

Potensi tepung beras dalam penghasilan kek cawan sifon – suatu perbandingan

(The potential of rice flour for producing chiffon cupcake – a comparison)

Aslinah Lee Nyuk Fong Md. Rizal Lee, Khairunizah Hazila Khalid, Mohamad Zin Ahmad, Mohamad Shafeq Abu-Bakar

Pengenalan

Tepung beras lazimnya digunakan sebagai bahan utama dalam memproses pelbagai produk makanan ringan tradisional seperti dodol, kuih loyang, kuih karas, kuih ros dan lain-lain. Berbeza dengan produk bakeri moden seperti kek, biskut, pastri dan roti di pasaran yang mana hampir 100% menggunakan tepung gandum. Perbezaan jenis tepung gandum yang digunakan untuk memproses produk bakeri moden adalah pada kandungan dan kualiti protein tepung tersebut. Selain bahan-bahan lain yang digunakan, kandungan dan kualiti protein yang berbeza dalam tepung gandum akan mempengaruhi tekstur akhir produk yang dihasilkan. Pengaruh tekstur ini disebabkan oleh kehadiran jaringan protein yang terbentuk apabila diberi tenaga dan air, iaitu gluten. Gluten memberikan struktur yang kukuh dan fleksibel kepada produk bakeri agar tidak mudah lerai setelah dibakar.

Tepung beras tidak mempunyai protein pembentuk gluten sebagaimana tepung gandum. Keistimewaan ini menjadikan tepung beras sesuai dijadikan sebagai pengganti tepung dalam memproses produk bakeri tanpa gluten. Selain tidak mempunyai protein pembentuk gluten, tepung beras juga mempunyai beberapa ciri istimewa yang akan dibincangkan selanjutnya dalam artikel ini. Pada masa kini, produk bakeri bebas gluten agak sukar ditemui di pasaran menyebabkan golongan pengguna yang alah kepada gluten mengalami kesukaran untuk menikmati produk bakeri. Golongan pengguna seperti ini amat khuatir sekiranya terambil makanan yang mengandungi gluten kerana akan menyebabkan kesan sampingan yang agak kritikal seperti ruam kulit, cirit-birit, pening, muntah, sesak nafas dan lain-lain.

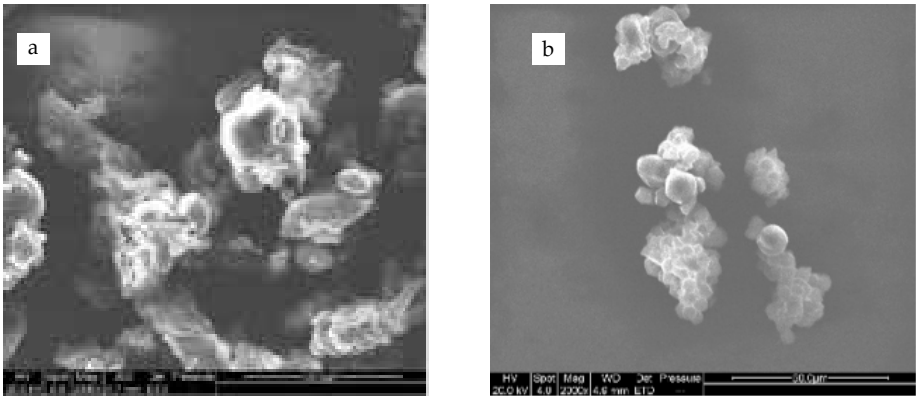
Di MARDI, kajian pembangunan produk berasaskan tepung beras telah mula dijalankan sejak tahun 2012 dengan menggunakan tepung yang dihasilkan daripada beras varieti MR 220. Penghasilan produk banyak tertumpu kepada kuih tradisional dan biskut. Penghasilan tepung beras yang hanya daripada beras varieti MARDI sahaja mewujudkan kekangan kepada usahawan untuk mengguna pakai teknologi MARDI kerana tepung beras MR 220 tidak diperolehi di pasaran. Kesannya, teknologi hasilan beras yang dibangunkan sukar diaplikasi oleh usahawan yang datang menjalani latihan pemindahan teknologi di *testbed*. Oleh yang demikian, inisiatif telah diambil untuk memperluaskan

pembangunan produk bakeri hasilan beras melalui penggunaan tepung beras komersial yang lebih mudah didapati di pasaran dan memberikan kualiti hasil akhir yang konsisten.

