

Potensi Yis yang Dipencil daripada Beras Putih dan Perang sebagai Agen Penaik Roti

(The Potential of Yeast Isolated from Polished and Brown Rice as Bread Leavening Agent)

L.Y. KONG, E.H. MASTURAH*, S. NORHASIDAH & A.G. MAARUF

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk menentukan kesan penggunaan yis daripada fermentasi beras putih dan perang terhadap ciri fizikal roti. Yis daripada empat perlakuan fermentasi iaitu beras putih mentah (BP), beras putih dimasak (BPM), beras perang mentah (BB) dan beras perang dimasak (BBM) telah digunakan untuk penghasilan roti. Kualiti roti dinilai daripada segi isi padu spesifik, tekstur, saiz, bilangan liang, kandungan kelembapan serta warna. Hasil kajian menunjukkan yis BBM menghasilkan isi padu spesifik roti yang tertinggi dan tekstur yang paling lembut. Kandungan kelembapan kulit dan isi roti yang difermentasi oleh yis BBM adalah tertinggi. Bilangan liang yang banyak dan saiz liang yang kecil pada roti yis BBM telah menghasilkan tekstur yang paling halus dan mempunyai kecerahan (L^) yang tertinggi. Keseluruhannya, yis BBM menunjukkan potensi sebagai agen penaik dalam industri bakeri.*

Kata kunci: Beras perang; beras putih; roti putih; yis

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effects of yeast from fermented polished and brown rice on physical characteristics of bread. Yeast from four fermentation treatments which were raw polish rice (BP), cooked polish rice (BPM), raw brown rice (BB) and cooked brown rice (BBM), were used for the production of bread. The quality of bread was evaluated based on the specific volume, texture, size, number of pores, moisture content and colour. The results showed BBM yeast gives the highest specific volume and softness in texture. Moisture content of crust and crumb of bread that was fermented by yeast BBM was the highest. The abundant numbers and the smaller size of pore in yeast bread BBM has produced the most delicate texture and highest in the brightness (L^). Overall, BBM yeast shows the potential as leavening agents in bakery industry.*

Keywords: Brown rice; polish rice; white bread; yeast

PENGENALAN

Roti adalah sebagai salah satu produk makanan yang utama disebabkan oleh nilai pemakanan yang tinggi dan ciri sensorinya iaitu tekstur, perisa dan aroma yang unik (Giannou & Tzia 2007; Poinot et al. 2008). Semua yis bakeri yang dihasilkan dan digunakan secara komersial pada masa kini merupakan strain spesies *Saccharomyces cerevisiae* yang tergolong dalam *Saccharomycetaceae* (Al-Eid et al. 2010). Keupayaan menaik yang tinggi bagi yis bakeri adalah sifat yang paling penting untuk menghasilkan roti yang berkualiti dan boleh menjimatkan masa pemrosesan (Hirasawa & Yokoigawa 2001).

Yis yang digunakan dalam industri bakeri di Malaysia kesemuanya diimport dari luar negara seperti Mauripan (Australia), Saf-instant (Perancis), Gold Pakmaya (Turki) dan Fernipan (Kanada) (Maaruf et al. 2011). Sehingga kini, tiada yis untuk penghasilan roti daripada sumber tempatan. Dalam kajian Plessas et al. (2005), penaikan doh oleh yis daripada bijiran *kefir* dibandingkan dengan yis bakeri tradisional. Sumber lain untuk pemencilan yis sebagai agen penaik termasuk oren (Boboye & Dayo-Owoyemi 2009a) dan ubi kayu (Boboye & Dayo-Owoyemi 2009b). Daripada

kajian ini, Yis *S. cerevisiae* yang dipencilkan daripada ubi kayu memberi kesan penaikan doh, aroma dan rupa bentuk roti yang lebih baik berbanding yis komersial iaitu STK royal dan Saf-instant.

