

Pemrosesan minuman jus tembikai

(Processing of watermelon juice drink)

Nur Farah Hani Muhamad, Wan Nur Zahidah Wan Zainon, Nur Ilida Mohamad, Saniah Kormin, Nurasmaliza Mohd Akhir, Muhammad Shah Ali dan Noreenyusnita Md Najib

Pengenalan

Tembikai (*Citrullus lanatus*) ialah pokok menjalar yang berasal dari selatan Afrika dalam famili Cucurbitaceae. Tembikai mempunyai kulit berwarna hijau atau kadangkala mempunyai jalur hijau pucat yang bertukar kepada warna hijau kekuningan apabila masak. Tembikai mempunyai pelbagai kultivar yang berbeza dari segi bentuk, warna (isi dan kulit) serta sebahagiannya mempunyai biji manakala sebahagian lagi tidak mempunyai biji. Selain nama tembikai, buah ini juga dikenali sebagai Timun Cina di sebelah Pantai Timur atau Semangka di negeri Johor. Buah ini boleh dikategorikan kepada tiga komponen utama iaitu isi, kulit dan biji. Menurut satu kajian yang dijalankan, 68% daripada jumlah berat tembikai ialah isinya, manakala 30% kulit dan selebihnya biji tembikai (2%).

Buah tembikai kaya dengan vitamin C, vitamin A, vitamin B, asid amino dan likopen. Likopen merupakan karotenoid dan antioksidan yang memberi warna merah kepada tembikai. Likopen dilaporkan membantu dalam melawan radikal bebas yang menyebabkan kanser. Selain dimakan segar, buah tembikai juga boleh dijadikan jus. Kebiasaannya hanya isi tembikai digunakan untuk dijadikan jus. Sebenarnya kulit tembikai juga boleh dimakan atau dijadikan jus, tetapi disebabkan rasanya yang tawar dan tidak mempunyai rasa, kulit tembikai selalunya dibuang. Kulit tembikai juga mengandungi pelbagai khasiat, antaranya tinggi kalium, serat pemakanan serta sitrulina iaitu sejenis asid amino yang berfungsi untuk melancarkan pengaliran darah dalam tubuh dan membantu merehatkan pembuluh darah. Sitrulina amat baik untuk kesihatan jantung bagi mengelak penyakit kardiovaskular. Berdasarkan laporan kajian yang telah dijalankan, tembikai mengandungi asid amino sitrulina yang tinggi di mana kandungan sitrulina (berdasarkan berat kering) dalam kulit adalah lebih tinggi (24.7 mg/g) berbanding dengan isi tembikai (16.7 mg/g).

Minuman jus tembikai yang dihasilkan merupakan campuran antara isi dan kulit tembikai memandangkan kulit tembikai juga mempunyai pelbagai khasiat. Teknik pemrosesan dan pembungkusan minuman jus tembikai membolehkannya mempunyai jangka hayat yang lebih lama berbanding dengan jus tembikai yang diperah secara segar dan boleh dihasilkan secara komersial.

Prinsip asas pembangunan produk

Menurut Akta Makanan 1983 dan Peraturan Makanan 1985, minuman jus buah ialah minuman yang terdiri daripada air minuman, jus buah tak tertapai atau campuran jus tak tertapai dan lain-lain bahagian boleh dimakan daripada satu atau lebih jenis buah-buahan dengan atau tanpa gula, glukosa, sirap glukosa berfruktosa tinggi, hendaklah mengandungi tidak kurang daripada 35% b/i jus buah dan boleh mengandungi karbon dioksida. Minuman jus buah boleh mengandungi bahan pengawet, bahan pewarna, bahan perisa dan kondisioner makanan yang dibenarkan. Bahan pengawet yang dibenarkan untuk ditambah dalam minuman jus buah-buahan ialah asid benzoik, asid sorbik atau sulfur dioksida dengan kadar yang dibenarkan masing-masing tidak melebihi 350 bahagian per sejuta (ppm) bagi asid benzoik atau asid sorbik atau 140 ppm bagi sulfur dioksida.