Perbandingan fisikokimia tepung beras dan tepung gandum

Tepung beras komersial dan tepung gandum yang digunakan untuk menghasilkan kek cawan sifon dianalisis bagi membandingkan ciri kualiti dan morfologi. Ketulenan tepung beras ditentukan melalui morfologi granul berbentuk poligonal bersisi sama ada licin ataupun bersudut dan tersusun dalam bentuk bersepadu. Hasil daripada analisis morfologi (*Gambar 1*) menunjukkan tepung gandum mempunyai taburan granul kanji (kecil) dan protein (besar) manakala morfologi tepung beras menunjukkan terdapat percampuran tepung jenis lain yang berkemungkinan adalah tepung ubi kayu ataupun jagung. Kehadiran kanji bukan beras kebiasaannya akan menghasilkan produk akhir yang berbeza dari segi tekstur. Oleh itu, adalah penting untuk memastikan jenama tepung beras yang digunakan adalah sama setiap kali pemprosesan dijalankan.

Selain perbezaaan morfologi, tepung gandum dan tepung beras juga berbeza dari segi warna (*Jadual 1*). Nilai kecerahan (L^*) tepung beras adalah lebih tinggi berbanding dengan tepung gandum. Pigmen karotenoid memberikan bacaan nilai b^* yang tinggi pada tepung gandum. Kehadiran karotenoid pada tepung gandum akan memberikan produk akhir yang sedikit kekuningan berbanding dengan produk yang diperbuat daripada tepung beras (*Gambar 2*).



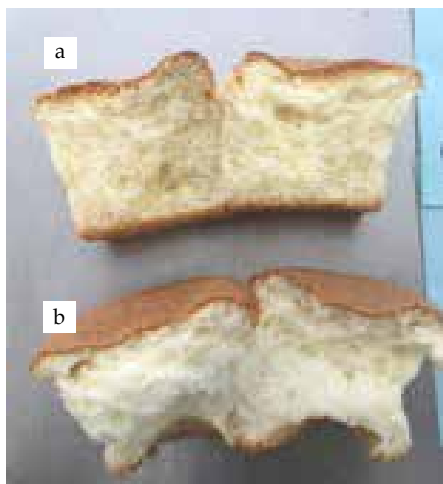
Gambar 1. (a) Imej partikel tepung gandum dan (b) tepung beras di bawah mikroskopi elektron

Jadual 1. Perbezaan warna antara tepung gandum dan tepung beras

Tepung	Warna		
	Nilai L^*	Nilai a^*	Nilai b^*
Tepung gandum	85.58	-0.53	10.26
Tepung beras	87.69	-0.37	3.56

Sementara itu, analisis nutrisi dalam *Jadual 2* menunjukkan tiada perbezaan yang ketara kepada kandungan tenaga pada tepung beras dan tepung gandum. Kandungan karbohidrat dalam tepung beras adalah lebih tinggi berbanding dengan tepung gandum. Tepung beras juga mempunyai lembapan, abu, lemak, protein dan kanji yang lebih rendah berbanding dengan tepung gandum. Kandungan protein yang rendah dalam tepung beras menjadikan ia sesuai digunakan untuk pembuatan kek dan biskut. Selain itu, protein dalam tepung beras lebih mudah dihadam berbanding dengan protein gandum dan ciri ini menjadikan tepung beras sangat sesuai untuk pengguna yang alah kepada gluten.

Dari segi saiz partikel, tepung beras mempunyai partikel yang lebih halus berbanding dengan tepung gandum. Kehalusan saiz partikel bergantung kepada kekuatan matriks protein mengepung kanji dalam tepung. Dalam konteks tepung gandum, semakin tinggi kandungan protein, semakin besar saiz partikel kerana ikatan yang kuat antara matriks protein dan kanji. Kekuatan matriks protein dalam tepung beras untuk mengikat kanji mungkin agak kurang menyebabkan saiz partikel tepung beras lebih halus walaupun kandungan protein adalah sederhana. Lagi halus partikel saiz, lebih luas permukaan yang ada untuk menyerap lebih banyak air. Bagi mendapatkan kelikatan adunan yang diperlukan, saiz partikel tepung memainkan peranan yang penting kerana ia menentukan jumlah air yang diperlukan semasa pemprosesan.



Gambar 2. Keratan rentas kek cawan sifon berasaskan (a) tepung gandum dan (b) tepung beras

Jadual 2. Analisis nutrisi tepung beras dan tepung gandum

Parameter (g/100 g)	Tepung beras	Tepung gandum
Lembapan	9.43	10.20
Abu	0.58	0.62
Lemak	0.01	1.03
Protein	9.25	11.31
Kanji	48.22	74.98
Karbohidrat	80.74	76.86
Tenaga (kcal/100 g)	360.00	361.87

Jadual 3. Formulasi kek cawan sifon

Bahan A	(%)*
Tepung	100
Serbuk penaik	5.47
Garam	1.10
Bahan B	
Susu segar	89.42
Minyak sayuran	34.67
Esen vanila	1.10
Kuning telur	33.94
Bahan C	
Gula kastor	77.37
Putih telur	101.46
Krim tartar	1.10

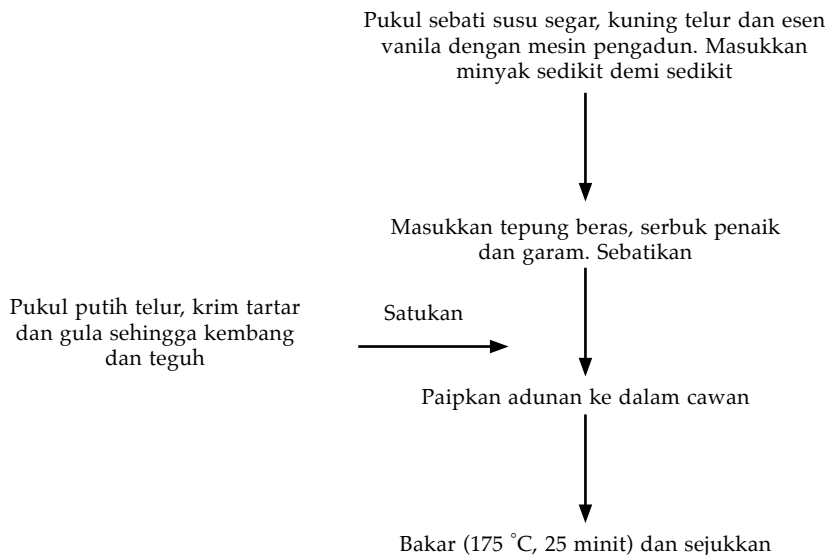
*Pengiraan adalah berdasarkan baker's percent

Kaedah pemprosesan kek cawan sifon

Formulasi dalam *Jadual 3* adalah menggunakan kaedah perkiraan *baker's percent*. Kaedah umum pemprosesan kek cawan sifon adalah seperti dalam *Carta alir 1*. Penggunaan 500 g tepung akan menghasilkan anggaran 63 cawan kek dengan berat 35 g bagi setiap cawan. Teknik pemprosesan kek cawan sifon adalah berbeza dengan kek biasa. Bahan-bahan dibahagikan kepada tiga bahagian yang mana masing-masing mempunyai peranan sebagai agen pengembang, pengemulsi dan pengukuh struktur akhir.

Dalam formulasi ini, kuning telur, lemak dan susu bertindak sebagai agen pengembang dan pengemulsi yang akan memberikan tekstur gebu dan lembut kepada produk akhir. Serbuk penaik atau *baking powder* bertindak sebagai bahan pengembang tambahan yang bertindak secara kimia menghasilkan karbon dioksida akan menambahkan lagi isi padu sedia ada adunan dan menjadikannya lebih gebu. Bahan C merupakan bahan utama yang menyokong

struktur akhir kek cawan sifon terutamanya apabila hendak menghasilkan kek cawan sifon daripada tepung beras (R-CC). Pencampuran gula, putih telur dan krim tartar akan menghasilkan *meringue* yang merupakan sejenis struktur buih yang dapat memegang kukuh campuran adunan tepung dan bahan-bahan lain. Ini menjadikan produk akhir yang dihasilkan tidak mudah lerai.

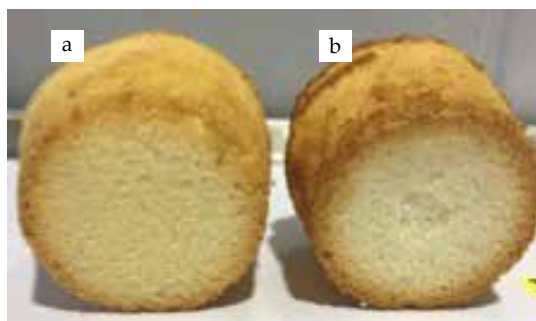


Carta alir 1. Pemprosesan kek cawan sifon

Perbandingan ciri fizikal produk

Penggunaan tepung yang berbeza bukan sahaja menghasilkan tekstur yang berlainan malah turut memberi kesan kepada warna produk. Keratan rentas kek cawan sifon daripada tepung beras (R-CC) dan kek cawan sifon daripada tepung gandum (W-CC) (*Gambar 2*) menunjukkan bahawa warna W-CC sedikit kekuningan berbanding dengan R-CC kerana tepung gandum mempunyai pigmen

