

Minuman jus campuran kubis merah dan rosol (Red cabbage-roselle mixed juice drink)

Nur Farah Hani Muhamad, Norlelawati Arifin, Faridah Hussin dan Hairiyah Mohamad

Pengenalan

Perubahan gaya hidup dan kesedaran mengenai pengambilan makanan sihat telah mengubah pertumbuhan pasaran jus dunia. Produk minuman seperti jus, jus campuran, *smoothies*, minuman difermentasi dan diperkaya menjadi cara alternatif untuk mengambil buah-buahan dan sayur-sayuran dalam kehidupan seharian kerana dipercayai dapat menyumbang kepada manfaat kesihatan.

Kubis merah dan rosol adalah sumber tumbuhan yang mengandungi metabolit sekunder yang dikenali sebagai fitokimia dan bahan antioksidan semula jadi, seperti antosianin. Kubis merah (*Brassica oleracea*) tergolong dalam keluarga Brassicaceae, merupakan sayuran yang berasal dari wilayah Mediterranean dan barat daya Eropah. Kubis merah menarik perhatian ramai bukan sahaja kerana nilai khasiat dan rasanya, tetapi juga kerana warnanya yang menarik. Kubis merah mengandungi antosianin sebagai kumpulan fitokimia utamanya. Struktur antosianin yang dominan dalam kubis merah ialah cyanidin-3-diglukosida-5-glukosida. Di Malaysia, kubis merah sering dimakan sebagai *coleslaw* dan salad. Manakala rosol (*Hibiscus sabdariffa*) tergolong dalam keluarga Malvaceae, yang merupakan spesies *Hibiscus* yang banyak ditanam di kawasan tropika dan subtropika seperti Malaysia dan Indonesia. Di Malaysia, rosol juga dikenali sebagai *asam paya*, *asam susur* dan *ribena Malaysia* kerana rasanya yang unik.

Kelopak rosol kaya dengan antosianin dan mikronutrien seperti vitamin C, B1 dan B2. Kelopak rosol berwarna merah terang disebabkan oleh kehadiran sebatian antosianin iaitu delphinidin-3-sambubiosida, cyanidin-3-sambubiosida, cyanidin-3-glukosida dan delphinidin-3-glukosida. Minuman jus rosol amat popular di kalangan rakyat Malaysia. Walau bagaimanapun, ekstrak jus rosol mempunyai rasa yang sangat masam dan agak pahit. Pencampuran jus (*juice blending*) merupakan salah satu kaedah terbaik untuk meningkatkan nilai sensori dan nutrisi pemakanan jus. Kajian mendapati kombinasi campuran ekstrak rosol dan kubis merah dapat meningkatkan kandungan antosianin dalam minuman berbanding jika minuman tersebut dihasilkan secara berasingan. Oleh itu, pencampuran ekstrak rosol dengan sayuran kaya antosianin seperti kubis merah bukan sahaja dapat meningkatkan nilai sensori, tetapi juga dapat meningkatkan khasiat dalam campuran jus.

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 bahagian lain yang boleh dimakan daripada satu atau lebih jenis buah-buahan dengan atau tanpa gula, glukosa, sirap glukosa berfruktosa tinggi, hendaklah mengandungi tidak kurang daripada 35% berat/isi padu 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 (bsj) bagi asid benzoik atau asid sorbik atau 140 bsj bagi sulfur dioksida.

Prinsip asas pemprosesan

Prinsip pemprosesan minuman jus campuran ini adalah sama seperti minuman jus buah-buahan yang lain. Minuman jus campuran disediakan dengan memasak bahan-bahan yang diperlukan seperti dalam *Jadual 1*. Minuman jus campuran perlu dipasteur untuk memusnahkan mikroorganisma yang menyebabkan kerosakan semasa tempoh penyimpanan. Suhu yang agak rendah (70 °C) digunakan untuk minuman jus campuran ini bertujuan untuk mengekalkan kandungan antosianin dalam produk ini (berdasarkan kajian yang dilaksanakan untuk mendapatkan parameter pemprosesan optimum minuman jus campuran ini). Kajian mendapati suhu dan masa pempasteuran ini dapat mengekalkan kandungan antosianin di dalam minuman jus campuran kubis merah dan rosol berbanding dengan suhu pempasteuran yang lebih tinggi. Pelbagai kajian saintifik juga mendapati kandungan antosianin akan termusnah apabila sampel dipasteur pada suhu yang tinggi.