Selain daripada beras putih, beras perang juga dimakan sebagai sumber tenaga disamping nilai pemakanannya yang tinggi (Kozuka et al. 2013). Memandangkan kedua-dua beras putih dan perang kaya dengan karbohidrat, ia berpotensi sebagai sumber karbon bagi pertumbuhan yis. Justeru, kajian ini dijalankan untuk menentukan kesan penggunaan yis yang dipencilkan daripada fermentasi beras putih dan perang terhadap ciri-ciri fizikal roti putih berbanding dengan yis komersial.

BAHAN DAN KAEDAH

FERMENTASI BERAS

Beras putih dan perang tempatan diperolehi daripada Syarikat Serba Wangi Sdn Bhd, Selangor, Malaysia. Sampel dibasuh sekali menggunakan air suling dan ditos. Empat perlakuan fermentasi telah dilakukan iaitu beras

putih mentah (BP), beras putih yang dimasak (BPM), beras perang mentah (BB) dan beras perang dimasak (BBM). BPM dan BBM dimasak dengan mencampurkan air suling pada nisbah 1:1. Sebanyak 25 g sampel diletakkan di dalam bika ditutup dengan kain muslin dan dieram selama dua hari pada suhu bilik (30°C).

PEMENCILAN YIS

Sebanyak 1 g diambil daripada setiap perlakuan fermentasi secara aseptik dan dimasukkan ke dalam 10 mL kaldu YPD yang disteril. Kemudian, ia divorteks dan dieram selama 48 jam pada 30±1°C. Koloni yis yang berbentuk bulat, berwarna krim dan tidak lutsinar (*opaque*) dipilih dan dicoret melalui kaedah coretan 4 arah (*quaternary streaking*) di atas agar YPD condong sebagai koloni tulen dan disimpan pada 4°C (Di Maro et al. 2007; Moneke et al. 2008; Stringini et al. 2008).

PENGHASILAN KULTUR PEMULA YIS

Beberapa koloni tulen diinokulasi ke dalam 100 mL kaldu YPD dan dieram pada 30±1°C sehingga mencapai fasa eksponen (10⁷ cfu/mL). Kemudian kaldu ini diempar pada kelajuan 10000 rpm selama 15 min. Palet yis dicuci dengan penambahan air suling steril (100 mL) dan diempar bagi mendapatkan sel kultur pemula (Maaruf et al. 2011).

PENYEDIAAN SAMPEL ROTI

Formulasi asas dan penyediaan roti termasuk penggunaan kultur adalah menurut Maaruf et al. (2011). Doh disediakan dengan mencampurkan bahan-bahan seperti tepung gandum berprotein tinggi, air, gula dan garam. Sebanyak 4% (w/w) yis palet (berasaskan berat tepung) masing-masing daripada sel kultur pemula BP, BPM, BB, BBM dan kawalan, ditambah kepada ramuan kering, dicampur selama 3 min dan diikuti dengan pengulian selama 8 min. Kemudian, doh dibahagikan kepada ketulan kecil berjisim 25 g dan *proofing* pada suhu 37±2°C selama 120 min. Proses pembakaran dijalankan pada 180°C selama 10 min (Maaruf et al. 2011).

ANALISIS CIRI-CIRI FIZIKAL

PENENTUAN ISI PADU SPESIFIK ROTI

Berat dan isi padu roti diukur selepas 1 jam roti dikeluarkan daripada oven. Kaedah penggantian biji sawi (*Rapeseed displacement*) digunakan untuk menentukan isi padu spesifik roti (Sahin & Sumnu 2006) seperti berikut:

Isi padu spesifik roti (mL/g) = isi padu roti/berat roti

PENENTUAN TEKSTUR ROTI

Tekstur roti telah diukur dengan ujian penembusan (AACC 1986) menggunakan *probe* berbentuk silinder dan berdiameter 13 mm dengan kelajuan 100 mm/min yang

dipasang pada alat Twin-Column Texture Analyzer (Model AGS-J500N, Shimadzu, Japan).

PENENTUAN BILANGAN DAN SAIZ LIANG UDARA

Roti yang difermentasikan oleh yis yang berbeza dipotong separuh secara menegak. Imej isi roti diambil pada jarak 60 mm daripada permukaan isi roti dengan menggunakan kamera digital (Canon Ixus 230 HS). Bilangan dan saiz liang roti ditentukan dengan perisian Image J (National Institute of Health, United State) dan dinyatakan sebagai bilangan liang udara per cm².

PENENTUAN PERATUS KANDUNGAN KELEMBAPAN KULIT DAN ISI ROTI

Roti yang telah dibakar disejukkan pada suhu bilik selama 30 min. Kemudian, kulit dan isi roti dipisahkan secara manual. Kandungan kelembapan kulit dan isi roti ditentukan mengikut kaedah AOAC (2000).

PENENTUAN WARNA ISI DAN KULIT ROTI

Warna kulit dan isi roti ditentukan dengan menggunakan alat pengukur warna (model CR-480, Minolta, Japan). Parameter yang ditentukan adalah kecerahan (L*), kemerahan (a*) dan kekuningan (b*) (Angioloni & Collar 2010).

ANALISIS STATISTIK

Data dianalisis dengan menggunakan Analisis Varians sehala (*ANOVA*) dan Ujian Julat Berganda Duncan pada aras signifikan ($p < 0.05$) dengan menggunakan perisian SAS versi 6.12 (SAS Institute, North California). Semua perlakuan dijalankan dalam tiga replikasi. Hasil kajian dinyatakan sebagai min±sisihan piawai.

HASIL DAN PERBINCANGAN

ISI PADU SPESIFIK ROTI

Jadual 1 menunjukkan penggunaan yis BBM menghasilkan isi padu spesifik roti yang tertinggi (3.56±0.03 mL/g) secara signifikan ($p < 0.05$) berbanding dengan yis yang lain. Ini mungkin disebabkan kemampuan yis BBM menghasilkan gas karbon dioksida yang tertinggi seterusnya memberikan nilai isi padu roti yang tinggi (Carr & Tadini 2003). Disamping itu, beras yang dimasak memberikan isi padu spesifik yang lebih tinggi secara signifikan ($p < 0.05$) berbanding beras yang tidak dimasak. Ini mungkin disebabkan oleh ketersediaan nutrien untuk yis akibat proses pengelatinan kanji pada beras yang dimasak (Jung et al. 2009).

TEKSTUR ROTI

Jadual 2 menunjukkan daya penembusan maksimum roti yang difermentasi oleh yis BP adalah yang tertinggi (4.20±0.13 N) secara signifikan ($p < 0.05$). Ini menunjukkan

JADUAL 1. Isi padu spesifik roti (mL/g) roti

Jenis Yis	Isi padu Spesifik (mL/g)
Kawalan	3.37±0.07 ^b
BP	3.10±0.17 ^c
BPM	3.38±0.02 ^b
BB	3.12±0.02 ^c
BBM	3.56±0.03 ^a

^{a-c} Abjad yang berbeza pada lajur yang sama menunjukkan perbezaan yang signifikan ($p<0.05$)

BP: beras putih, BPM: beras putih dimasak, BB: beras perang, BBM: beras perang dimasak

JADUAL 2. Daya penembusan maksimum roti (N)

Jenis Yis	Tekstur
Kawalan	3.74±0.18 ^b
BP	4.20±0.13 ^a
BPM	3.53±0.14 ^b
BB	3.88±0.08 ^b
BBM	2.92±0.08 ^c

^{a-c} Abjad yang berbeza pada lajur yang sama menunjukkan perbezaan yang signifikan ($p<0.05$)

BP: beras putih, BPM: beras putih dimasak, BB: beras perang, BBM: beras perang dimasak

roti yang difermentasi oleh yis BP adalah paling keras berbanding semua sampel termasuk kawalan (3.74±0.18 N). Roti yang difermentasi oleh yis BBM memiliki daya penembusan yang paling rendah (2.92±0.08 N) secara signifikan ($p<0.05$) berbanding kesemua sampel termasuk kawalan (3.74±0.18 N) menandakan ia paling lembut.

BILANGAN DAN SAIZ LIANG UDARA

Jadual 3 menunjukkan bilangan liang udara per cm² dan saiz liang udara roti yang difermentasi oleh kelima-lima jenis yis. Saiz purata berada dalam julat 0.75 mm² sehingga 1.17 mm². Oleh itu, secara keseluruhannya struktur liang udara pada kelima-lima jenis roti tersebut adalah diterima umum kerana Sapirstein et al. (1994) melaporkan bahawa liang udara dengan kawasan melebihi 4 mm² boleh dikenali sebagai kecacatan isi roti. Roti yang difermentasi oleh yis BBM mempunyai saiz purata liang (0.79±0.10 mm²) yang paling kecil tetapi bilangan liang yang paling tinggi (128±17 cm⁻²).

KANDUNGAN KELEMBAPAN KULIT DAN ISI ROTI

Jadual 4 menunjukkan kandungan kelembapan kulit dan isi roti. Isi roti yang difermentasi oleh yis BPM dan BBM, mempunyai nilai kelembapan yang lebih tinggi secara signifikan ($p<0.05$) berbanding dengan kawalan. Manakala isi roti yang difermentasikan oleh yis BB mempunyai kandungan kelembapan yang tidak berbeza berbanding kawalan. Isi roti daripada yis BP mempunyai kandungan kelembapan yang paling rendah secara signifikan ($p<0.05$). Hal ini mungkin disebabkan oleh isi roti yang difermentasi oleh yis BP mempunyai bilangan liang udara rendah dengan purata saiz yang paling kecil menyebabkan muatan

JADUAL 3. Bilangan liang udara per cm² dan saiz liang udara (mm²)

Jenis yis	Bilangan liang udara per cm ²	Saiz liang udara (mm ²)
Kawalan	99±2 ^b	1.02±0.02 ^{ab}
BP	99±16 ^b	0.75±0.10 ^c
BPM	86±12 ^b	1.17±0.17 ^a
BB	99±13 ^b	1.00±0.07 ^{ab}
BBM	128±17 ^a	0.79±0.10 ^c

^{a-c} Abjad yang berbeza pada lajur yang sama menunjukkan perbezaan yang signifikan ($p<0.05$)

BP: beras putih, BPM: beras putih dimasak, BB: beras perang, BBM: beras perang dimasak

JADUAL 4. Peratus kandungan kelembapan (%) isi dan kulit roti

Jenis Yis	Isi (%)	Kulit (%)
Kawalan	39.64 ± 0.75 ^b	24.80 ± 0.35 ^a
BP	38.36 ± 0.55 ^c	20.77 ± 1.34 ^c
BPM	41.15 ± 0.38 ^a	24.50 ± 0.95 ^{ab}
BB	40.39 ± 0.70 ^{ab}	23.07 ± 0.24 ^b
BBM	41.38 ± 0.55 ^a	25.56 ± 0.96 ^a

^{a-c} Abjad yang berbeza pada lajur yang sama menunjukkan perbezaan yang signifikan ($p<0.05$)

BP: beras putih, BPM: beras putih dimasak, BB: beras perang, BBM: beras perang dimasak

simpanan airnya rendah dan kelembapannya pun yang terendah dan berbeza signifikan ($p<0.05$) dengan isi roti lain. Kandungan kelembapan kulit roti semuanya berada dalam julat daripada 20.77% sehingga 25.56%. Doh yang difermentasikan oleh yis BP mempunyai kadar kelembapan kulit yang terendah dengan tahap keuangannya yang paling rendah. Oleh itu, kandungan kelembapan dalam isi roti tersebut adalah paling rendah.

WARNA ISI DAN KULIT ROTI

Jadual 5 menunjukkan warna bagi isi dan kulit roti. Nilai L* isi roti yang difermentasi oleh yis BBM dan BPM tidak berbeza secara signifikan ($p<0.05$) dengan kawalan. Isi roti daripada yis BP dan BB adalah lebih gelap secara signifikan ($p<0.05$) berbanding dengan kawalan. Kesemua sampel menunjukkan tiada perbezaan signifikan untuk nilai a* dan b* berbanding kawalan. Manakala untuk kulit roti, nilai L* BB dan BBM adalah tertinggi yang menunjukkan warna yang lebih cerah berbanding kawalan secara signifikan ($p<0.05$) dan nilai (a*) dan (b*) yang terendah ($p<0.05$) berbanding roti yang lain. Warna kulit BP mempunyai warna kulit yang lebih gelap mungkin disebabkan mempunyai kandungan air yang rendah (Jadual 4).

PERBINCANGAN

Proses memasak menghasilkan yis mampu meningkatkan penghasilan karbon dioksida terutama sekali BBM seperti yang ditunjukkan oleh peningkatan bilangan liang. Ini telah menyebabkan roti yang dihasilkan menggunakan yis

JADUAL 5. Parameter warna (L*, a*, b*) kulit dan isi roti

Jenis Yis	L*		a*		b*	
	Kulit	Isi	Kulit	Isi	Kulit	Isi
Kawalan	62.43±1.82 ^b	71.43±1.05 ^a	10.27±0.95 ^c	-0.70±0.04 ^a	26.52±1.23 ^b	11.63±0.52 ^a
BP	53.61±2.41 ^c	67.74±0.48 ^c	14.42±0.44 ^a	-0.74±0.05 ^a	30.96±1.26 ^a	10.85±0.21 ^a
BPM	56.61±1.27 ^c	70.67±0.79 ^{ab}	12.53±0.48 ^b	-0.68±0.05 ^a	27.81±1.79 ^b	11.52±0.32 ^a
BB	66.06±0.40 ^a	68.89±0.71 ^{bc}	7.88±1.11 ^d	-0.72±0.04 ^a	19.66±2.3 ^c	9.98±1.37 ^a
BBM	67.21±2.44 ^a	72.57±2.32 ^a	10.18±0.99 ^c	-0.69±0.07 ^a	21.18±0.36 ^c	10.77±1.59 ^a

L*: Lightness; a*: Redness; b*: Yellowness

^{a-d} Abjad yang berbeza pada lajur yang sama menunjukkan perbezaan yang signifikan ($p < 0.05$)

BP: beras putih, BPM: beras putih dimasak, BB: beras perang, BBM: beras perang dimasak

daripada beras masak lebih lembut serta mempunyai isi padu spesifik yang lebih tinggi berbanding beras mentah. Ketinggian nilai kecerahan (L*) isi roti daripada yis BBM mungkin disebabkan oleh nilai kelembapan yang tinggi.

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, yis daripada BBM, BB dan BPM berpotensi bertindak sebagai agen penaik dalam pembuatan roti berbanding dengan yis kawalan. Yis daripada BBM menghasilkan roti yang terbaik daripada segi isipadu, kelembutan dan kandungan kelembapan berbanding dengan roti kawalan.

PENGHARGAAN

Ribuan terima kasih ditujukan kepada Universiti Kebangsaan Malaysia atas bantuan kewangan melalui geran ETP-2013-038 serta kemudahan penyelidikan yang disediakan.

RUJUKAN

- Al-Eid, S.M., Al-Jasass, F.M. & Hamad, S.H. 2010. Performance of baker's yeast produced during date syrup substrate on Arabic bread quality. *African Journal of Biotechnology* 9(21): 3167-3174.
- American Association of Serial Chemist. 1986. *Approved Methods of the AACC Method 44-18 and Method 74-06: Bread Firmness by Universal Testing Machine*. St Paul, Minn. U.S.A.
- Angioloni, A. & Collar, C. 2010. Physicochemical and nutritional properties of reduced caloric density high fibre breads. *LWT-Food Science and Technology* 44: 747-758.
- AOAC, 2000. *Official Methods of Analysis*. 17th ed. Maryland: Association Official Analytical Chemistry.
- Boboye, B. & Dayo-Owoyemi, I. 2009a. Comparative evaluation of the sensory properties of doughs fermented with yeast isolated from orange. *Biotechnology* 8(3): 389-392.
- Boboye, B. & Dayo-Owoyemi, I. 2009b. Evaluation of dough sensory properties impacted by yeast isolated from Cassava. *Journal of Applied Science* 9(4): 771- 776.
- Carr, L.G. & Tadini, C.C. 2003. Influence of yeast and vegetable shortening on physical and textural parameters of frozen part baked French bread. *Lebensm.-Wiss. u.- Technology* 36: 609-614.

- Di Maro, E., Ercolini, D. & Coppola, S. 2007. Yeast dynamics during spontaneous wine fermentation of the Catalanesca grape. *International Journal of Food Microbiology* 117: 201-210.
- Giannou, V. & Tzia, C. 2007. Frozen dough bread: Quality and textural behaviour during prolonged storage-prediction of final product characteristics. *Journal of Food Engineering* 79(3): 929-934.
- Hirasawa, R. & Yokoigawa, K. 2001. Leavening ability of baker's yeast exposed to hyperosmotic media. *FEMS Microbiology Letters* 194: 159-162.
- Jung, E.Y., Suh, H.J., Kim, D.G., Hong, Y.H., Hong, I.S. & Chang, U.J. 2009. Uncooked rice of relatively low gelatinization degree resulted in lower metabolic glucose and insulin responses compared with cooked rice in female college students. *Nutrition Research* 29: 457-461.
- Kozuka, C., Yabiku, K., Takayami, C., Matsushita, M., Shimabukuro, M. & Masuzaki, H. 2013. Natural food science based novel approach toward prevention and treatment of obesity and type 2 diabetes: Recent studies on brown rice and V-Oryzanol. *Obesity Research and Clinical Practice* 7: e165-172.
- Maaruf, A.G., Noroul Asyikeen, Z., Sahilah, A.M. & Mohd. Khan, A. 2011. Leavening ability of yeast isolated from different local fruits in bakery products. *Sains Malaysiana* 40(12): 1413-1419.
- Moneke, A.N., Okolo, B.N., Nweke, A.I., Ezeogu, L.I. & Ire, F.S. 2008. Selection and characterisation of high ethanol tolerant *Saccharomyces* yeasts from orchard soil. *African Journal of Biotechnology* 7(24): 4567-4575.
- Plessas, S., Pherson, L., Bekatorou, A., Nigam, P. & Koutinas, A.A. 2005. Bread making using kefir grains. *Food Chemistry* 93: 585-589.
- Sahin, S. & Sumnu, S.G. 2006. *Physical Properties of Food*. New York: Springer Science Business Media.
- Sapirstein, H.D., Roller, R. & Bushuk, W. 1994. Instrumental measurement of bread crumb grain by digital image analysis. *Cereal Chemistry* 71: 383-391.
- Stringini, M., Comitini, F., Taccari, M. & Ciani, M. 2008. Yeast diversity in crop-growing environments in Cameroon. *International Journal of Food Microbiology* 127: 184-189.

Pusat Pengajian Sains Kimia dan Teknologi Makanan
Fakulti Sains dan Teknologi
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 Bangi, Selangor Darul Ehsan
Malaysia

*Pengarang untuk surat-menyurat; email: syimah@ukm.edu.my

Diserahkan: 2 Januari 2014

Diterima: 20 Ogos 2014