kuning semula jadi yang dipanggil karotenoid manakala tepung beras tidak mempunyai sebarang pigmen semula jadi. Selain itu, jaringan tekstur W-CC juga kelihatan lebih kasar berbanding dengan R-CC disebabkan oleh protein pembentuk gluten yang elastik berkeupayaan merenggang sehingga membentuk jaringan kasar. Protein dalam tepung beras tidak berupaya membentuk gluten, oleh itu tekstur jaringan yang terbina adalah lebih halus. Selain itu, kerak luaran R-CC lebih gelap berbanding dengan W-CC berkemungkinan disebabkan oleh kehadiran *cysteine* yang tinggi dalam tepung gandum (sejenis asid amino) menghalang perubahan warna W-CC (*Gambar 3*).



Gambar 3. Pada suhu dan masa pembakaran yang sama (a) W-CC mempunyai rupa fizikal luaran yang lebih cerah berbanding dengan (b) R-CC

Perbandingan kandungan nutrisi produk

Jadual 4 menunjukkan perbandingan kandungan nutrisi dalam R-CC dan W-CC. R-CC didapati lebih berkhasiat berbanding dengan W-CC kerana ia mempunyai kandungan lemak dan tenaga yang lebih rendah, tetapi tinggi karbohidrat. Makanan yang mengandungi nilai karbohidrat yang tinggi memberikan rasa kenyang yang lebih cepat. Dalam pembungkusan plastik polipropilin, kedua-dua produk ini mempunyai anggaran jangka hayat selama 3 – 4 hari tanpa penggunaan bahan pengawet disebabkan kadar lembapan produk yang agak tinggi.

Selain rendah lemak, protein mudah dihadam dan sumber karbohidrat yang tinggi, R-CC

mengandungi kesemua sembilan amino asid perlu yang tidak boleh dihasilkan oleh badan manusia. Daripada sembilan amino asid perlu tersebut, kandungan leusina, lisina, threonina, triptofan dan valina didapati lebih tinggi daripada W-CC (*Jadual 5*). Selain itu, R-CC juga mempunyai tiga mineral utama iaitu magnesium, fosforus dan potasium yang hampir setara dengan

Jadual 4. Kandungan nutrisi W-CC dan R-CC

Produk	W-CC	R-CC
Lembapan (%w/w)	31.70	30.20
Abu (%w/w)	1.60	1.90
Lemak (g)	14.70	5.60
Karbohidrat (g)	43.90	54.00
Protein (g)	8.10	8.30
Tenaga (kcal)	340	300

Jadual 5. Kandungan asid amino dan mineral dalam produk

Asid amino (% w/w)	W-CC	R-CC
Histidina	1.40	1.40
Isoleusina	0.10	0.10
Leusina	0.50	0.60
Lisina	0.20	0.30
Metionina	0.10	0.10
Fenilalanina	0.10	0.10
Threonina	0.20	0.30
Triptofan	0.49	0.75
Valina	0.30	0.40
Mineral (mg/100 g)		
Magnesium	21.20	18.10
Fosforus	0.30	0.40
Potasium	129.80	87.60
Mangan	0.03	0.07



Rajah 1. Uji rasa penerimaan W-CC dan R-CC oleh responden

tepung gandum.

Uji rasa penerimaan produk

Keputusan uji rasa mendapati R-CC lebih diterima berbanding dengan W-CC (*Rajah 1*). Nilai skor kegebuhan (skor 5.65) dan rasa (skor 5.74) yang lebih tinggi menyumbang kepada penerimaan keseluruhan R-CC yang lebih baik (skor 5.60) berbanding dengan W-CC. Selain itu, pemberian nilai skor yang hampir sama untuk atribut rupa dan warna menjelaskan satu kelebihan untuk menggunakan 100% tepung beras komersial dalam pembuatan kek sifon.

Kesimpulan

Kek cawan sifon berasaskan tepung beras (R-CC) bukan sahaja sesuai untuk golongan pengguna yang alah kepada gluten, tetapi ia juga mempunyai khasiat yang lebih tinggi berbanding dengan tepung gandum (W-CC). Keputusan uji rasa membuktikan responden lebih menggemari rupa, warna, bau, kegebuhan tekstur dan rasa R-CC berbanding dengan W-CC. Responden juga lebih menerima R-CC berbanding dengan W-CC. Dengan ini dapat disimpulkan bahawa tepung beras berpotensi menghasilkan kek cawan sifon berkualiti yang boleh diterima baik oleh pengguna.

Penghargaan

Setinggi-tinggi penghargaan dan ribuan terima kasih kepada pengurusan Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan (TE) dalam membiaya

kajian ini. Ucapan penghargaan juga dituju kepada Pusat Penyelidikan Sains dan Teknologi Makanan (FT) atas kerjasama yang baik. Tidak dilupakan kepada kakitangan sokongan Pusat TE dan FT yang banyak menyumbang kepada kejayaan pembangunan produk hasilan beras di MARDI Seberang Perai.

Bibliografi

- Ahmad, R. (2012). Kualiti tepung beras MR 220. *Buletin Teknologi MARDI* Bil. 2 (2012): 99 – 04
- Ahmad, R. (2013). Ciri-ciri beras dalam pembangunan produk. *Buletin Teknologi MARDI* Bil. 4 (2013): 9 – 16
- Hamit, K. dan Vural, G. (2008), Chemical reactions in the processing of soft wheat products. Dalam: *Food Engineering Aspects of baking sweet goods*. m.s. 49 – 80. Florida: CRC Press
- Khalid, K.H., Lee, A., Ahmad, M.Z., Abu-Bakar, M.S. dan Maddin, N. (2018). Rice-based chiffon cake: extraordinary yet fluffy. Kertas kerja yang dibentangkan di MARDI Science and Technology Exhibition (MSTE 2018), MITC Ayer Keroh, Melaka
- Lee, A., Khalid, K.H., Ahmad, M.Z. dan Abu-Bakar, M.S. (2018). Commercially-available rice flour quality characteristic: screening for wheat flour substitution in the making of chiffon cake. Kertas kerja yang dibentangkan di National Conference on Agricultural and Food Mechanization, Kuching, Sarawak, Malaysia

Ringkasan

Penggunaan tepung beras dalam produk hasilan bakeri semakin mendapat tempat dalam kalangan pengguna terutamanya kepada mereka yang mempunyai alahan kepada tepung gandum. Kek cawan sifon beras (R-CC) merupakan salah satu produk hasilan beras yang telah berjaya dibangunkan di Testbed Teknologi MARDI Seberang Perai, Pulau Pinang dengan kerjasama daripada Pusat Penyelidikan Sains dan Teknologi Makanan, Serdang. Hasil kajian yang dijalankan mendapati R-CC yang dihasilkan mengandungi kandungan lemak dan tenaga yang lebih rendah manakala kandungan karbohidrat adalah lebih tinggi berbanding dengan kek cawan sifon berasaskan tepung gandum (W-CC). Selain itu, uji rasa bagi kedua-dua produk ini menunjukkan bahawa terdapat penerimaan yang baik terhadap R-CC dari segi bau, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan. Artikel ini akan membincangkan ciri istimewa tepung beras sebagai tepung gantian dalam produk hasilan bakeri, kaedah memproses kek cawan sifon, kebaikan R-CC dan penerimaan uji rasa terhadap produk yang dibangunkan.

Summary

The use of rice flour in producing bakeries product has been quite demanding by consumers especially those being allergic to wheat flour. Rice based chiffon cupcake (R-CC) is one of the successful rice-based product developed at Testbed Teknologi MARDI Seberang Perai, Pulau Pinang in collaboration with Food Science and Technology Research Center, Serdang. Early findings showed that R-CC contains lower fat and energy but high in carbohydrate as compared to wheat based (W-CC). Besides, the sensory results for both products indicated favorable acceptance of R-CC for odor, texture, taste and overall acceptability. This article will discuss on the special characteristics of rice flour as substitute for wheat flour for making bakeries product, chiffon cupcake processing method, the wholesomeness of R-CC as well as sensory acceptance for both products.

Pengarang

Aslinah Lee Nyuk Fong Md. Rizal Lee
Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan
MARDI Seberang Perai
Jalan Paya Keladi, 13200, Kepala Batas, Pulau Pinang
E-mel: linahlee@mardi.gov.my

Khairunizah Hazila Khalid, Mohamad Zin Ahmad dan
Mohamad Shafeq Abu-Bakar
Pusat Penyelidikan Sains dan Teknologi Makanan, Ibu pejabat MARDI
Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor