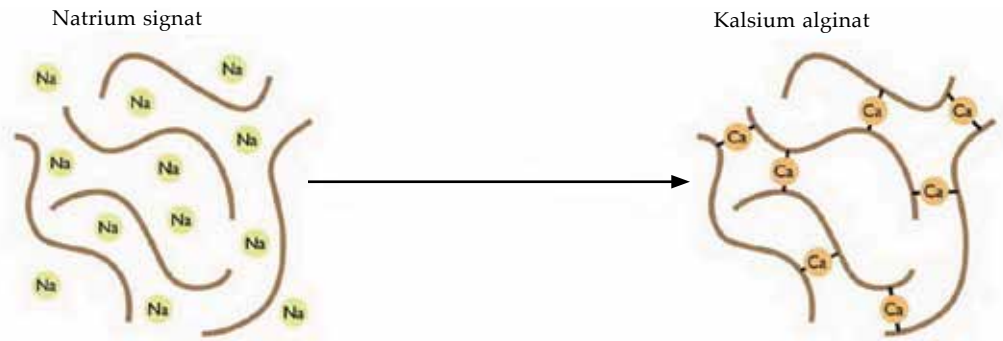
Rajah 2. Natrium poliguluronat

alginat membentuk kalsium alginat yang merupakan lapisan gel (*Rajah 3*). Semakin lama masa rendaman, semakin banyak ion kalsium yang akan terikat dengan alginat. Oleh itu, gel yang terhasil akan menjadi semakin tebal. Gel kalsium alginat amat kuat, ia tidak akan cair apabila dipanaskan.

Terdapat pelbagai jenis garam kalsium yang boleh digunakan untuk tujuan sferifikasi. Antaranya yang paling lazim digunakan ialah kalsium klorida dan kalsium laktat. Kalsium klorida lazimnya digunakan pada kepekatan sekitar 0.5% (b/b). Manakala kalsium laktat lazim digunakan dalam lingkungan 1 – 2% (b/b). Garam kalsium dilarutkan dalam air kemudian dicampur ke dalam madu kelulut sehingga sebati.

Pembentukan bebola madu kelulut dilakukan dengan menitiskan madu kelulut yang telah dicampurkan dengan garam kalsium ke dalam larutan rendaman alginat dengan menggunakan picagari atau sudu (*Gambar 3*). Penggunaan picagari biasanya untuk pembentukan bebola kecil manakala sudu untuk bebola yang lebih besar. Antara faktor yang menentukan bentuk hasilan bebola yang sempurna adalah kelikatan sampel cecair yang sesuai. Kelikatan sampel cecair boleh ditingkatkan dengan menambah gam makanan misalnya gam xantan.

Bebola madu kelulut yang terbentuk dalam larutan rendaman perlu dibiarkan selama sekurang-kurangnya 2 – 3 minit agar pembentukan lapisan gel sempurna. Semakin lama masa rendaman bebola di dalam larutan alginat semakin tebal lapisan



Rajah 3. Tindak balas pembentukan lapisan gel (kalsium alginat) pada bebola madu kelulut



Gambar 3. Pembentukan bebola madu kelulut

gel yang akan terbentuk. Selepas dikeluarkan daripada larutan rendaman, bebola madu kelulut dibilas dengan menggunakan air bersih bagi menghilangkan saki baki larutan rendaman. Bebola madu kelulut boleh disimpan dalam keadaan sejuk dingin di dalam larutan madu kelulut yang sama kepekatan kandungan dalam bebola.

Kandungan nutrisi

Bebola madu kelulut dibangunkan sebagai konfeksi sihat jenis sedia dimakan, diproses dengan kaedah yang mudah, penggunaan peralatan yang minimum, tanpa penambahan pewarna, perasa dan pemanis tiruan. Misalnya, bebola madu kelulut yang ditambah dengan jus oren akan mempunyai kandungan vitamin C, kalsium dan serat makanan yang lebih tinggi berbanding dengan madu kelulut dan madu lebah asli (*Jadual 1*). Pembangunan bebola madu kelulut akan memberikan alternatif baharu yang lebih sihat kepada pengguna

dan mewujudkan pasaran baharu yang berpotensi, terutamanya industri makanan fungsian, herba, *vegetarian* dan halal.

Inovasi kit pembentukan bebola

Proses sferifikasi senang dipengaruhi oleh faktor seperti ketegangan permukaan dan reaksi pengkelatan yang akan menyebabkan kegagalan pembentukan bebola jus. Bagi mewujudkan keadaan yang sesuai untuk proses sferifikasi adalah betul, nisbah alginat-kalsium, ketumpatan dan kelikatan larutan. Di samping itu, setakat ini semua jenis bebola jus di pasaran tempatan adalah diimport. Pengusaha makanan tempatan telah meminta untuk mewujudkan mesin pembentukan bebola jus kecil untuk menghasilkan skala kecil serta untuk kegunaan isi rumah.

Jadual 1. Perbandingan kandungan nutrisi bebola madu kelulut dengan madu biasa

Maklumat nutrisi makanan (per 100 g)	Bebola madu kelulut (madu kelulut dengan jus oren)	Madu lebah kelulut	Madu lebah biasa
Tenaga (kcal)	276	236	326
Karbohidrat (g)	67.4	58.4	86.1
Protein (g)	0.6	0.4	0.5
Lemak (g)	0.1	<0.01	0.3
Serat diet (g)	1.3	<0.01	<0.01
Vitamin C (g)	22.9	15.1	0.3
Sukrosa (g)	14.1	<0.05	3.4

Sehubungan itu, MARDI telah berjaya membangunkan kit lengkap mudah guna yang dikenali sebagai 'Juice Pearl Kit' (*Gambar 4*) bagi memudahkan proses penyediaan bebola madu kelulut dan juga bebola jus berasaskan semua jenis minuman. Set kit ini merangkumi picagari, botol, dulang membentuk dan serbuk sferifikasi pracampuran iaitu AlgiBath dan CalciGum. Bebola jus yang dihasilkan adalah stabil haba dan boleh digunakan dalam kedua-dua minuman ais dan panas.



Gambar 4. Juice Pearl Kit

Kesimpulan

Pembangunan teknologi pemrosesan bebola madu kelulut akan memberikan alternatif baharu yang lebih sihat kepada peminat minuman *bubble tea* dan mewujudkan pasaran baharu untuk madu kelulut tempatan. Memandangkan bebola jus ini dapat diperkayakan dengan pelbagai jenis bahan seperti jus buah dan ekstrak herba, maka ia turut menawarkan lebih banyak pilihan cita rasa berasaskan bahan makanan tempatan. Pembangunan alat 'Juice Pearl Kit' pula akan mewujudkan kaedah alternatif untuk pengusaha makanan bagi menghasilkan bebola madu kelulut dan juga bebola jus berperisa tempatan menggunakan buah-buahan dan herba tempatan demi pasaran minuman 'bubble tea' yang lebih sihat.

Bibliografi

- Chua, H.P., Nicholas, D., Suzalyana, M., Majelan, S., Teresa, A.M., Hazijah, M.H., Zakaria, A.R. dan Lorne, K. (2018). Gastronomi molekul: Teknik sferifikasi dalam pembangunan produk. *Buletin Teknologi MARDI* Bil. 13: 39 – 47
- Fahimee, M.J., Hamdam, S., Rosliza, J. dan Suri, R. (2012). *Manual Teknologi Penternakan Lebah Kelulut*, m.s. 88. Serdang: MARDI
- Jyoti Sen, D. (2017). Cross linking of calcium ion in alginate produce spherification in molecular gastronomy by pseudoplastic flow. *World Journal of Pharmaceutical Sciences* 5(1): 1 – 10
- Lee, P. dan Rogers, M. (2012). Effect of calcium source and exposure-time on basic caviar spherification using sodium alginate. *International Journal of Gastronomy and Food Science* 1: 96 – 100
- Mohd Fahimee, J., Rosliza, J. dan Muhamad Radzali, M. (2016). *Lebah Kelulut Malaysia: Biologi dan Penternakan*, 88 hlm. Serdang: MARDI
- This, H. (2013). Molecular gastronomy is a scientific discipline, and note by note cuisine is the next culinary trend. Diambil dari *Flavour*. 2(1): <http://www.flavourjournal.com/content/2/1/1>
- Vega, C. dan Castells, P. (2012). Spherification. Dalam: Vega, C., Ubbink, J., vander Linden, E. (Eds.). *The Kitchen as the Laboratory*, m.s. 25 – 32. New York: Columbia University Press

Ringkasan

Minuman *bubble tea* atau *pearl milk tea* telah menjadi sebahagian daripada budaya makanan moden berdekad yang lalu. Komponen asal minuman ini ialah bebola kecil dan kenyal berwarna hitam (*tapioca boba*) kini telah berkembang menjadi pelbagai jenis bebola jus (*popping boba*) yang terkenal dengan sensasi letup dalam mulut apabila dikunyah. Teknologi pemprosesan bebola madu kelulut telah dibangunkan berdasarkan teknik gastronomi molekul jenis sferifikasi. Prinsip ini melibatkan proses pembentukan gel ekstrak rumput laut bagi mewujudkan membran meliputi campuran madu kelulut dan jus buah-buahan. Analisis menunjukkan bebola madu kelulut yang ditambah dengan jus oren mempunyai kandungan vitamin C, kalsium dan serat makanan yang lebih tinggi berbanding dengan madu kelulut asli. Setakat ini, semua bebola jus di pasaran tempatan adalah diimport. Pengusaha makanan tempatan telah meminta untuk mewujudkan mesin pembentukan bebola jus kecil untuk penghasilan skala kecil serta untuk kegunaan isi rumah. Kit lengkap mudah guna yang dikenali sebagai 'Juice Pearl Kit' telah dibangunkan untuk menyediakan bebola jus. Pembangunan kit ini akan mewujudkan kaedah alternatif untuk pengusaha makanan bagi merekabentuk bebola jus berperisa tempatan menggunakan buah-buahan dan herba tempatan demi pasaran minuman *bubble tea* yang lebih sihat.

Summary

Bubble tea or pearl milk tea has become a part of modern food culture over the past decade. Original component of bubble teas is the black chewy pearls (*tapioca boba*) which have now evolved into various types of juice pearls (*popping boba*) popular for its unique pop-in-the-mouth sensation once bitten. The processing technology of *kelulut* honey pearls was established based on the molecular gastronomy technique of spherification. The principle involves the gelling of seaweed extract to form membranes and encapsulate the mixture of stingless bee honey and fruit juices. Analyses showed that *Kelulut Honey Pearls* added with orange juice has relatively higher contents of vitamin C, calcium and dietary fibre compared to the original stingless bee honey. Presently, all the juice pearls available in the local market are imported. Local food processors have been asking a way to down size the expensive spherification machines for smaller scale production and household uses. An easy-to-use complete starter kit; the *Juice Pearl Kit* has been developed for preparing juice pearls. The development of this kit will provide a new alternative way for food processors to design local flavored juice pearls using local fruits and herbs for a healthier bubble tea drink market.

Pengarang

Chua Hun Pin (Dr.)

Pusat Penyelidikan Sains dan Teknologi Makanan

MARDI Kuching, Lot 411, Blok 14

Jalan Sultan Tengah, 93050 Petra Jaya

Kuching, Sarawak

E-mel: hpchua@mardi.gov.my

Nicholas Daniel

Pusat Penyelidikan Sains dan Teknologi Makanan

MARDI Kuching, Lot 411, Blok 14

Jalan Sultan Tengah, 93050 Petra Jaya,

Kuching, Sarawak