Minuman jus campuran yang telah siap dipasteur segera dituang ke dalam botol kaca dan ditutup serta-merta. Minuman jus campuran ini perlu diisi semasa panas supaya udara di dalam

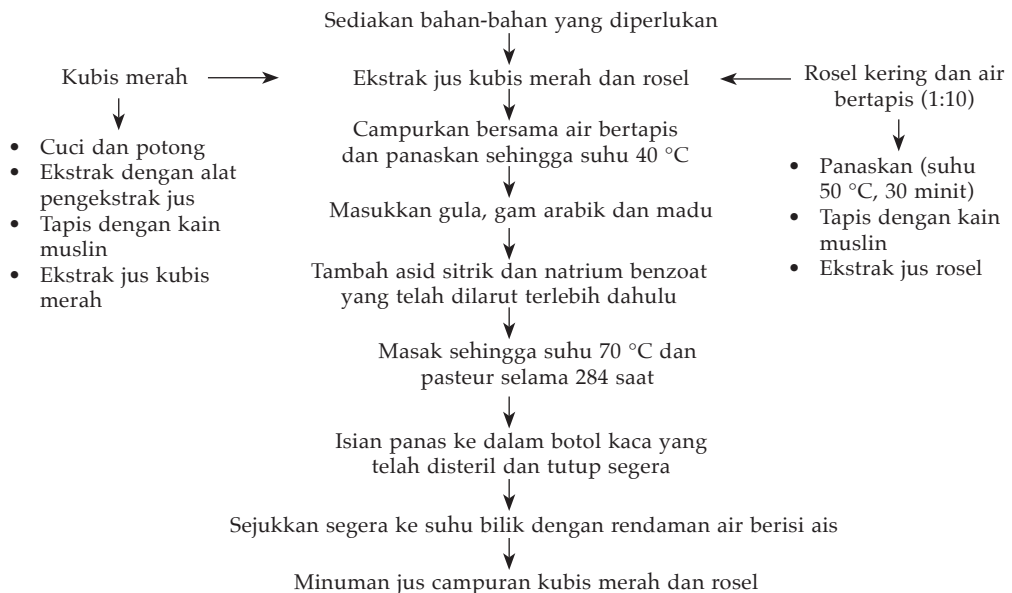
Jadual 1. Formulasi minuman jus campuran kubis merah dan rosol

Bahan-bahan	Peratus (%)
Ekstrak jus kubis merah	56.00
Ekstrak jus rosol	14.00
Air bertapis	23.40
Gula pasir	5.00
Madu	1.00
Gam arabik	0.50
Asid sitrik	0.10
Natrium benzoat	0.03

botol dapat dikeluarkan sekali gus dapat menghasilkan ruang separa vakum di dalam botol kaca. Asid makanan digunakan untuk menurunkan pH minuman campuran ini kurang daripada 4.5. Ini kerana bahan awet (natrium benzoat) yang digunakan akan memberi kesan yang paling optimum pada pH 4.5 dan ke bawah. Formulasi dan kaedah pemprosesan yang betul hendaklah dipatuhi bagi mendapatkan produk akhir yang seragam. 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 kubis merah dan rosel

Pemprosesan minuman jus campuran kubis merah dan rosel ini ditunjukkan dalam *Carta alir 1*. Penghasilan minuman campuran ini dimulakan dengan pengekstrakan jus rosel dan kubis merah terlebih dahulu. Pengekstrakan jus rosel dilakukan dengan merendam kelopak rosel kering dalam air bertapis pada nisbah 1:10 (rosel kering : air bertapis), dan dipanaskan pada suhu 50 °C selama 30 minit (*Gambar 1*). Kemudian, ekstrak rosel ditapis menggunakan kain muslin. Manakala, kubis merah diekstrak menggunakan alat pengekstrak jus (Santos, Perancis) (*Gambar 2*). Kemudian, ekstrak kubis merah ditapis dengan menggunakan kain muslin. Ekstrak jus rosel dan kubis merah boleh disediakan lebih awal dan disimpan dalam botol polietilena berketumpatan tinggi (HDPE) atau beg plastik nilon polietilena (Ny/PE) pada suhu sejuk beku (-18 °C) dan dinyahbeku sebelum penyediaan minuman jus campuran dilaksanakan. Minuman jus campuran ini disediakan dengan mencampurkan ekstrak rosel dan kubis merah dengan bahan-bahan seperti dalam *Jadual 1*. Minuman jus campuran ini kemudian dipasteur pada suhu 70 °C selama 284 saat. Seterusnya, minuman jus campuran tersebut dituang segera ke dalam botol kaca yang telah disteril terlebih dahulu dan ditutup serta-merta. Seterusnya disejukkan ke suhu bilik dengan merendam botol ke dalam air berisi ais. Minuman jus campuran kubis merah dan rosel ditunjukkan seperti dalam *Gambar 3*.



Carta alir 1. Pemprosesan minuman jus campuran kubis merah dan rosel



Gambar 1. Pengekstrakan jus rosel



Gambar 2. Pengekstrakan jus kubis merah



Gambar 3. Minuman jus campuran kubis merah dan rosel

Kualiti minuman jus campuran kubis merah dan rosel

Kualiti minuman jus campuran kubis merah dan rosel dalam tempoh penyimpanan selama enam bulan ditunjukkan dalam *Jadual 2*. Terdapat kenaikan nilai pH, jumlah pepejal larut dan penurunan nilai keasidan boleh titrat (*titratable acidity*) minuman jus campuran semasa tempoh penyimpanan. Ini mungkin disebabkan oleh hidrolisis asid beberapa polisakarida kepada disakarida dan monosakarida (gula ringkas) yang bertanggungjawab di atas peningkatan rasa manis dan penurunan nilai keasidan. Sementara itu, kenaikan nilai warna L^* (kecerahan) dan b^* (kekuningan) serta penurunan nilai warna a^* (kemerahan) dalam minuman campuran kubis merah dan rosel dikaitkan dengan kepudaran warna dan kehilangan kandungan antosianin semasa penyimpanan pada suhu bilik. Kestabilan antosianin ini dipengaruhi oleh banyak faktor antaranya seperti oksigen, pH, suhu pemprosesan dan penyimpanan, cahaya, struktur kimia antosianin dan *co-pigmentation*.

Analisis ujian mikrobiologi telah dijalankan ke atas sampel minuman jus campuran kubis merah dan rosel semasa tempoh penyimpanan selama enam bulan untuk analisis jumlah kiraan piring (TPC), kiraan jumlah yis dan kulat (Y&M), kiraan koliform dan *Escherichia coli* (*Jadual 3*). Piawaian *Microbiological Guidelines for Food* (Centre for Food Safety Hong Kong) (*Jadual 4*) dirujuk sebagai

had bacaan mikrobiologi bagi minuman jus campuran kubis merah dan rosel berikutan Akta Makanan 1983 masih belum mempunyai rujukan khusus bagi kategori minuman jus campuran ini. Bacaan TPC, Y&M, koliform dan *Escherichia coli* bagi produk minuman jus campuran ini adalah sangat memuaskan sehingga bulan keenam tempoh penyimpanan sebagaimana yang dinyatakan dalam standard tersebut. Ini menunjukkan produk minuman jus campuran kubis merah dan rosel yang dihasilkan adalah selamat untuk diminum dalam tempoh enam bulan.

Ujian nilai rasa dengan menggunakan ujian penerimaan skala hedonik 1 – 7 (1 = sangat tidak suka dan 7 = sangat suka) untuk minuman jus campuran kubis merah dan rosel telah dilaksanakan. Hasil ujian menunjukkan penerimaan produk oleh 40 panel adalah sederhana suka (skor purata 5). Penilaian dibuat berdasarkan ciri-ciri seperti rasa, warna, kemasaman, kemanisan dan penerimaan keseluruhan. Minuman jus campuran kubis merah dan rosel yang dihasilkan mempunyai jangka hayat melebihi enam bulan apabila disimpan pada suhu bilik ($29\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$), di tempat yang kurang pencahayaan, bersih dan kering.

Jadual 2. Kualiti minuman jus campuran kubis merah dan rosel semasa tempoh penyimpanan pada suhu bilik

Parameter	Tempoh penyimpanan	
	0 Bulan	6 Bulan
pH	3.59 ± 0.01^b	3.79 ± 0.01^a
Jumlah pepejal larut ($^{\circ}\text{Brix}$)	11.02 ± 0.04^b	11.18 ± 0.04^a
Keasidan boleh titrat (mEq/L)	65.43 ± 0.3^a	57.28 ± 0.18^b
L^* (kecerahan)	22.16 ± 0.05^b	26.90 ± 0.05^a
a^* (kemerahan)	8.45 ± 0.06^a	5.17 ± 0.08^b
b^* (kekuningan)	0.05 ± 0.02^b	1.68 ± 0.10^a
Kandungan antosianin (mg/L)	263.40 ± 1.67^a	34.36 ± 1.83^b

Nota: Min dalam baris yang sama dengan huruf kecil yang berlainan adalah signifikan pada ($p < 0.05$)

Jadual 3. Bacaan analisis mikrobiologi minuman jus campuran kubis merah dan rosel semasa tempoh penyimpanan

Bulan penyimpanan	Jumlah kiraan piring (cfu/mL)	Jumlah kiraan yis dan kulat (cfu/mL)	Kiraan koliform (cfu/mL)	Kiraan <i>E. coli</i> (cfu/mL)
0	5.5×10^2	1.5×10	$<1.0 \times 10$	$<1.0 \times 10$
2	2.5×10^2	0.5×10	$<1.0 \times 10$	$<1.0 \times 10$
4	1.3×10^2	$<1.0 \times 10$	$<1.0 \times 10$	$<1.0 \times 10$
6	3.5×10	1.0×10	$<1.0 \times 10$	$<1.0 \times 10$

Jadual 4. Had kandungan mikrobiologi mengikut piawaian antarabangsa

Kategori makanan	Minuman jus campuran kubis merah dan rosol		
Rujukan utama/kaedah	<i>Microbiological Guidelines for Food (Centre for Food Safety Hong Kong)</i>		
Had mikrobiologi	<i>Colony forming unit (cfu/mL)</i>		
	<i>Satisfactory</i>	<i>Borderline</i>	<i>Unsatisfactory</i>
Jumlah kiraan plat	$<10^4$	$10^4 - <10^7$	$\geq 10^7$
Kiraan koliform	$<10^2$	$10^2 - \leq 10^4$	$>10^4$
<i>Escherichia coli</i>	<20	$20 - \leq 10^2$	$>10^2$

Maklumat nilai pemakanan

Minuman jus campuran kubis merah dan rosol ini mengandungi 40 kcal/100 mL tenaga dan 9.1 g/100 g karbohidrat yang berfungsi untuk membekalkan tenaga kepada tubuh. Selain itu, minuman jus campuran ini mengandungi 0.8 g/100 g protein, 7.0 g/100 g jumlah gula dan tidak mengandungi lemak. Maklumat pemakanan minuman jus campuran ini adalah seperti dalam *Jadual 5*.

Jadual 5. Maklumat pemakanan minuman jus campuran kubis merah dan rosol

Parameter	Saiz hidangan: 250 mL	
	Setiap/Per 100 mL	Setiap/hidangan 250 mL
Tenaga	40 kcal	100 kcal
Karbohidrat	9.1g	22.8 g
Protein	0.8 g	2.0 g
Lemak	0.0 g	0.0 g
Jumlah gula	7.0 g	17.5 g

Kawalan mutu sebelum pemrosesan

Bagi menjamin produk yang dihasilkan berkualiti, kawalan mutu mestilah bermula daripada pemilihan bahan mentah. Penggunaan bahan mentah yang rosak, busuk dan sebagainya perlu dielakkan kerana boleh menjejaskan kualiti produk akhir. Bahan mentah utama seperti kelopak rosol kering boleh disimpan dalam bahan bungkusan aluminium polietilena (Al/PE) pada suhu sejuk beku ($-18\text{ }^{\circ}\text{C}$) bagi mengekalkan kesegaran serta kandungan antosianin. Manakala bahan mentah lain seperti gula, asid dan bahan awet serta bahan pembungkus juga perlu diletakkan di dalam bekas bertutup, dilabel dan disimpan di tempat yang bersih dan kering bagi mengelakkan berlakunya pencemaran oleh serangga perosak dan sebagainya. Selain itu, bahan pembungkus seperti botol kaca yang digunakan untuk pemrosesan perlu dipastikan dalam keadaan baik dan tidak pecah. Botol kaca dan penutupnya mesti disteril dengan menggunakan air panas dan dikeringkan sebelum digunakan.

Kawalan mutu semasa dan selepas pemprosesan

Prinsip pemprosesan minuman jus campuran hendaklah sentiasa dipatuhi. Minuman jus campuran kubis merah dan rosel perlu dipasteur untuk membasmi mikroorganisma bahaya yang terdapat dalam bahan mentah. Masa dan suhu pempasteuran perlu dipatuhi supaya produk akhir yang dihasilkan adalah seragam dan berkualiti. Suhu yang tinggi akan menyebabkan kandungan antosianin dan vitamin yang sensitif terhadap haba akan termusnah. Penambahan asid sitrik perlu untuk menurunkan pH minuman jus campuran kurang daripada 4.5 dan membolehkan bahan pengawet (natrium 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 hanya diperlukan dalam kuantiti yang sedikit. Peraturan Makanan 1985 telah menetapkan bahawa kuantiti bahan pengawet (natrium benzoat) yang boleh ditambah dalam minuman jus buah-buahan hendaklah tidak melebihi 350 bsj. Selain itu, peralatan pemprosesan perlu dipastikan dalam keadaan bersih dan disanitasi dengan menggunakan air panas atau bahan pembasmi kuman. Setiap langkah pemprosesan juga perlu diawasi dan dikawal supaya tidak berlaku pencemaran semasa pemprosesan produk sedang dijalankan.

Kesimpulan

Minuman jus campuran kubis merah dan rosel merupakan produk sedia diminum dan mengandungi sebatian antioksidan - antosianin yang memberi manfaat kepada kesihatan. Kaedah pencampuran jus antara kubis merah dan rosel dilihat dapat meningkatkan kandungan antosianin dalam minuman berbanding jika minuman tersebut dihasilkan secara berasingan. Minuman jus campuran kubis merah dan rosel ini mempunyai jangka hayat selama enam bulan walaupun di simpan pada suhu bilik. Oleh itu, minuman jus campuran kubis merah dan rosel ini mempunyai potensi untuk dimajukan dan dikomersialkan.

Penghargaan

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

Bibliografi

- Anon. (2010). *Akta Makanan (1983) dan Peraturan Makanan (1985)*. Kuala Lumpur: MDC Publisher Printers Sdn. Bhd.
- Microbiological Guidelines for Food (2014). For ready-to-eat food in general and specific food items. Centre for Food Safety, Queensway, Hong Kong, Chapter 2, Table 1.2 dan 2.1
- Nur Farah Hani, M., Huda-Faujan, N., Hafiza, Y., Faridah, H. Anddan Arifin, N. (2020). Optimisation of mixed drink made from red cabbage (*Brassica oleracea* L.) and roselle (*Hibiscus Sabdariffa* L.) extracts. *Malaysian Applied Biology Journal* 49 (3): 129 – 138
- Nur Farah Hani, M., Wan Nur Zahidah, W.Z., Nur Illida, M., Saniah, K., Nurasmaliza, M.A., Muhammad Shah, A. dan Noreenyusnita, M.N. (2016). Pemprosesan minuman jus kulit tembikai. *Buletin Teknologi MARDI*. Bil. 10: 91 – 97
- Nur Farah Hani, M., Zaiton, H., Faridah, H. dan Norlelawati, A. (2019). Physico-chemical properties and sensory acceptance of mixed drinks of red cabbage (*Brassica oleracea* L.) and roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) extracts. *International Food Research Journal* 26(2): 671 – 677

Ringkasan

Minuman jus campuran kubis merah dan rosel merupakan produk sedia diminum dan berpotensi untuk dimajukan dan dikomersialkan. Diharapkan pemprosesan minuman jus campuran kubis merah dan rosel ini dapat membimbing usahawan dan bakal usahawan mengenai cara pemprosesan minuman jus campuran yang betul bagi menghasilkan produk yang bukan sahaja berkualiti, bahkan selamat untuk diminum dan mempunyai tempoh hayat yang lama.

Summary

This red cabbage-roselle mixed juice drink is a ready-to-drink product that has the potential to be developed and commercialized. Hopefully, this production of mixed juice drink processing would guide entrepreneurs and future entrepreneurs on how to process mixed juice drinks properly to produce high-quality and safe products with a longer shelf life.

Pengarang

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

Norlelawati Arifin (Dr.)
Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Sains Islam Malaysia (USIM)
Bandar Baru Nilai, 71800 Nilai, Negeri Sembilan

Faridah Hussin (Dr.)
Pusat Pengkomersialan Teknologi dan Bisnes, Ibu Pejabat MARDI
Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor

Hairiyah Mohamad
Pusat Penyelidikan Sains dan Teknologi Makanan, Ibu Pejabat MARDI
Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor