

Kesan pembungkusan dan tempoh penyimpanan beku terhadap mutu kuih pau

(Effect of packaging and duration of frozen storage on quality of traditional bun)

W. Mohd. Ariff*, I. Zaidah*, M. K. Foo*, I. Khatijah*, M. Hasnah* dan M. Rokiah*

Kata penunjuk: kuih pau, pembungkusan, penyimpanan, mutu hasilan

Abstract

The bun locally known as 'kuih pau' was stored at -24 °C for 6 months, in steamed and unsteamed forms. The steamed buns were packed in oriented polypropylene laminated with polypropylene (OPP/PP) 20:40 µ thick and in polyethylene (PE) 40 µ thick, which were inserted into a box (250 g/m²) as a secondary package. The unsteamed buns were packed in OPP/PP 20:40 µ thick and inserted into a box (250 g/m²). The quality of resteaed buns were evaluated organoleptically and mechanically after certain periods of storage.

Microbiological tests were conducted at 0 day and at the end of storage. The steamed bun, packed in OPP/PP and PE with the box as a secondary package can be stored for 6 months at -24 °C.

Abstrak

Kuih pau disimpan pada suhu -24 °C selama 6 bulan, dalam bentuk tanpa dikukus dan dikukus. Bahan pembungkus yang digunakan bagi kuih pau yang dikukus ialah polipropilena terorientasi berlapis polipropilena (OPP/PP) 20:40 µ tebal dan polietilena (PE) 40 µ tebal di dalam kotak 250 g/m². Kuih pau yang tidak dikukus dibungkus di dalam OPP/PP 20:40 µ tebal dan di dalam kotak 250 g/m². Mutu kuih pau yang dikukus semula dinilai secara organoleptik dan mekanik selepas sesuatu tempoh simpan. Ujian mikrobiologi dijalankan pada awal dan akhir simpan. Kuih pau yang telah dikukus dan dibungkus di dalam OPP/PP dan PE di dalam kotak boleh disimpan selama 6 bulan pada suhu -24 °C.

Pendahuluan

Kuih pau ialah kuih tradisional yang popular di Malaysia. Kuih ini diperbuat daripada tepung gandum, yis, serbuk penaik, gula, garam, lelemak dan air. Inti yang manis terdiri daripada kacang merah, kelapa atau serikaya manakala untuk inti yang pedas, daging, sardin atau sambal boleh digunakan. Untuk kajian ini, inti kacang merah hasil daripada campuran kacang merah, gula dan lelemak digunakan. Biasanya, kuih ini dimakan ketika panas kerana kegebuhan dan

kelembutannya. Kuih pau akan menjadi keras dan satu lapisan luar yang seperti kulit terbentuk apabila sejuk.

Pengeluaran kuih pau boleh dipertingkatkan dengan menggunakan mesin (Rhecon encrusting machine) (Zaidah 1986). Dengan mesin ini, doh dan inti dibentuk secara automatik. Kuih pau dibentuk separuh bulat dengan garis pusat 6 cm, tinggi 4 cm dan berat purata 60 g. Setelah dibiarkan selama 30 minit, kuih ini dikukus selama 8 minit sebelum dihidangkan. Kaedah ini

*Pusat Penyelidikan Teknologi Makanan, MARDI, Serdang, Peti Surat 12301, 50774 Kuala Lumpur, Malaysia
Nama penuh pengarang: Mohd. Ariff Wahid, Zaidah Idris, Foo Mong Keng, Khatijah Idris, Hasnah Midon dan Rokiah Mohamed

©Malaysian Agricultural Research and Development Institute 1992

dianggarkan dapat mengeluarkan 1 500 biji kuih pau dalam tempoh sejam. Dengan itu, tenaga buruh dapat dikurangkan dan mutu kuih dari segi kebersihan penyediaan dan keseragaman dapat dijamin.

Kuih pau yang telah dikukus tidak tahan lama pada suhu ambien. Masalah yang sering dihadapi ialah kekerasan doh akibat kekeringan dan kerosakan intinya yang disebabkan oleh mikroorganisma. Kajian ini dijalankan untuk mengatasi masalah tersebut dengan menggunakan bahan pembungkus yang sesuai dan kaedah penyimpanan sejuk beku. Menurut Hodge (1977), hasilan bakeri dapat disimpan sehingga 3 minggu semasa penyimpanan pada suhu -5°C tanpa kerosakan.

Bahan mentah dan kaedah

Penyediaan contoh

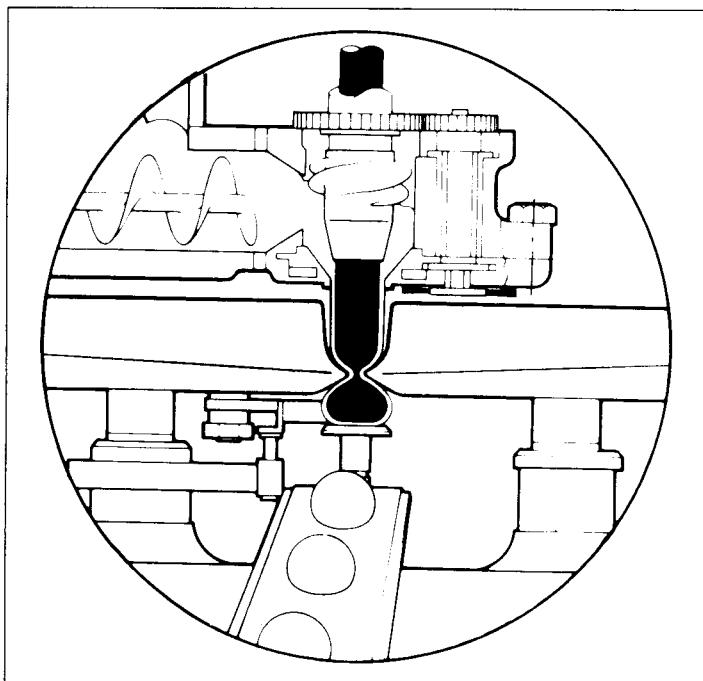
Contoh kuih pau yang berinti kacang merah dibuat dengan menggunakan mesin (Rheon encrusting machine). Penjenteraan pengeluaran kuih pau ditunjukkan dalam Gambarajah 1. Kuih pau disediakan dengan

menggunakan kaedah yang dilaporkan oleh Zaidah (1986). Contoh kuih pau dibahagikan kepada dua iaitu yang dikukus (YK) dan yang tidak dikukus (YTK). Contoh yang pertama dikukus di dalam alat pengukus pada 100°C selama 8 minit sebelum dibungkus dan disimpan pada suhu -24°C . Contoh yang kedua dibekukan selama 60 minit sebelum dibungkus dan disimpan pada suhu -24°C .

Bahan pembungkus dan cara pembungkusan

Kedua-dua contoh kuih pau dibungkus dengan bahan pembungkus yang berlainan. Bagi kuih pau YK, bahan pembungkus yang digunakan ialah

- OPP/PP (polipropilena terorientasi berlapis polipropilena) $20:40\ \mu$ tebal dan setiap bungkusan mengisi 3 biji pau, dan
- PE (polietilena) $40\ \mu$ tebal di dalam kotak $250\ \text{g}/\text{m}^2$ yang setiap kotak mengisi 3 biji pau.



Gambarajah 1. Penjenteraan pengeluaran kuih pau dengan menggunakan mesin "Rheon encrusting machine"

Untuk kuih pau YTK, setiap satunya diletak di dalam bekas kertas kecil untuk mengelakkannya daripada melekat antara satu sama lain. Kuih pau ini kemudian disusun di dalam bekas plastik PVC (polivinilklorida) dan dibungkus di dalam bahan pembungkus

- OPP/PP 20:40 μ tebal dan setiap bungkus mengisi 6 biji pau, dan
- kotak 250 g/m² yang setiap kotak mengisi 6 biji pau.

Kadar ketelapan wap air bagi bahan pembungkus OPP/PP diukur dengan menggunakan meter (TNO/PIRA direct-reading WVTR meter). Nilai kadar ketelapan wap air diperoleh terus dalam unit gram per meter persegi selama 24 jam pada 38 °C dan kelembapan bandingan 90%.

Analisis fizik

Jaringan Jaringan atau kegebuuan diukur dengan menggunakan 'Instron model 1140 food testing system'. Lima contoh kuih pau daripada setiap cara pembungkusan ditekan 50% dari ketinggiannya. Mampatan yang digunakan ialah 5 kgf dengan kelajuan pemampat 50 mm setiap saat. Kecerunan bagi keluk menaik ialah keupayaan penekanan ke atas kuih pau dalam kilogram per milimeter.

Kehilangan berat Lima contoh daripada setiap cara pembungkusan digunakan dalam pengukuran kehilangan berat kuih pau. Peratusan kehilangan berat diukur berdasarkan perbezaan berat purata pada peringkat awal dengan 30, 60, 135 dan 180 hari penyimpanan.

Penilaian deria Contoh kuih pau dikeluarkan daripada alat penyejukbuku dan dibiarkan di atas meja untuk dinyahsejukbukan selama 10 minit sebelum dikukus semula. Kuih pau YTK dimasukkan ke dalam alat pemerap selama 90 minit sebelum dikukus. Contoh-contoh ini kemudian dihidangkan kepada ahli panel untuk penilaian deria. Seramai 20 orang ahli

panel yang terlatih dipilih untuk menilai jaringan, rasa, bau dan penerimaan contoh secara keseluruhan. Kaedah hedonik berskala sembilan markah digunakan dengan 1 = tidak suka langsung, 5 = suka tidak tak suka pun tidak, dan 9 = amat suka. Analisis dijalankan pada 0, 30, 60, 135 dan 180 hari penyimpanan.

Analisa kandungan nutrient

Kandungan proksimat dan vitamin contoh kuih pau ditentukan dengan mengikut kaedah yang dibentangkan dalam 'Laboratory Procedures in Nutrient Analysis of Foods' (Tee dll. 1987).

Ujian mikrobiologi

Sebanyak 20 g contoh kuih pau sejuk buku yang mengandungi 5 g inti dan 15 g doh dimasukkan ke dalam 180 mL larutan Ringers dengan kepekatan satu per empat. Kemudian bahan-bahan ini dihancurkan dengan alat penghancur (Seward Stomacher model 400) selama 2 minit untuk menghasilkan pencairan homogenat. Satu pencairan bersiri (10^{-1} hingga 10^{-5}) disediakan dengan menggunakan 9 mL cecair homogenat tersebut. Jumlah hitungan plat dan yis ditentukan daripada ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications of Food 1978).

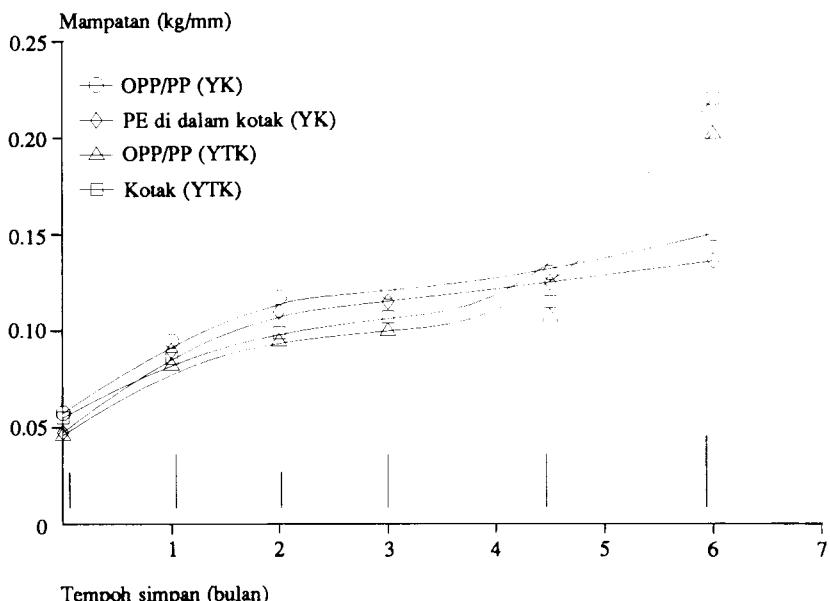
Keputusan dan perbincangan

Jaringan kuih pau

Kegebuuan ialah satu parameter yang perlu diukur untuk menilai mutu kuih pau yang dikukus semula. Semakin rendah nilai mampatan yang dikenakan, bermakna kuih pau semakin gebu. Nilai mampatan kuih pau bertambah, tetapi pada kadar yang berbeza bagi kedua-dua cara pembungkusan semasa penyimpanan pada suhu -24 °C seperti dalam *Rajah 1*.

Kuih pau YTK yang disimpan di dalam OPP/PP dan kotak tidak menunjukkan apa-apa perbezaan mampatan yang nyata jika dibandingkan dengan kuih pau YK yang disimpan di dalam PE di dalam kotak dan

Penyimpanan beku kuih pau



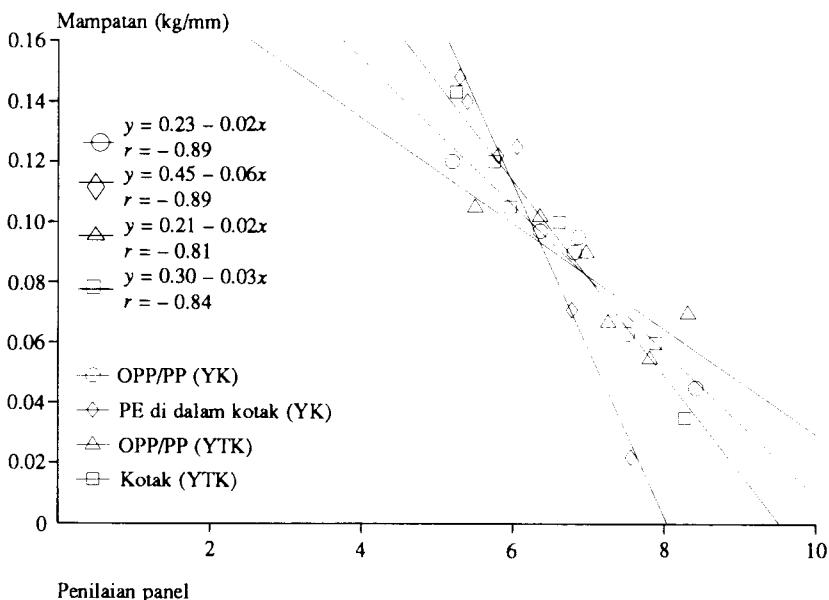
Rajah 1. Perbandingan mampatan terhadap kuih pau semasa penyimpanan pada suhu -24°C

OPP/PP selepas 4.5 bulan penyimpanan. Walau bagaimanapun pada 6 bulan penyimpanan, terdapat perbezaan mampatan yang nyata antara kuih pau yang tidak dikukus dengan yang dikukus. Mampatan kuih pau YTK ialah 0.21 kg/mm di dalam OPP/PP dan 0.22 kg/mm di dalam kotak. Mampatan cuma 0.16 kg/mm bagi kuih pau YK dan dibungkus di dalam OPP/PP dan 0.14 kg/mm bagi yang dibungkus di dalam PE dan kotak. Tiada perbezaan mampatan yang nyata antara kuih pau yang telah dikukus tetapi dibungkus di dalam bahan pembungkus yang berlainan. Begitu juga kuih pau YTK. Kuih pau YK yang dibungkus di dalam kotak dan OPP/PP memberikan nilai kegebuian yang sama dalam tempoh 6 bulan penyimpanan, tetapi lebih gebu jika dibanding dengan kuih pau YTK yang dibungkus di dalam OPP/PP dan kotak.

Bashford dan Hartung (1976) telah menunjukkan korelasi yang baik antara ujian nilai rasa dan kecacatan mekanik pada hasilan bakeri. Cara yang terbaik untuk mengukur jaringan adalah membandingkan

nilai mampatan daripada alat Instron dengan nilai kegebuian yang diberikan oleh ahli panel (Mathlouthi 1985). Korelasi antara ujian nilai rasa dan fizik ditunjukkan dalam Rajah 2. Nilai mampatan berkadar songsang dengan nilai yang diberikan untuk jaringan kuih pau. Apabila jaringan semakin keras, nilai mampatan yang dikenakan semakin bertambah dan ini menyebabkan penerimaan terhadap jaringan semakin berkurangan. Hubungan antara penilaian ahli panel (x) dan nilai mampatan (y) dinyatakan dengan persamaan $y = 0.21 - 0.02x$ ($r = -0.81$) bagi kuih pau YTK yang dibungkus di dalam OPP/PP, $y = 0.30 - 0.03x$ ($r = -0.84$) bagi kuih pau YTK yang dibungkus di dalam kotak, $y = 0.23 - 0.02x$ ($r = -0.89$) bagi kuih pau YK yang di bungkus di dalam OPP/PP dan $y = 0.45 - 0.06x$ ($r = -0.89$) bagi kuih pau YK yang dibungkus di dalam PE di dalam kotak.

Pada tahap jaringan kuih pau yang tidak dapat diterima oleh ahli panel (bernilai 4), nilai mampatan ialah 0.135 kg/mm dan 0.140 kg/mm bagi kuih pau YTK yang disimpan di dalam OPP/PP dan kotak secara



Rajah 2. Korelasi antara penilaian panel dengan mampatan kuih pau

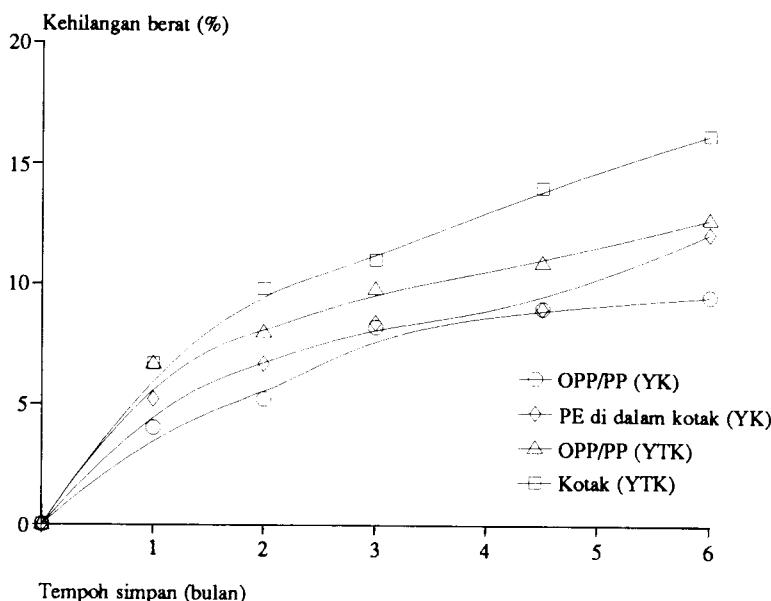
berturut. Korelasi ini menunjukkan bahawa kegebuhan kuih pau dapat diukur dengan menggunakan parameter mekanik secara individu dan penilaian secara kuantitatif melalui ujian nilai rasa.

Kehilangan berat kuih pau

Bahan pembungkus makanan boleh mengawal kehilangan wap air daripada makanan dan mengatasi masalah bakaran sejuk beku (freezer burn). Dalam Rajah 3, berat kuih pau didapati berkurangan dalam tempoh 6 bulan penyimpanan. Gejala bakaran sejuk beku ialah tompok-tompok kecil yang terbentuk di atas permukaan makanan akibat pengeringan. Menurut Heiss (1970), protein akan hilang keupayaan mengikat air dan kandungan wap air daripada hasilan membeku sebagai ketulan ais di dalam bahan pembungkus makanan. Kehilangan berat kuih pau YTK yang disusun di dalam bekas PVC dan dibungkus di dalam kotak meningkat sehingga 16% manakala yang disusun di dalam bekas PVC dan dibungkus di dalam beg OPP/PP ialah 12%. Perbezaan ini disebabkan oleh kuih

pau yang dibungkus di dalam kotak lebih terdedah kepada pengeringan.

Kuih pau YK yang dibungkus di dalam OPP/PP pula mengalami kehilangan berat sebanyak 10% berbanding dengan 12% bagi yang dibungkus di dalam kotak. Ini disebabkan oleh bahan pembungkus OPP/PP ($20:40 \mu$ tebal) mempunyai ketelapan wap air 2.5 g/m^2 . 24 jam. 38°C . kelembapan bandingan 90% berbanding dengan PE (40μ tebal) yang mempunyai ketelapan 15.0 g/m^2 . 24 jam. 38°C . kelembapan bandingan 90%. Cara yang paling baik untuk mengurangkan masalah bakaran sejuk beku dan kehilangan berat adalah dengan menggunakan bahan pembungkus yang mempunyai kadar ketelapan wap air yang rendah. Kuih pau mengalami pengeringan di permukaan dan kehilangan berat terutama yang dibungkus di dalam kotak. Keadaan ini disebabkan oleh kotak mempunyai kadar ketelapan wap air yang sangat tinggi dan boleh menyerap air. Pengeringan akan terjadi apabila ruang udara di dalam bungkusan membenarkan pergerakan wap air. Suhu penyimpanan yang tidak stabil juga menyebabkan masalah ini



Rajah 3. Kehilangan berat kuih pau semasa penyimpanan pada suhu -24°C

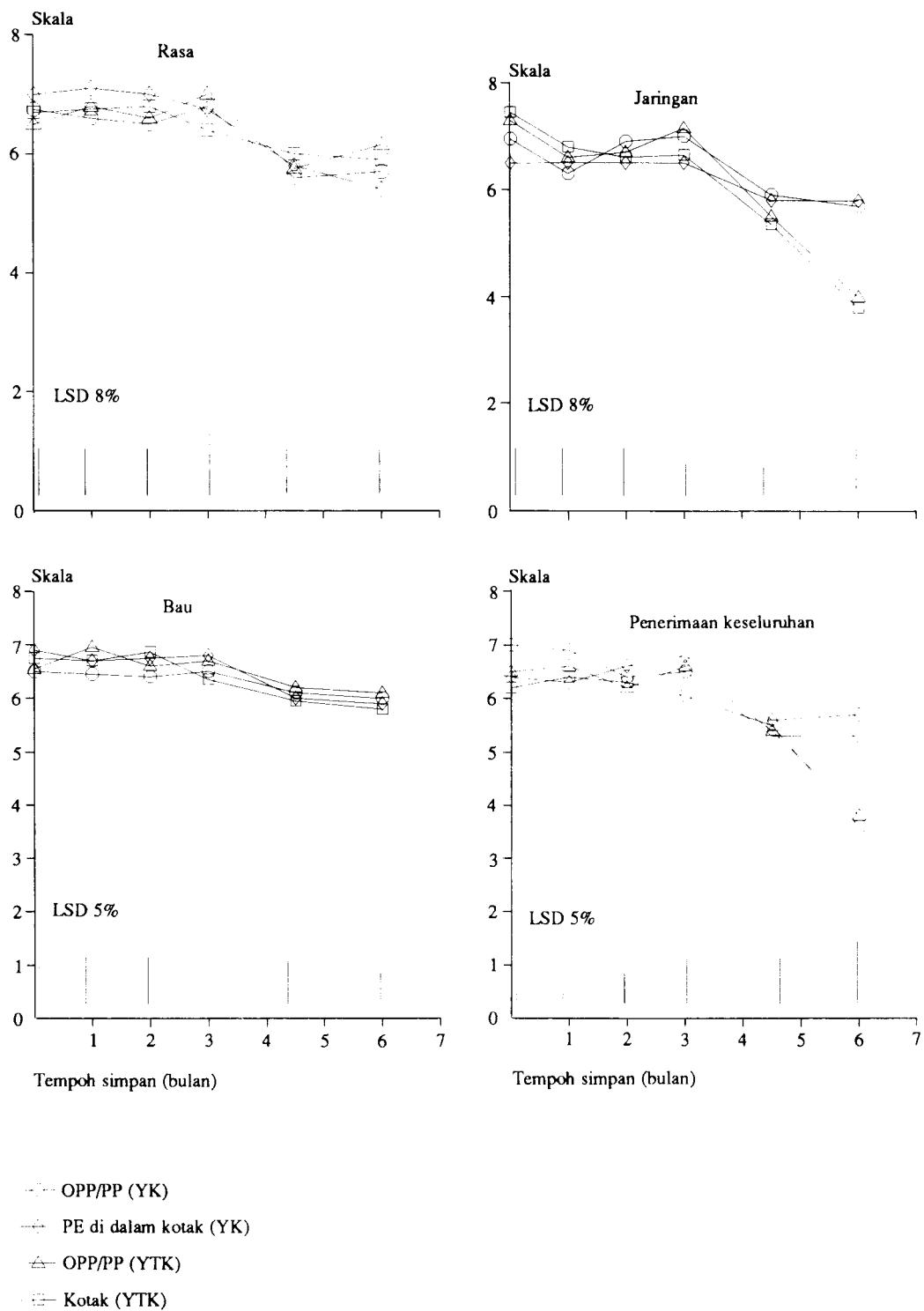
wujud. Kuih pau yang sudah dikukus lebih sesuai disimpan pada suhu -24°C kerana kurang mengalami kadar kehilangan air terutama yang disimpan di dalam OPP/PP (20:40 μ tebal).

Nilai rasa

Mutu kuih pau dikaji secara ujirasa berdasarkan jaringan (kegebuhan), rasa, bau dan penerimaan keseluruhan. Ciri jaringan makanan yang dikukus digunakan sebagai penunjuk kesegaran. Kepentingan ciri-ciri jaringan perlu diberi perhatian untuk menentukan penerimaan makanan tersebut. Kuih pau YK dan YYK memberikan perbezaan jaringan yang nyata. Kuih pau YTK yang dibungkus di dalam OPP/PP dan di dalam kotak menjadi keras apabila dikukus semula selepas 4.5 bulan penyimpanan. Manakala kuih pau YK masih gebu selepas 6 bulan penyimpanan pada -24°C . Perubahan jaringan hasilan bakeri adalah berkaitan dengan komposisi seperti kanji, protein dan air (D'Apolonia dan Morad 1981). Dalam kajian ini, terdapat

kaitan antara kehilangan berat dengan kegebuhan kuih pau. Semakin tinggi kehilangan berat (Rajah 3), semakin berkurangan kegebuhan kuih pau. Penggunaan jenis pembungkus yang berlainan tidak dapat menunjukkan perbezaan yang nyata dalam perubahan mutu kuih pau.

Kuih pau YK yang dibungkus di dalam OPP/PP dan PE di dalam kotak serta kuih pau YTK yang dibungkus di dalam OPP/PP dan kotak tidak memberikan apa-apa perbezaan dari segi rasa dan bau. Keputusan ujian nilai rasa (Rajah 4) menunjukkan bahawa nilai yang diperoleh bagi rasa dan bau menurun semasa penyimpanan. Walau bagaimanapun, hasilan ini masih boleh diterima pada akhir tempoh simpan. Secara keseluruhannya, kuih pau YK yang dibungkus di dalam OPP/PP dan kotak boleh disimpan sehingga 6 bulan pada suhu -24°C . Kuih pau YTK yang dibungkus di dalam kotak dan OPP/PP cuma dapat disimpan sehingga 4.5 bulan.



Rajah 4. Penerimaan kuih pau yang disimpan pada suhu -24°C berdasarkan penilaian deria

Penyimpanan beku kuih pau

Kandungan nutrien kuih pau

Kuih pau yang berinti kacang merah ialah makanan yang berkhasiat (*Jadual 1*). Kuih pau mengandungi 9% protein dan 44.5% karbohidrat. Kandungan lemak adalah rendah iaitu sebanyak 3.2% sahaja. Kandungan vitamin yang banyak terdapat dalam kuih pau ialah β karotena (45.0 μg) dan jumlah aktiviti vitamin A (16.0 μg).

Ujian mikrobiologi

Ujian ini dijalankan pada awal (hari yang pertama selepas sejuk beku) dan akhir tempoh simpan (6 bulan). Keputusan ujian ini menunjukkan bahawa jumlah hitungan plat, kiraan yis di dalam contoh kuih pau YK pada awal penyimpanan adalah rendah (*Jadual 2*). Yis tidak dikesani di dalam contoh pau yang dibungkus dengan kedua-dua cara pembungkusan yang digunakan dan

Jadual 1. Kandungan nutrien kuih pau

Kandungan proksimat	Nilai
Tenaga makanan	243.0 kcal
Lembapan	41.8%
Protein	9.0 g
Lemak	3.2 g
Karbohidrat	44.5 g
Serabut	0.7 g
Abu	0.8 g
Vitamin	
Retinol	8.1 μg
β karotena	45.0 μg
Jumlah aktiviti vitamin A	16.0 μg
Tiamin	0.02 mg
Riboflavin	0.54 mg

Jadual 2. Mikroflora kuih pau semasa penyimpanan sejuk beku (suhu -24 °C)

Tempoh simpan	Perlakuan	Bahan pembungkus	Jumlah hitungan plat (koloni/g contoh)	Kiraan yis (koloni/g contoh)
0 hari	Dikukus	OPP/PP	<3.0 x 10 ² (3.0 x 10)	<1.0 x 10
		Kotak	<3.0 x 10 ² (4.5 x 10)	<3.0 x 10 ² (2.5 x 10)
	Tidak dikukus	OPP/PP	>3.0 x 10 ⁷	>3.0 x 10 ⁷
		PE & kotak	>3.0 x 10 ⁷	>3.0 x 10 ⁷
180 hari	Dikukus	OPP/PP	<1.0 x 10	<1.0 x 10
		Kotak	<3.0 x 10 ² (7.5 x 10)	<1.0 x 10
	Tidak dikukus	OPP/PP	2.0 x 10 ⁷	1.4 x 10 ⁷
		PE & kotak	1.6 x 10 ⁷	1.3 x 10 ⁷

disimpan selama 180 hari pada suhu -24 °C. Jumlah hitungan plat juga tidak dikesani di dalam kuih pau YK yang dibungkus di dalam OPP/PP dan disimpan selama 180 hari. Walaupun jumlah hitungan plat dikesani di dalam kuih pau YK yang dibungkus di dalam kotak, jumlahnya adalah rendah iaitu 7.5 x 10 koloni/g dan tidak menunjukkan peningkatan yang ketara jika dibanding dengan jumlah hitungan plat yang didapati di dalam contoh penyimpanan awal. Dengan itu, kuih pau YK di dalam pembungkusan OPP/PP dan kotak boleh disimpan selama 180 hari pada suhu -24 °C tanpa penurunan mutu mikrobial.

Kiraan yis di dalam contoh kuih pau YTK adalah tinggi pada awal penyimpanan. Keadaan ini disebabkan oleh penggunaan yis sebagai bahan penaik dalam penyediaan doh untuk kuih pau. Selepas 180 hari penyimpanan pada suhu -24 °C, kiraan yis di dalam contoh tersebut masih tinggi berkisar antara 1.3 x 10⁷ dan 1.4 x 10⁷ koloni/g, tetapi bilangannya tidak meningkat. Walau bagaimanapun, bilangan yis ini akan menurun kepada tahap yang diabaikan selepas kuih pau dikukus. Perbezaan kiraan yis di dalam contoh kuih pau YTK yang dibungkus dengan OPP/PP dan kotak selama 180 hari penyimpanan didapati tidak ketara.

Kesimpulan

Kuih pau yang sudah dikukus dapat disimpan sehingga 6 bulan manakala yang tidak dikukus hanya bertahan selama

4.5 bulan dalam penyimpanan pada suhu -24°C . Proses sejuk beku merupakan satu cara pengendalian bagi memanjangkan tempoh simpan kuih pau. Masalah pengeringan dan bakaran sejuk beku berlaku semasa penyimpanan kuih pau pada suhu -24°C . Masalah ini dapat dikurangkan dengan menggunakan bahan pembungkus seperti OPP/PP (20:40 μ tebal) dan PE (40 μ tebal) dengan kotak sebagai bahan pembungkus yang kedua yang mempunyai ketelapan wap air yang rendah. Kuih pau ialah salah satu makanan tradisional yang berpotensi untuk dikeluarkan secara besar-besaran dengan menggunakan mesin. Dengan penggunaan bahan pembungkus kedua seperti kotak serta persembahan grafik yang menarik, kuih pau dalam bentuk sejuk beku berpotensi untuk dieksport ke luar negara.

Penghargaan

Para penulis ingin memberikan setinggi-tinggi penghargaan kepada kakitangan Makmal Pembungkus, Bijirin, Mikrobiologi dan Pn. Aminah Mohd. Saad

kerana kerjasama yang diberikan dalam menjalankan kajian ini.

Rujukan

- Bashford, L. L. dan Hartung, T. E. (1976). Rheological properties related to bread freshness. *J. of Food Sci.* 41: 446
- D'Appolonia, B. L. dan Morad, M. M. (1981). Bread staling. *Cereal Chemistry* 58: 186
- Heiss, R. (1970). *Principles of food packaging* Munich: P. Keppler Verlag KG
- International Commission on Microbiological Specifications of Food (1978). Their significance and method of enumeration. Dalam *Microorganisms in foods 1* Ed ke-2. Toronto: University of Toronto Press
- Mathlouthi, M. (1985). *Food packaging and preservation* London: Elsevier Applied Science Publishers
- Tee, E. S., Siti Mizura, S., Kuladevan, R., Young, S. I., Khor, S. C. dan Chun, S. K. (1987). *Laboratory procedures in nutrient analysis of foods* Kuala Lumpur: Institute for Medical Research
- Hodge, D. (1977). A fresh look at cake staling. *Baking Industries Journal* 9: 14–21
- Zaidah, I. (1986). Development and improvement of traditional Malaysian cakes. Ann. Rep. 1986 Food Technology Division, MARDI, Serdang (mimeo.)

