

## **APLIKASI TEKNIK KOKRISTALISASI DALAM PENGEMBANGAN PRODUK MINUMAN SEHAT**

Ngakan Timur Antara <sup>1)</sup>

### **ABSTRAK**

*Pangan merupakan kebutuhan yang paling mendasar umat manusia sehingga permasalahan yang berhubungan dengan pangan bersifat vital dan strategis karena berkaitan langsung dengan ketahanan Nasional, kecerdasan dan kekuatan bangsa.*

*Pemilihan jenis makanan yang akan dikonsumsi tidak terlepas dari faktor pendidikan masyarakat, status ekonomi, budaya serta keyakinan. Bagi yang berpendidikan tinggi pemilihan makanan didasarkan pada aspek kesehatan, tetapi masyarakat yang mampu dan tergolong sibuk dalam kegiatan sehari-harinya pemilihan makanan lebih banyak berdasarkan pada kelezatan, kualitas serta kemudahan penyiapannya. Kebudayaan banyak berkaitan dengan selera yang telah terpupuk dari kebiasaan dalam jangka waktu yang cukup lama, sedangkan keyakinan banyak memberi warna dalam hal pantangan terhadap jenis makanan tertentu.*

*Kesadaran masyarakat yang makin tinggi akan kaitan makanan yang mereka konsumsi dengan aspek kesehatan tubuh membuat mereka semakin selektif dalam memilih jenis makanan minuman yang dikonsumsi. Sejalan dengan kebutuhan masyarakat tersebut, akhir-akhir ini banyak berkembang makanan minuman sehat baik ditinjau dari jumlah maupun jenis merk dagang yang beredar di Toserba atau Pasar-Swalayan.*

*Untuk jenis minuman sehat, pada formulasi produk umumnya ditambahkan bahan-bahan seperti serat makanan, vitamin, asam amino, ekstrak rempah atau ginseng dan sebagainya yang telah diyakini memberikan pengaruh positif terhadap kesehatan tubuh.*

*Minuman sehat yang beredar saat ini berupa cairan dengan kemasan mulai dari 100 ml sampai 200 ml atau ukuran untuk satu kali santap. Produk minuman sehat yang berupa bubuk masih belum banyak berkembang yang mungkin disebabkan oleh faktor pemilihan teknologi yang tepat, kelayakan usaha, selera dan sebagainya.*

*Dalam tulisan ini akan diulas potensi teknik 'Kokristalisasi' untuk diaplikasikan pada pengembangan produk minuman sehat di Indonesia, khususnya minuman sehat dalam bentuk bubuk.*

### **PENDAHULUAN**

Dengan pertumbuhan ekonomi yang relatif tinggi dan jumlah penduduk yang besar, maka kawasan Asia merupakan potensi pasar yang menggiurkan untuk berbagai produk tak terkecuali makanan dan minuman, khususnya minuman ringan dan minuman sehat. Beberapa pengamat bahkan menyatakan bahwa kegiatan bisnis akan bergeser dari kawasan Eropa dan Amerika ke kawasan Asia dalam lima hingga sepuluh tahun mendatang.

Menyinggung dunia minuman ringan, ada beberapa merek produk yang telah begitu global keberadaannya seperti Coca Cola, Pepsi Cola, Seven Up. Pangsa pasar yang telah

---

<sup>1)</sup> Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian (BBIHP) Bogor.



diraih begitu dominan dan kokoh, sehingga merk lain sepertinya tidak mungkin menggeser predikat tersebut.

Namun demikian, hal ini bukan berarti peluang produk baru untuk memperoleh pangsa pasar telah tertutup sama sekali. Mengingat minuman ringan bukan merupakan menu pokok, maka selera masyarakat masih bersifat dinamis dan selalu merindukan kehadiran produk-produk baru.

### **PETA PERKEMBANGAN**

Permintaan jenis minuman ringan berkarbonat menurun di Jepang sementara selera masyarakat negeri itu bergeser ke minuman ringan tanpa karbonat dan berkalori rendah. Di Taiwan kondisinya masih cukup baik dan pada tahun 1993 meraih pangsa pasar 28.2 % dari total minuman tanpa alkohol, dan pada tahun 1994 pertumbuhannya mencapai 9 % dengan total penjualan pada pertengahan tahun pertama sebesar US \$ 141 juta.

Di India permintaan meningkat dengan tajam meskipun tingkat konsumsi masih rendah dibandingkan dengan konsumsi rata-rata internasional yang mencapai 85 botol per kapita per tahun. Di Indonesia konsumsi jenis minuman ini juga meningkat dan diperkirakan dalam waktu dekat akan menyamai minuman ringan tanpa karbonat.

Tingkat konsumsi minuman ringan berkarbonat tertinggi di Asia adalah Singapura yaitu 60 liter per kapita per tahun, sedangkan Thailand dan Vietnam hanya masing-masing sebesar 2.86 dan 20 liter per kapita per tahun. Meskipun tingkat konsumsi tertinggi di Singapura, namun pertumbuhannya relatif kecil sekitar 3 - 4% pertahun dan ini masih jauh dari pertumbuhan sektor minuman ringan tanpa karbonat yang mencapai 10% per tahun.

Munculnya jenis minuman yang diyakini memiliki khasiat dalam pencegahan maupun penyembuhan penyakit tertentu dan jenis minuman ini biasa disebut minuman "tonik", fungsional/minuman sehat ikut memperluas spektrum ragam minuman yang beredar dipasaran. Minuman sehat yang beredar muncul dengan kemasan mulai 10 hingga 100 ml. Di Taiwan dalam tahun 1993 penjualan minuman sehat mencapai pertumbuhan 166%.

Jenis minuman lain yang muncul adalah minuman yang dapat memulihkan tenaga dan mineral yang hilang setelah berolahraga, jenis ini sering disebut "sport drink".

## MINUMAN SEHAT

Kriteria yang dipakai dalam menentukan jenis makanan/minuman yang dikonsumsi selalu berkembang sejalan dengan tingkat intelektual konsumen serta pemahaman mereka terhadap komponen yang dikandung suatu pangan dan kaitannya dengan aspek kesehatan tubuh. Pada awalnya, keinginan untuk menyantap hanya didasari pada nilai organoleptik seperti aroma, rasa, warna dan sebagainya; perkembangan selanjutnya menunjukkan bahwa suatu makanan/minuman tidak cukup hanya enak & lezat, melainkan juga harus mampu memberikan nilai gizi yang memadai. Sejak awal tahun 1980 hingga saat ini ada satu tambahan kriteria (dimensi) selain aspek organoleptik dan gizi, yaitu aspek fungsi fisiologi; dan pangan yang memenuhi kriteria tiga dimensi tersebut dikenal dengan "physiologically functional food" (PFF), yang saat ini lebih populer dengan sebutan makanan/minuman sehat (Salji, 1994). Fungsi fisiologi yang dimaksud misalnya dapat menghilangkan stres, menurunkan kandungan kolesterol, meningkatkan sistem pertahanan tubuh, mencegah kanker, membantu meningkatkan fungsi otak dan sebagainya. Dengan demikian maka minuman sehat dapat diartikan sebagai minuman yang dapat meningkatkan fungsi fisiologi tubuh seperti tersebut diatas disamping memiliki rasa dan aroma yang enak serta kandungan gizi yang sesuai dengan peruntukan.

Beberapa komponen yang sering ditambahkan untuk meningkatkan fungsi fisiologi adalah elektrolit, zat besi, vitamin, protein, serat dan oligosakarida misalnya masing-masing pada produk minuman sehat dengan merk dagang berturut-turut Pocari Sweat, PF21, Fibe Mini dan Oligo CC (Potter, 1991). Penambahan serat makanan dapat mengurangi resiko kanker usus besar serta menurunkan kandungan kolesterol darah, penambahan protein dimaksudkan untuk meningkatkan penyerapan mineral serta penambahan mineral sendiri untuk memperkaya penyediaan akan unsur esensial (Salji, 1994).

Disamping efek positif terhadap kesehatan yang disumbangkan oleh serat makanan, dalam formulasi produk pangan juga memberikan beberapa keuntungan seperti meningkatkan daya serap terhadap air, mengurangi penyerapan minyak pada produk yang melalui proses penggorengan, dapat mempertahankan sifat kerenyahan, dapat meningkatkan "mouthfeel" pada produk minuman dan sebagainya.

Sumber dari serat makanan cukup beragam mulai dari kacang kedelai, padi, gandum, golongan legum, biji kapas, buah-buahan dan sayuran. Serat makanan merupakan bagian dari

suatu makanan yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim pencernaan sehingga tidak dapat menghasilkan kalori. "Citrofiber" adalah merk dagang dari serat makanan yang diperoleh dari jeruk matang. Serat tersebut mengandung "pulp" buah dan bagian lain dari buah jeruk yang dapat dimakan. Kandungan total seratnya 75 - 78% dan 54 - 57% adalah serat yang tak larut (Kushner, 1993).

Kehadiran oligosakarida dalam formulasi makanan dan minuman serta efek positif terhadap kesehatan yang dapat diberikan telah banyak diulas oleh Tomomatsu (1994). Harapan konsumen yang semakin jelas tentang makanan sehat, lezat dan dengan harga yang wajar juga banyak diuraikan oleh (Sloan, 1994; Vigreux, 1992; LaBell, 1993).

### KOKRISTALISASI

Kokristalisasi merupakan salah satu teknik dalam proses mikroenkapsulasi, sehingga berbicara mengenai kokristalisasi tidak terlepas dari konsep mikroenkapsulasi. Mikroenkapsulasi dapat didefinisikan sebagai langkah atau aktivitas yang secara umum mirip dengan teknologi pengemasan (packaging) yang dalam hal ini pengemasan suatu zat padat, cair atau gas ke dalam suatu bentuk mikrokapsul yang sewaktu-waktu dapat melepaskan zat-zat tersebut dalam suatu kondisi tertentu (Todd, 1970). Mikrokapsul memiliki diameter antara beberapa mikrometer hingga kurang dari 5000 mikrometer, sedangkan yang dapat biasa dikenal dengan kapsul memiliki diameter lebih besar dari 5000 mikrometer (Bakan, 1978; Baker, 1986).

Bahan makanan atau berhubungan dengan makanan yang telah berhasil dienkapsulasi diantaranya asam amino, enzim mikroorganisme, flavor, vitamin dan mineral, pemanis dan sebagainya; sedangkan bahan yang dapat dijadikan dinding kapsul (pembungkus) adalah golongan gum (gum arab, agar, karagenan), karbohidrat (pati, dekstrin, sukrosa), lipida (tristearin, asam stearat, monogliserida, digliserida), protein (gluten, kasein, gelatin, albumin) (Jackson and Lee, 1991). Dengan memakai gum arab sebagai dinding kapsul dan minyak jeruk sebagai inti kapsul, Rich dan Reineccius (1987) telah mempelajari pengaruh ukuran emulsi terhadap stabilitas flavor jeruk tersebut.

Sampai saat ini teknik yang banyak diterapkan dalam skala industri adalah "spray drying". Pada dasarnya rangkaian kegiatan dalam teknik tersebut adalah penyiapan bahan inti dan dinding kapsul yang biasanya bercampur dalam bentuk emulsi, pengabutan emulsi

kedalam ruang pengering, pengaturan suhu dari kecepatan udara pengering dan terakhir adalah penampungan produk mikrokristal. Proses pengeringan terjadi pada saat bahan yang berbentuk emulsi kontak dengan udara kering diruang pengeringan, dan pada saat itu bahan inti terperangkap didalam dinding kapsul (Kondo, 1989).

Pada teknik kokristalisasi bahan dinding kapsul yang digunakan adalah sukrosa. Beberapa keistimewaan sukrosa sebagai dinding kapsul adalah : dari segi harga relatif murah, dapat larut dengan cepat, relatif stabil terhadap pengaruh panas dan tidak higroskopis, memiliki masa simpan yang cukup lama pada suhu ruang (Chen, et.al, 1988).

Gula dalam bentuk kristal monoklin kurang cocok sebagai bahan dinding kapsul. Untuk itu bentuk kristalnya perlu dirubah atau dimodifikasi menjadi bentuk yang lebih kecil (microsized), tidak beraturan dan juga dapat dalam bentuk aglomerasi sehingga memungkinkan komponen terperangkap didalam ataupun diantara mikrokristal (Mullin, 1972; Chen et.al, 1988).

Proses enkapsulasi terjadi karena adanya kristalisasi spontan dari larutan sukrosa yang lewat jenuh dengan membentuk kristal ukuran mikro berkisar dari 3 - 30 mikrometer.

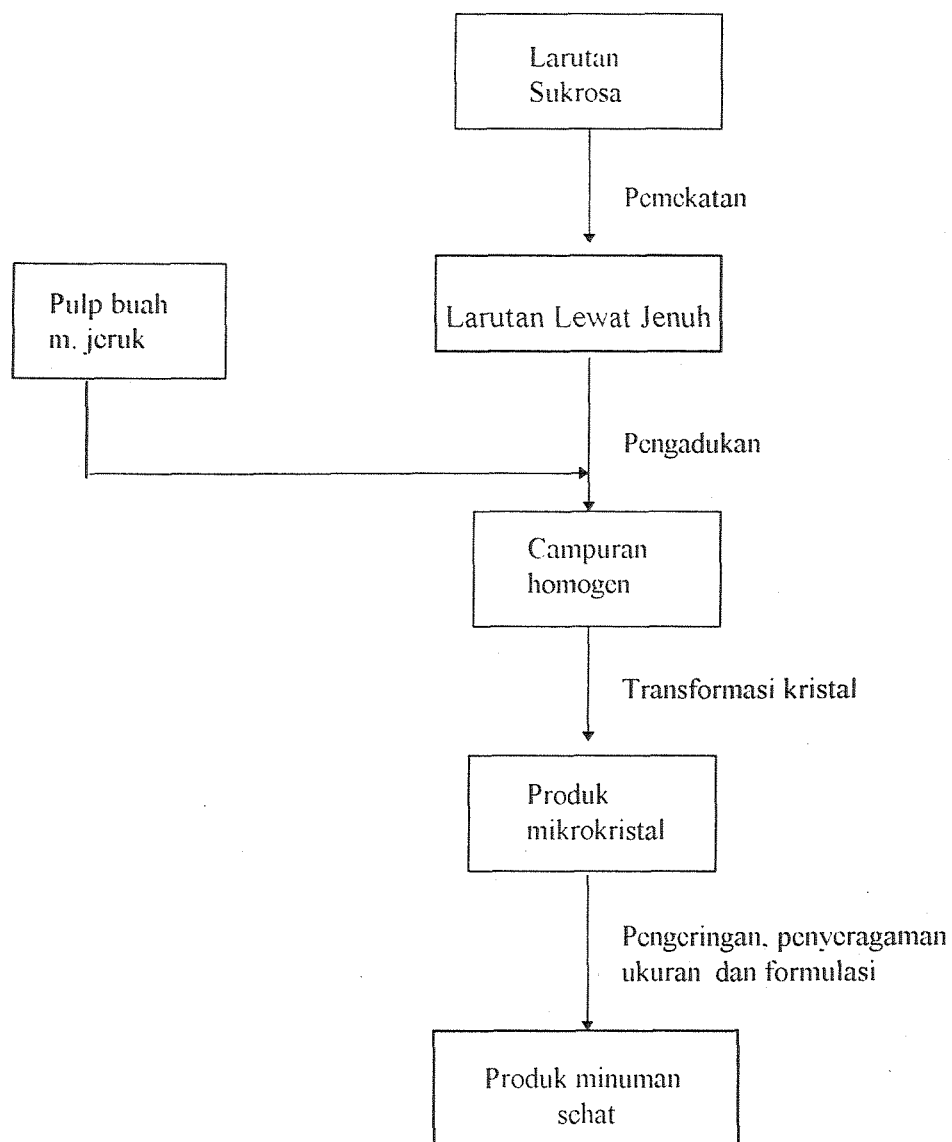
Secara umum tahapan proses meliputi penyiapan larutan gula lewat jenuh dan dipertahankan pada suhu tersebut untuk menghindari pengkristalan, penambahan bahan yang akan dienkapsulasi, pengadukan untuk mendapatkan campuran yang homogen, pengkristalan, pengeringan dan penyeragaman ukuran.

## **APLIKASI**

Selain mengandung flavonoid dan limonoid yang dapat mencegah kanker (Ozaki et.al, 1995; Wrolstad et.al, 1994; Lam et.al, 1994; Rouseff et.al, 1994; Baker, 1994), pulp buah jeruk juga mengandung serat makanan baik yang larut maupun tak larut dalam air. Pulp buah jeruk siem Pontianak yang dicoba untuk dibuat minuman sehat dalam bentuk bubuk di Balai Besar Industri Hasil Pertanian (BBIHP) merupakan hasil samping dari proses penjernihan sari buah jeruk. Pulp tersebut mengandung air 87,6 %, vitamin C 4,32 mg/100 g , kadar gula 4,68%, total padatan terlarut 7,08% serta kadar serat kasar 0,92%. (Ngakan et.al, 1996).

Untuk setiap 100 g bahan dinding kapsul (sukrosa) , bahan inti yang berupa pulp buah digunakan antara 30 - 40 g. Minyak jeruk yang disuling dari kulit jeruk juga ikut ditambahkan sebanyak 0,1 - 0,25% guna meningkatkan aroma jeruk aslinya. Guna menjaga keseimbangan

antara rasa manis dan asam untuk menghasilkan kesan segar secara keseluruhan, pada produk bubuk yang dihasilkan juga ditambahkan asam sitrat sekitar 4 - 6%. Tahapan proses yang dilakukan terlihat seperti pada Gambar 1. Produk yang dihasilkan berupa bubuk dengan warna kuning cerah sesuai dengan warna daging buah jeruknya, dan bila dilarutkan kembali menghasilkan larutan dengan warna kuning sesuai dengan warna sari buah jeruk; dan yang lebih menarik lagi larutan tersebut mengandung hancuran bulir-bulir buah sehingga nampak begitu alami (natural).



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Produk Minuman Sehat

Produk minuman sehat yang dibuat dari bahan pulp buah sebanyak 40 g dari 100 g gula sukrosa yang dipakai serta yang ditambahkan asam sitrat sebanyak 6% w/w memberikan warna yang terbaik serta aroma dan rasa yang paling disukai panelis karena menghasilkan aroma dan rasa yang paling dekat dengan buah aslinya.

### PENUTUP

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan tersebut diatas, ternyata teknik kokristalisasi dapat diterapkan dalam pembuatan produk minuman sehat yang dalam hal ini kaya akan kandungan serat, flavonoid dan limonoid yang memiliki efek positif pada kesehatan. Pada masa yang akan datang, percobaan serupa dapat diperluas untuk buah yang lain khususnya buah tropis seperti mangga, nenas, kemang, kweni, durian, jambu biji dan sebagainya.

Suatu hal yang perlu dipelajari dan produk yang dihasilkan adalah masa simpan yang menyangkut kestabilan aroma, rasa, warna serta sifat tidak menggumpal (free-flowing) selama penyimpanan dan juga jenis dan model kemasan yang cocok dalam arti sesuai dengan perkembangan selera konsumen.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bakan, J.A. "Microencapsulation" in Encyclopedia of Food Science, ed. by M.S. Peterson and A.H. Johnson. Westport. AVI. 1978 : 499 - 507.
- Baker, R. Control Release of Biologically Active Agents. New York. Wiley. 1986.
- Baker, R.A. Potential Dietary Benefit of Citrus Pectin and Fiber. *Food Technol.* 48(11). 1994 : 133 - 139.
- Chen, A.E.; Vicga, M.F. and Rizutto, A.B. CocrySTALLIZATION : an encapsulation process. *Food Technol.* 42, 1488 : 87-90.
- Jackson, L.S. and Lee, K. Microencapsulation and The Food Industry. *Lebens - Wiss. Technol.* 24, 1991 : 289 - 297.
- Kondo, A. Microencapsules Processing and Technology. New York. Marcel Dekker. 1989.
- Kushner, G.J. Fiber - related health claims. *Food Processing*. March. 1993 : 43 - 52.
- Lam, L.K.T., Zhang, J., and Hasegawa, S. Citrus Limonoid Reduction of Chemically Induced Tumorigenesis. *Food Technol.* 48(11)1994 : 104 - 108.
- La Bell., Experts ask policy change on health claims. *Food Processing*. 54(4)1993 : 54 - 57.



- Mullin, J.W. Crystallization Kinetics. Cleveland. CRC. 1972.
- Ngakan, T.A., Supriatna, D., Marlina, N., Munajad. Pembuatan Konsentrat Buah Tropis. Laporan Proyek P2TIHP. BBIHP, Bogor. 1996/1997.
- Ozaki, Y., Ayano, S., Inaba, N., Miyake, M., Berhow, M.A., and Hasegawa, S. Limonoid glucoside in fruit, juice and processing by-products of Satsuma Mandarin (Citrus unshiu Marcov.) *J. of Food Sci.* 60(1). 1995 : 186 - 194.
- Potter, D. Functional foods offer product developers new openings. *Food Technol. Int. Europe* : 1991 : 138.
- Risch, S.J. and Reineccius, G.A. "Spray drying of food flavors" : in Flavor encapsulation ed. by. S.J. Eisch and G.A. Reineccius (American Chemical Society Symposium Series No.370). Louisiana. ACS. 1987 : 67 - 72.
- Rouseff, R.L., Nagy, S., Health and Nutritional Benefits of Citrus Fruit Components. *Food Technol.* 48(11)1994 : 125 - 132.
- Salji, J. Foods for the future. *Food Sci. and Technol. Today*. 8(3)1994 : 139 - 143.
- Sloan, A.E. Top Ten Trends. *Food Technology's Top Ten Trends*. July. 1994 : 89 - 100.
- Todd, R.D. Microencapsulation and the Flavour Industry. *The Flavour Industry*. 1. 1970. 760 - 771.
- Tomomatsu, H. Health effects of oligosaccharides. *Food Technol.* 40. 1994 : 61 - 65.
- Vigreux, C. Regulatory aspects of nutritionally functional foods. *Food Sci. and Technol. Today*. 6(2)1992 : 104 - 106.
- Wrolstad, R.E., Wightman, J.D., and Durst, R.W. Glycosides activity of enzyme preparations used in fruit processing. *Food Technol.* 48(11). 1994 : 90 - 103.