Prinsip asas pemprosesan minuman jus tembikai adalah sama seperti minuman jus buah-buahan yang lain. Minuman jus buah disediakan dengan memasak bahan-bahan yang diperlukan seperti air, jus isi tembikai, jus kulit tembikai, gula, bahan penstabil, asid sitrik dan bahan pengawet. Minuman jus tembikai dipasteur untuk memusnahkan mikroorganisma yang menyebabkan kerosakan pada minuman apabila disimpan. Minuman jus tembikai yang telah siap dimasak diisi semasa panas ($>80\text{ }^{\circ}\text{C}$) ke dalam tin minuman dan ditutup dengan serta-merta. Ia perlu diisi semasa panas supaya udara di dalam tin dapat dikeluarkan sekali gus dapat menghasilkan ruang separa vakum di dalam tin. Asid makanan digunakan untuk menurunkan pH minuman jus tembikai supaya kurang daripada 4.5 supaya bahan awet yang digunakan hanya memberi kesan yang paling optimum pada pH 4.5 dan ke bawah. Untuk mendapatkan produk akhir yang seragam bagi setiap pemprosesan, formulasi dan kaedah pemprosesan yang betul hendaklah dipatuhi. Selain itu, parameter pemprosesan seperti suhu dan masa pempasteuran juga hendaklah sentiasa diawasi supaya produk yang dihasilkan selamat untuk diminum dan mempunyai jangka hayat yang panjang.

Pemprosesan minuman jus tembikai

Minuman jus tembikai dihasilkan daripada buah tembikai merah yang telah matang dan tidak rosak. Tembikai yang dipilih dicuci bersih sebelum dibelah dua lalu diasingkan isi dan kulitnya. Kulit luar tembikai yang berwarna hijau akan dibuang terlebih dahulu. Isi dan kulit tembikai yang telah siap diasingkan dimasukkan ke dalam mesin pemerah jus secara berasingan. Bagi mendapatkan jus isi dan jus kulit yang bebas daripada sebarang bendasing, jus isi dan jus kulit tembikai ditapis dengan menggunakan kain maslin.

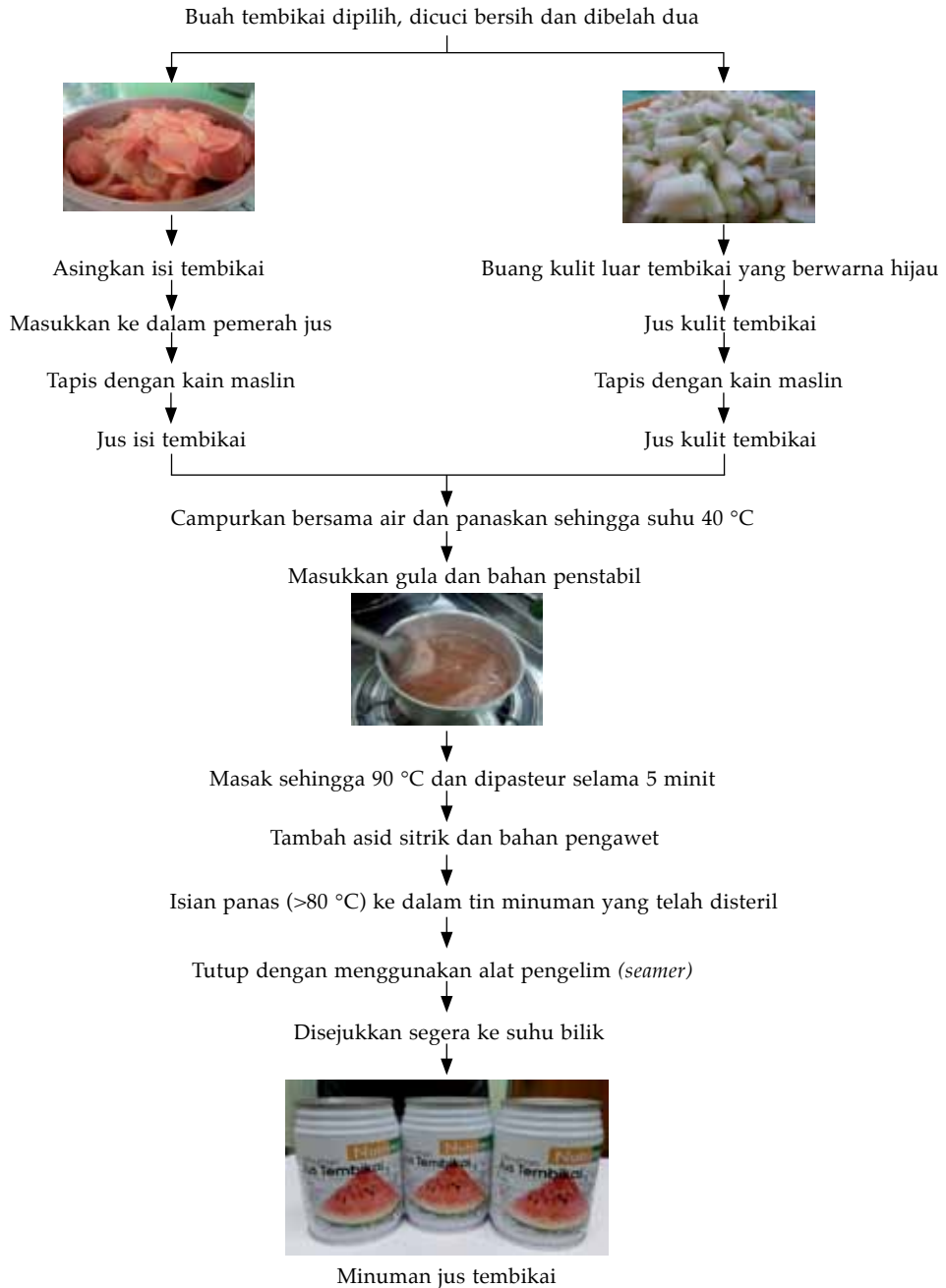
Bahan-bahan lain seperti air, jus isi tembikai, jus kulit tembikai, gula, bahan penstabil, asid sitrik dan bahan pengawet disukat dan ditimbang. Sebelum memulakan pemprosesan, bahan penstabil yang ditimbang hendaklah digaul dengan sebahagian gula terlebih dahulu. Ini kerana jika bahan penstabil dimasukkan terus ke dalam campuran minuman tanpa dicampurkan dengan gula, ia akan berketul dan terapung di permukaan campuran minuman yang dimasak. Manakala asid sitrik dan bahan pengawet (sodium benzoat) pula hendaklah dilarutkan secara berasingan menggunakan air yang telah disukat.

Jus isi dan jus kulit tembikai yang telah disukat dimasukkan ke dalam periuk bersama-sama baki air yang telah disukat dan dipanaskan sehingga suhu 40 °C. Kemudian campuran gula bersama bahan penstabil dimasukkan sedikit demi sedikit sambil dikacau bagi mengelakkan campuran minuman menjadi berketul. Seterusnya baki gula dimasukkan dan dikacau sehingga larut. Setelah campuran mencapai suhu 90 °C, bancuhan asid dan bahan pengawet dimasukkan secara berasingan. Kemudian campuran dipasteur selama 5 minit pada suhu 90 °C. Pempasteuran adalah proses yang sangat penting kerana ia akan memusnahkan mikroorganisma yang boleh menyebabkan kerosakan pada produk dan membolehkan produk mempunyai jangka hayat yang lebih lama berbanding dengan produk yang tidak dipasteur.

Minuman jus tembikai yang telah siap dimasak, diisi semasa masih panas (suhu >80 °C) ke dalam tin minuman yang telah disteril terlebih dahulu dengan menggunakan air panas. Tin kemudiannya segera ditutup dan dikelim dengan menggunakan mesin pengelim (*seamer*). Kemudian, tin tersebut disiram/direndam menggunakan air mengalir untuk menurunkan suhu tin dengan segera ke suhu bilik bagi mengelakkan risiko pencemaran yang boleh menyebabkan kerosakan pada produk akhir (*Carta alir 1*). Minuman jus tembikai yang dihasilkan mempunyai pH 4.03 dan jumlah pepejal larut 15 °Brix. Selain ditinkan, minuman jus tembikai juga boleh dibotolkan mengikut kehendak usahawan dan pengguna. Botol yang sesuai digunakan mestilah botol yang tahan panas seperti botol kaca, botol plastik polipropilena (PP) atau botol plastik polietilena berketumpatan tinggi (HDPE).

Kawalan mutu sebelum pemprosesan

Bagi menjamin produk yang dihasilkan berkualiti, kawalan mutu mestilah bermula daripada pemilihan bahan mentah. Hanya buah-buahan yang segar dan cukup matang sahaja yang dipilih untuk pemprosesan. Penggunaan bahan mentah yang rosak, busuk dan sebagainya perlu dielakkan kerana boleh menjejaskan kualiti produk akhir. Bahan mentah seperti gula, asid dan bahan awet serta bahan pembungkus juga perlu diletakkan di dalam bekas bertutup, dilabel



Carta alir 1. Pemprosesan minuman jus tembikai

dan disimpan di tempat yang bersih dan kering bagi mengelakkan berlakunya pencemaran oleh serangga perosak dan sebagainya. Selain itu, bahan pembungkus seperti tin yang digunakan untuk pemprosesan perlu dipastikan dalam keadaan baik, tidak kemek dan berkarat. Semua tin dan penutupnya mesti disteril dengan menggunakan air panas sebelum digunakan dan dikeringkan. Pemeriksaan kelim pada tin perlu dilakukan setiap kali sebelum pemprosesan.

Kawalan mutu semasa pemprosesan

Prinsip-prinsip pemprosesan minuman jus buah-buahan hendaklah sentiasa dipatuhi. Minuman jus tembikai perlu dimasak dan dipasteur untuk membasmi mikroorganisma yang terdapat dalam bahan mentah. Masa dan suhu memasak perlu dipatuhi supaya produk akhir yang dihasilkan adalah seragam dan berkualiti. Suhu memasak yang tinggi ($>95\text{ }^{\circ}\text{C}$) akan menyebabkan vitamin yang sensitif kepada suhu tinggi akan termusnah. Penambahan asid sitrik perlu untuk menurunkan pH minuman jus tembikai kurang daripada 4.5 dan ini membolehkan bahan pengawet (sodium benzoat) yang ditambah memberi kesan terhadap jangka hayat produk dengan membolehkan produk tahan lebih lama walaupun disimpan pada suhu bilik. Bahan kimia terutamanya bahan pengawet hendaklah ditimbang dengan betul kerana ia hanya diperlukan dalam kuantiti yang sedikit. Peraturan Makanan 1985 telah menetapkan bahawa kuantiti bahan pengawet (sodium benzoat) yang boleh ditambah dalam minuman jus buah-buahan hendaklah tidak melebihi 350 ppm.

Selain itu, peralatan pemprosesan perlu dipastikan dalam keadaan bersih dan disanitasi dengan menggunakan air panas atau bahan pencuci (*sanitizer*) untuk membasmi mikroorganisma. Setiap langkah pemprosesan juga perlu diawasi dan dikawal supaya tidak berlaku pencemaran semasa pemprosesan produk sedang dijalankan.

Kawalan mutu selepas pemprosesan

Produk yang telah siap diproses perlu diuji kualitinya dari segi nilai pH, jumlah pepejal larut (Brix) dan rasa. Keadaan fizikal produk juga perlu diperiksa untuk memastikan produk berada dalam keadaan baik. Produk siap ini hendaklah disimpan pada suhu bilik di tempat yang bersih dan kering selama 2 minggu sebelum diedarkan bagi memastikan produk yang diedarkan adalah berkualiti dan selamat untuk dimakan.

Kualiti minuman jus tembikai

Analisis ujian mikrobiologi telah dijalankan ke atas sampel minuman jus tembikai. Keputusan menunjukkan nilai jumlah kiraan piring (TPC), kiraan yis dan kulat masing-masing ialah $<1.0 \times 10$ dan $<1.0 \times 10$ cfu/ml. Manakala, ujian *Coliform* dan *E. coli* adalah negatif. Ini menunjukkan parameter

pemprosesan yang digunakan cukup untuk memusnahkan patogen yang ada. Ujian nilai rasa dengan menggunakan ujian penerimaan skala hedonik 1 – 7 (1 = sangat tidak suka dan 7 = sangat suka) untuk minuman jus tembikai telah dilaksanakan. Keputusan menunjukkan penerimaan produk oleh 13 panel terlatih adalah sederhana suka (skor purata 5). Penilaian dibuat berdasarkan ciri-ciri seperti rasa, warna, kelikatan, kemanisan dan penerimaan keseluruhan. Minuman jus tembikai yang dihasilkan mempunyai jangka hayat melebihi 6 bulan apabila disimpan pada suhu bilik, di tempat yang bersih dan kering.

Nilai pemakanan

Nilai pemakanan minuman jus tembikai adalah seperti dalam *Jadual 1*. Keputusan menunjukkan minuman jus tembikai

Jadual 1. Nilai pemakanan minuman jus tembikai

	Nilai
Tenaga (kcal/100 ml)	59.13
Protein (g/100 ml)	0.46
Lemak (g/100 ml)	<0.01
Karbohidrat (g/100 ml)	14.32
Abu (g/100 ml)	0.26
Kalium (mg/100 ml)	50.72
Sitrulina (mg/ml)	0.8355

adalah bebas lemak dan mengandungi karbohidrat yang berfungsi untuk membekalkan tenaga kepada tubuh. Selain itu, minuman jus tembikai juga mengandungi kalium iaitu mineral yang berfungsi memelihara keseimbangan cecair, elektrolit dan pH dalam tubuh serta membantu mengawal tekanan darah. Minuman ini juga mengandungi sitrulina iaitu asid amino yang berfungsi untuk melancarkan pengaliran darah dalam tubuh dan membantu merehatkan pembuluh darah.

Kesimpulan

Minuman jus tembikai mempunyai potensi untuk dimajukan dan dikomersialkan. Bagi menghasilkan minuman jus tembikai yang berkualiti, kaedah pemprosesan yang betul dan kawalan mutu yang berkesan perlu diikuti bagi mendapatkan produk akhir yang berkualiti dan tahan lama.

Penghargaan

Pengarang ingin merakamkan ucapan terima kasih kepada semua yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam melaksanakan projek ini.

Bibliografi

- Anon. (2010). *Akta Makanan (1983) dan Peraturan Makanan (1985)*. Kuala Lumpur: MDC Publisher Printers Sdn. Bhd.
- Che Rahani, Z. (2010). Teknologi pemprosesan minuman buah-buahan. Nota kursus pemprosesan kordial dan minuman buah-buahan, 14 – 16 Disember 2010, MARDI, Johor Bahru, Penganjur: MARDI
- Kumar, P. (1985). Watermelon-utilization of peel waste for pickle processing. *Indian Food Packer* 39(4): 49 – 52

- Nur Farah Hani, M., Saniah, K., Nurasmaliza, M.A. dan Sazali, N. (2012). Teknik pemrosesan minuman kurma. *Buletin Teknologi MARDI* Bil. 1: 45 – 49
- Rimando, A.M. dan Perkins-Veazie, P.(2005). Determination of citrulline in watermelon rind. *J. Chromatography* 1078: 196 – 200

Ringkasan

Jus tembikai biasanya diminum secara segar, tetapi mudah rosak apabila disimpan pada suhu bilik. Walau bagaimanapun, dengan cara pemrosesan dan pembungkusan yang betul, minuman jus tembikai yang dibangunkan membolehkannya disimpan pada suhu bilik dan tahan lama berbanding dengan jus tembikai segar. Selain itu, minuman jus tembikai ini unik kerana di dalamnya terdapat campuran jus isi dan jus kulit tembikai. Ini adalah salah satu langkah bagi menyahut saranan kerajaan untuk mengurangkan sisa buangan kerana biasanya kulit tembikai akan dibuang setelah isinya dimakan. Minuman jus tembikai berpotensi untuk dikomersialkan seperti produk minuman buah-buahan lain yang ada di pasaran.

Summary

Watermelon juice is usually taken fresh but is easily spoilt when stored at room temperature. However, by choosing the right packaging material and proper processing method, the developed watermelon juice drink can be stored at room temperature and more durable than the fresh watermelon juice. In addition, watermelon juice drink is unique because it consists mixture of watermelon flesh and rind juice. This is one step in response to the government's proposition to reduce waste because usually watermelon rind is discarded after being eaten. This watermelon juice drink has the potential to be commercialized in line with other fruit drink products available in the market.

Pengarang

Nur Farah Hani Muhamad
Pusat Penyelidikan Sains Teknologi Makanan, Ibu Pejabat MARDI, Serdang
Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor
E-mel: farahani@mardi.gov.my

Wan Nur Zahidah Wan Zainon dan Nur Ilida Mohamad
Pusat Penyelidikan Sains Teknologi Makanan, Ibu Pejabat MARDI, Serdang
Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor

Saniah Kormin
Pejabat Pengarah,
MARDI Negeri Melaka, Peti Surat 304,
Pejabat Besar Pos, 75670 Melaka

Nurasmaliza Mohd Akhir
Pusat Promosi dan Pembangunan Perniagaan,
MARDI Alor Star, Peti Surat 105, 05710 Alor Star, Kedah

Muhammad Shah Ali dan Noreenyusnita Md Najib
Pusat Penyelidikan Sains dan Teknologi Makanan,
MARDI Johor Bharu, Lot 6313, Jalan Datin Halimah/Jalan Taruka,
80350 Johor Bahru, Johor