

Pembungkusan dan penyimpanan tebaloi (Packaging and storage of tebaloi)

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

Kata penunjuk: tebaloi, pembungkusan, penyimpanan, mutu hasilan

Abstract

Tebaloi, a traditional snack, has the potential for commercialisation. Although this snack originates from Sarawak, consumer acceptability test shows that it is also well accepted in the Peninsular Malaysia. The production of this snack has been improved. Its keeping quality is maintained by proper packaging system. Attractive product presentation is also suggested for local as well as export markets.

Tebaloi was stored at 25 °C in three packaging systems using OPP/PP (20:40 µ), OPP/PP (20:40 µ) placed in a box (250 g/m²) as a secondary protection, and OPP/PE/Al/PE (20:15:7:50 µ). The quality of tebaloi was evaluated based on taste, moisture content and free fatty acid content. Loss of crispiness and rancidity were found to be factors affecting the quality of tebaloi during storage. Tebaloi kept in OPP/PP (20:40 µ) and OPP/PP (20:40 µ) in boxes of 250 g/m² had a shelf-life of 7 months while those kept in OPP/PE/Al/PE (20:15:7:50 µ) lasted for 1 year. In all the three systems, PVC trays were used to contain the product and to prevent physical damage.

Abstrak

Tebaloi ialah sejenis kuih tradisional yang berpotensi untuk diusahakan secara komersial. Sungguhpun kuih ini berasal dari Sarawak, ujian penerimaan pengguna menunjukkan bahawa kuih ini juga amat digemari oleh penduduk di Semenanjung Malaysia. Pengeluaran kuih ini telah dipertingkatkan dari segi pemprosesan manakala mutunya dikawal dengan menggunakan sistem pembungkusan yang sesuai. Persembahan yang menarik juga dicadangkan untuk pasaran tempatan dan luar negara.

Kuih tebaloi dalam tiga sistem pembungkusan yang menggunakan OPP/PP (20:40 µ), OPP/PP (20:40 µ) di dalam kotak 250 g/m² sebagai bahan pembungkus yang kedua dan OPP/PE/Al/PE (20:15:7:50 µ) disimpan pada suhu 25 °C. Mutu tebaloi dinilai dari segi rasa, kandungan lembapan dan kandungan asid lemak bebas. Masalah lemau dan ketengikan ialah faktor yang merendahkan mutu semasa penyimpanan tebaloi. Kuih tebaloi yang dibungkus di dalam OPP/PP (20:40 µ) dan OPP/PP (20:40 µ) di dalam kotak 250 g/m² boleh disimpan selama 7 bulan manakala yang disimpan di dalam OPP/PE/Al/PE (20:15:7:50 µ) tahan selama setahun. Dalam ketiga-tiga sistem, bekas PVC digunakan untuk menampung hasilan dan mengelakkan kerosakan fizikal.

*Pusat Penyelidikan Teknologi Makanan, MARDI, Serdang, Peti Surat 12301, 50774 Kuala Lumpur, Malaysia
Nama penuh pengarang: Mohd. Ariff Wahid, Zaidah Idris, Hasnah Midon dan Rokiah Mohamed
©Malaysian Agricultural Research and Development Institute 1992

Pengenalan

Tebaloi ialah kuih tradisional yang begitu popular di Negeri Sarawak. Kuih yang dihasilkan daripada tepung sagu dan kelapa ini diproses secara tradisional dan dijual dalam bentuk kepingan yang berukuran lebih kurang 100 mm x 80 mm x 3 mm. Tebaloi dibungkus dengan plastik polipropilena (PP) atau disimpan di dalam tin. Dalam penghasilan tebaloi, pengusaha menghadapi beberapa masalah termasuklah pengeluaran yang terhad, mutu yang rendah, hasilan mudah pecah serta lemau dan tengik. Bagaimanapun, masalah tersebut dapat diatasi dengan pengubahsuaian formulasi (Zaidah 1986) dan kaedah pengeluaran serta penggunaan bahan pembungkus yang sesuai.

Kandungan minyak daripada kelapa parut boleh menyebabkan ketengikan apabila terdedah pada persekitaran. Kemasukan wap air menyebabkan kuih ini menjadi lemau manakala cahaya dan oksigen mempercepat proses ketengikan (Heiss 1970). Untuk mengatasi masalah ini, bahan pembungkus yang mempunyai ketelapan yang rendah terhadap wap air dan oksigen perlu digunakan.

Pembungkusan memainkan peranan yang penting untuk mengekalkan hasilan supaya tahan lama. Persembahan pembungkusan ialah yang pertama dilihat oleh pengguna sebelum mengetahui isi kandungan sesuatu bungkusan. Dengan gabungan pemilihan bahan pembungkus yang sesuai dan persembahan yang menarik, kuih tebaloi ini berpotensi untuk pasaran dalam dan luar negara.

Bahan dan kaedah

Penyediaan kuih tebaloi

Kuih tebaloi disediakan dengan menggunakan 560 g (40%) kelapa parut, 320 g (22.8%) tepung sagu, 320 g (22.8%) gula dan 200 g (14.4%) telur. Bahan digaul dengan alat pengadun hingga sebati. Lebih kurang 60 g adunan diratakan hingga nipis (ketebalan purata 1.5 mm) di atas daun pisang yang telah dilayukan. Kemudian kepingan dipanaskan di atas alat masak pada

suhu 170 °C selama 3 minit. Kepingan yang telah digelatinakan, dipotong mengikut saiz yang dikehendaki dan dibakar di dalam ketuhar pada suhu 100 °C selama 1.5 jam. Hasilan dibungkus dan disimpan pada suhu 25 °C. Analisis kimia dan penilaian deria dijalankan setiap 1.5 bulan. Kaedah 'analysis of variance' (ANOVA) pada tahap keertian 5% digunakan dalam penilaian deria.

Pembungkusan

Tiga sistem pembungkusan digunakan untuk penyimpanan kuih tebaloi. Bekas PVC digunakan dalam ketiga-tiga sistem untuk menampung hasilan dan mengelakkan kerosakan fizikal.

- Lapisan polipropilena terorientasi berlapis polipropilena (OPP/PP) 20:40 µ tebal di dalam kotak 250 g/m². Tebaloi sepanjang 70 mm dan selebar 55 mm. Setiap bungkusan mengandungi 30 keping tebaloi dan seberat 140 g.
- Bekas polivinilklorida (PVC) dalam lapisan polipropilena terorientasi berlapis polipropilena (OPP/PP) 20:40 µ tebal. Tebaloi sepanjang 77 mm dan selebar 47 mm. Setiap bungkusan mengandungi 40 keping tebaloi dan seberat 140 g.
- Lapisan polipropilena terorientasi berlapis polietilena, aluminium, polietilena (OPP/PE/Al/PE) 20:15:7:50 µ tebal. Tebaloi bergaris pusat 60 mm. Setiap bungkusan mengandungi 60 keping tebaloi dan seberat 210 g.

Analisis

Penyerapan isoterma

Analisa penyerapan isoterma dijalankan mengikut kaedah Labuza (1984). Contoh tebaloi dimasukkan ke dalam bekas pengering yang kedap udara dan didedahkan pada 10 aras kelembapan (8, 12, 22, 33, 43, 53, 63, 75, 85 dan 96%) serta satu aras suhu ambien (25 °C). Kandungan lembapan ditentukan dan perubahan fizikokimia di dalam alat pengering dicatatkan.

Kandungan lembapan

Kandungan lembapan diperolehi dengan menggunakan ketuhar udara mengikut kaedah Pearson (1970). Dalam kaedah ini, contoh tebaloi dihancurkan dan dikeringkan di dalam ketuhar pada suhu 105 °C sehingga beratnya tidak berubah.

Kadar ketelapan wap air bahan pembungkus lentur

Kadar ketelapan wap air lapisan OPP/PP diukur dengan menggunakan alat 'TNO/PIRA direct reading WVTR meter'. Nilai kadar ketelapan wap air diperolehi terus dalam unit gram per meter persegi selama 24 jam pada 38 °C dan 90% kelembapan bandingan.

Penilaian deria

Seramai 20 orang ahli panel terlatih dipilih untuk menilai rasa, jaringan, warna dan penerimaan keseluruhan tebaloi. Kaedah hedonik berskala 9 markah digunakan dengan 1 = tidak suka langsung, 5 = suka tidak, tak suka pun tidak dan 9 = amat suka.

Asid lemak bebas

Kandungan asid lemak bebas di dalam contoh tebaloi ditentukan dengan kaedah Cock dan Reve (1966).

Keputusan dan perbincangan

Penyerapan isoterma tebaloi

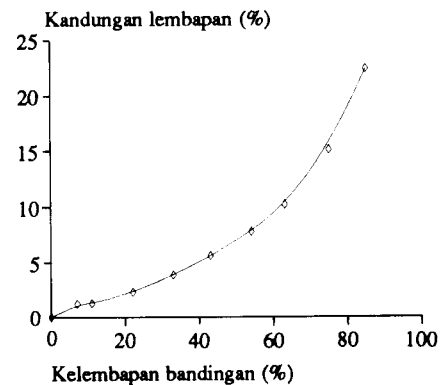
Perkaitan antara kandungan lembapan kuih tebaloi dengan keseimbangan kelembapan bandingan pada sesuatu suhu dikenali sebagai penyerapan isoterma bagi wap air. Tebaloi adalah higroskopik dan peka pada wap air. Kandungan lembapan awalnya 1.22% dan aktiviti air 0.11 (Rajah 1). Pada tahap ini, molekul air terikat kuat dan tidak berupaya untuk berpindah antara jaringan makanan atau menggerakkan kandungan makanan yang larut air (Brunauer dll. 1938). Kandungan lembapan kritikal bagi tebaloi ialah 7.80% dengan keseimbangan kelembapan bandingan 54%. Pada tahap ini, tebaloi menjadi lemau. Penyerapan monomolekul yang berlaku menyebabkan

tambahan lapisan molekul air dibentukkan dan kurang terikat (Duckworth dan Smith 1963). Pada tahap keseimbangan kelembapan bandingan 85%, contoh tebaloi telah lemau dan terdapat pertumbuhan kulat. Kandungan lembapannya ialah 22.40%. Menurut Eichner (1986), molekul air bersedia untuk melarut dan melakukan perpindahan dalam komponen makanan. Untuk mengelakkan pertambahan kandungan lembapan di dalam tebaloi, bahan pembungkus yang mempunyai ketelapan yang rendah terhadap wap air diperlukan supaya tebaloi dapat disimpan lebih lama.

Kandungan lembapan tebaloi

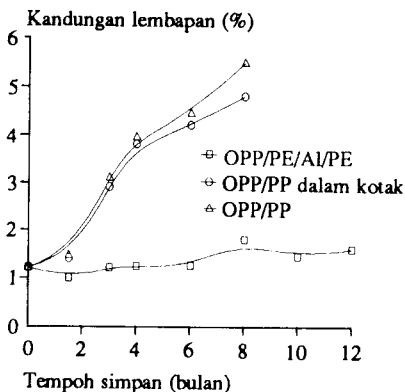
Bahan pembungkus plastik mempunyai kadar ketelapan wap air yang berbeza-beza bergantung pada jenis plastik yang digunakan. Daripada kajian ini, kandungan lembapan tebaloi semasa penyimpanan dalam tiga sistem pembungkusan pada suhu ambien didapati bertambah berbeza-beza (Rajah 2).

Dengan menggunakan alat 'TNO/PIRA direct reading WVTR meter', didapati kadar ketelapan wap air bagi OPP/PP (20:40 μ) ialah 5.05 g/m² selama 24 jam. Yokoyama (1989) menunjukkan bahawa ketelapan wap air bagi OPP/PE/Al/PE (20:15:7:50 μ) ialah 1.0 g/m² selama 24 jam. Pertambahan kandungan lembapan ini disebabkan oleh ketelapan wap air yang berbeza-beza bagi

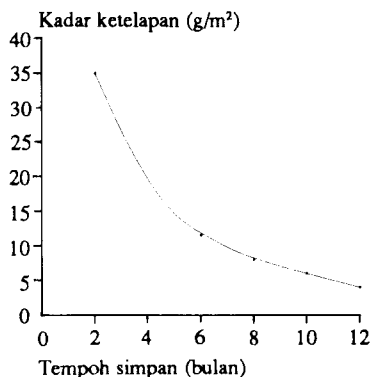


Rajah 1. Penyerapan isoterma kuih tebaloi pada suhu ambien (25°C)

ketiga-tiga sistem pembungkusan tersebut. Makanan yang dibungkus dengan bahan pembungkus OPP/PP (20:40 μ) mempunyai kadar pertambahan kandungan lembapan yang tertinggi iaitu sehingga 5.5% setelah disimpan selama 8 bulan. Tebaloi yang dibungkus dengan OPP/PP (20:40 μ tebal) dan kotak sebagai bahan pembungkus yang kedua mempunyai kandungan lembapan 4.8% setelah 8 bulan penyimpanan. Pertambahan kandungan lembapan yang rendah diperoleh daripada tebaloi yang disimpan dalam OPP/PE/Al/PE (20:15:7:50 μ) iaitu cuma 1.6% setelah 12 bulan



Rajah 2. Kandungan lembapan di dalam kuih tebaloi semasa penyimpanan pada suhu ambien (25 °C)



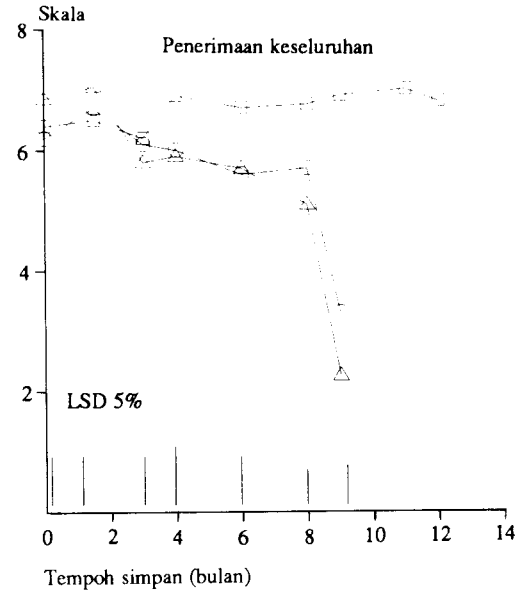
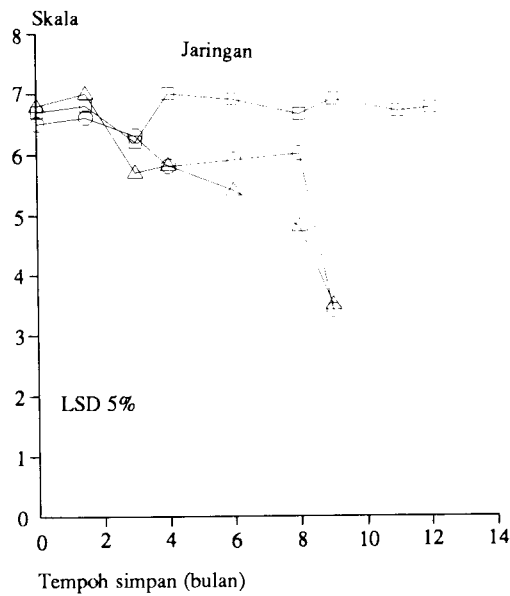
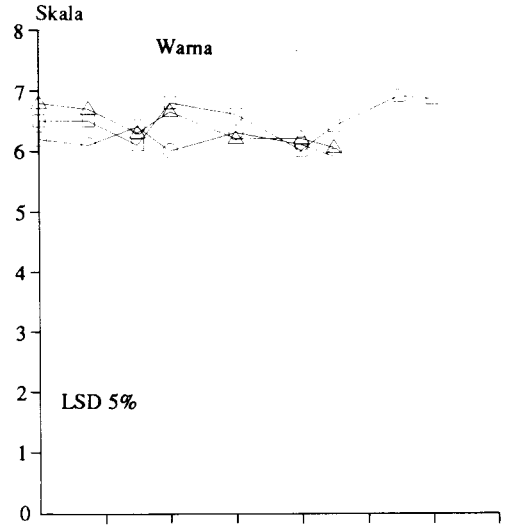
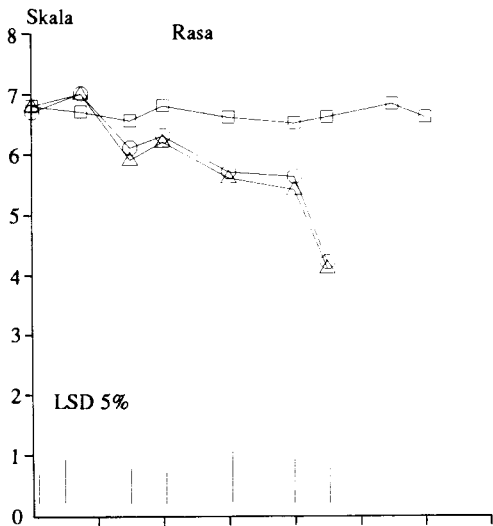
Rajah 3. Kadar ketelapan bahan pembungkus plastik terhadap wap air bagi kuih tebaloi selama 24 jam pada suhu 38°C dan 90% kelembapan bandingan

penyimpanan. Pertambahan kandungan lembapan 0.4% oleh tebaloi yang disimpan di dalam OPP/PE/Al/PE juga disebabkan oleh penyerapan wap air yang terkandung dalam bungkusan itu sendiri kerana kadar ketelapan wap air yang amat rendah. Ketelapan bahan pembungkus terhadap wap air boleh dikira melalui formula yang diberikan oleh Hanousek dan Mohd. Hashim (1970). Ketelapan bahan pembungkus terhadap wap air bagi tebaloi 140 g berat dan dibungkus di dalam bahan pembungkus yang mempunyai 3 200 mm² permukaan cekap adalah seperti dalam *Rajah 3*. Tempoh simpan yang lebih lama diperlukan untuk ketelapan wap air yang lebih rendah untuk mengelakkan lebih banyak penyerapan wap air melalui bahan pembungkus yang digunakan.

Penilaian deria

Mutu tebaloi dikaji secara organoleptik berdasarkan rasa, jaringan, warna dan penerimaan keseluruhan (*Rajah 4*). Tebaloi di dalam OPP/PE/Al/PE memberi perbezaan rasa yang nyata dibanding dengan tebaloi di dalam OPP/PP dan OPP/PP di dalam kotak, selepas 7 bulan penyimpanan. Rasa tebaloi yang disimpan 1 tahun di dalam OPP/PE/Al/PE tidak berbeza daripada rasa tebaloi yang baru diproses. Perubahan rasa dan bau berlaku disebabkan oleh penyerapan oksigen secara fizikal dan kemudian secara kimia yang akan menyebabkan pembentukan bau dan rasa yang tercemar (Heiss 1970), iaitu tengik. Ketengikan disebabkan oleh proses pengoksidaan asid lemak yang terdapat di dalam kelapa parut yang digunakan untuk membuat tebaloi.

Ciri jaringan kuih tebaloi dinilai daripada aspek kerapuhan dan kerangupan. Kuih tebaloi yang disimpan di dalam OPP/PE/Al/PE (20:15:7:50 μ tebal) selama 1 tahun masih rangup, tidak lemau dan nyata berbeza daripada tebaloi yang disimpan di dalam OPP/PP (20:40 μ tebal) dan OPP/PP (20:40 μ tebal) di dalam kotak 250 g/m². Kuih tebaloi yang disimpan di dalam OPP/PP dapat disimpan selama 6 bulan dengan



- OPP/PE/Al/PE
- OPP/PP dalam kotak
- △— OPP/PP

Rajah 4. Penerimaan kuih tebaloi yang disimpan pada suhu ambien (25 °C) berdasarkan penilaian deria

kandungan lembapan akhir 4.2% sebelum menjadi lemau. Sistem pembungkusan OPP/PP di dalam kotak memanjangkan tempoh simpan tebaloi sehingga 7 bulan dengan lembapan akhir 4.7% (Rajah 2).

Tiada perubahan warna ditunjukkan oleh tebaloi dalam ketiga-tiga sistem pembungkusan tersebut. Nilai skala warna tebaloi adalah antara 5.5 dan 7.0 kerana tiada keseragaman warna semasa pengeluaran tebaloi.

Penerimaan pengguna

Ujian menunjukkan bahawa tebaloi amat digemari dengan skala purata 4.33 ± 0.78 . Penerimaan kuih ini mengikut bangsa, jantina dan peringkat umur dibentangkan dalam *Jadual 1*.

Kesan kandungan asid lemak bebas

Kuih tebaloi mengandungi 40% kelapa parut dan kandungan lemak ialah 20.30% (Khatijah 1989). Oleh itu, proses pengoksidaan boleh berlaku dan akan menyebabkan ketengikan kuih tebaloi. Proses pengoksidaan boleh dikurangkan dengan menggunakan bahan pembungkus yang kurang telap terhadap oksigen dan cahaya. Menurut Matsumoto (1989), kadar ketelapan oksigen dalam OPP/PP (20:40 μ) ialah 1 500 cc/m³ bagi 24 jam dan hampir tiada ketelapan oksigen dalam OPP/PE/Al/PE (20:15:7:50 μ). Pada awal penyimpanan

pada suhu 25 °C, kandungan asid lemak bebas (FFA) di dalam tebaloi ialah 0.11% (Rajah 5). Kadar peningkatan kandungan FFA di dalam OPP/PE/Al/PE, OPP/PP dan OPP/PP di dalam kotak hampir sama sehingga 4 bulan penyimpanan iaitu 0.21, 0.23 dan 0.25%. Nilai FFA meningkat sehingga 0.43% di dalam OPP/PP dan OPP/PP di dalam kotak, bagi penyimpanan selama 8 bulan. Walau bagaimanapun, nilai FFA di dalam OPP/PE/Al/PE ialah 0.25% setelah disimpan selama 1 tahun. Ketengikan berlaku selepas 7 bulan penyimpanan dan nilai FFA ketika itu ialah 0.35% bagi tebaloi di dalam OPP/PP dan OPP/PP di dalam kotak. Bagi tebaloi yang disimpan di dalam OPP/PE/Al/PE, ketengikan tidak berlaku walaupun selepas setahun penyimpanan.

Kandungan nutrien

Kuih tebaloi mengandungi 20.3 g lemak dan 69.6 g karbohidrat (Jadual 2). Kandungan lembapan rendah iaitu 2.0% sahaja. Vitamin yang banyak terdapat di dalam kuih tebaloi ialah retinol sebanyak 13.1 μ g/100 g dan jumlah aktiviti vitamin A sebanyak 14.0 μ g/100 g.

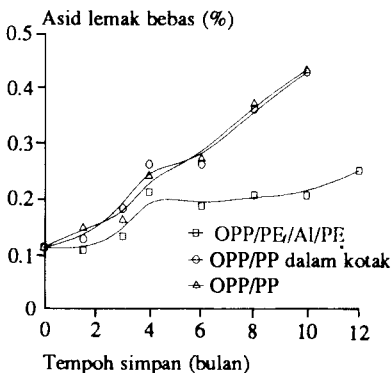
Reka bentuk pembungkusan kuih tebaloi

Pengusaha makanan sering mengalami masalah pemasaran dan jualan walaupun mutu hasilan dan bahan pembungkus yang

Jadual 1. Ujian penerimaan pengguna

	Skala purata
Keseluruhan	4.33 \pm 0.78
Mengikut bangsa	
Bumiputera	4.33 \pm 0.78
Bukan Bumiputera	4.24 \pm 0.82
Mengikut jantina	
Lelaki	4.37 \pm 0.73
Perempuan	4.26 \pm 0.86
Mengikut peringkat umur	
< 20 tahun	4.23 \pm 1.03
20-40 tahun	4.31 \pm 0.75
>40 tahun	4.68 \pm 0.47

Sumber: Mat Isa dan Noraini (1988)



Rajah 5. Kandungan asid lemak bebas di dalam kuih tebaloi semasa penyimpanan pada suhu ambien (25 °C)

Jadual 2. Kandungan nutrien di dalam 100 g kuih tebaloi

Kandungan proksimat	
Tenaga makanan	487 KCal
Lembapan	2.0 %
Protein	6.5 g
Lemak	20.3 g
Karbohidrat	69.6 g
Serabut	0.8 g
Abu	0.8 g
Kandungan vitamin	
Retinol	13.1 μ g
Beta karoten	4.0 μ g
Jumlah aktiviti vitamin A	14.0 μ g
Tiamin	0.02 mg
Riboflavin	1.0 mg

Sumber: Khatijah (1989)

digunakan baik. Corak persembahan dan cara pembungkusan adalah mustahak kerana itulah yang pertama dilihat oleh pembeli sebelum mereka mengetahui isi kandungan sesuatu bungkusan. Pembungkusan tebaloi dengan OPP/PP (20:40) amat menarik jika dilakukan percetakan di antara lapisan tersebut. Percetakan juga boleh menghalang penembusan cahaya yang mempercepat ketengikan kuih tebaloi. Penggunaan kotak sebagai bahan pembungkus yang kedua menghalang kuih tebaloi daripada pecah dan patah semasa pengangkutan dan penyusunan di para waktu penjualan. Selain itu, percetakan dan pelabelan pada kotak boleh dibuat untuk mempertingkatkan nilai kuih tebaloi yang dijual. Bahan OPP/PE/Al/PE amat sesuai untuk membungkus tebaloi kerana mempunyai ketelapan yang amat rendah terhadap oksigen, wap air dan ketembusan cahaya. Dengan percetakan yang menarik, bahan OPP/PE/Al/PE sesuai untuk pemasaran tebaloi di dalam dan luar negara (Gambar 1).

Kesimpulan

Tebaloi, sejenis kuih tradisional Sarawak, mempunyai potensi untuk dipasarkan di seluruh Malaysia dan luar negara. Masalah lemau dan ketengikan ialah faktor yang menurunkan mutu semasa penyimpanan kuih tebaloi. Oleh itu, penggunaan bahan



Gambar 1. Pelbagai reka bentuk pembungkusan untuk kuih tebaloi

pembungkus yang mempunyai ketelapan rendah terhadap oksigen dan wap air serta ketembusan cahaya yang rendah diperlukan supaya kuih tebaloi dapat disimpan lama. Kuih tebaloi dapat disimpan sehingga 1 tahun di dalam OPP/PE/Al/PE (20:15:7:50 μ) dan 7 bulan di dalam OPP/PP (20:40 μ) dan OPP/PP (20:40 μ) di dalam kotak 250 g/m². Gabungan sistem pembungkusan yang baik, gaya persembahan dan reka bentuk grafik yang menarik serta pelabelan yang memenuhi Akta Makanan 1985 diperlukan untuk memasarkan hasil makanan yang dikeluarkan. Gabungan faktor-faktor tersebut dengan mutu hasil yang baik, kuih tebaloi berpotensi untuk dipasarkan di pasaran tempatan dan luar negara.

Penghargaan

Para penulis ingin mengucapkan setinggi penghargaan kepada kakitangan Makmal Bijirin dan Pembungkusan serta Pn. Aminah Mohd. Saad dalam menayakan kerja-kerja penyelidikan dan reka bentuk pembungkusan tebaloi.

Rujukan

- Brunauer, S., Emmett, D. E. dan Teller, E. (1938). Sorption isotherms of water vapour for food products. *J. Am. Chem. Soc.* 60: 309-11

- Cock, L. V. dan Reve, C. V. (1966). *Laboratory handbooks for oil and fat analysis* London: Academic Press
- Duckworth, R. B. dan Smith, G. M. (1963). Diffusion of solutes at low moisture levels. Dalam *Recent advances in food science III* London: Butterworth
- Eichner, K. (1986). *Food packaging and presentation* New York: Elsevier Applied Science Pub. Ltd.
- Hanousek, J. dan Mohd. Hashim H. (1970). Protective packaging of biscuits in Malaysia *Food. Tech. Res. and Dev. Centre, Ministry of Agriculture Report No: 29*
- Heiss, R. (1970). *Principles of food packaging* Munich: P. Keppler Verlag KG
- Mat Isa, A. dan Noraini, I. (1988). Kajian penerimaan pengguna tebaloi. Bahagian Teknologi Makanan, MARDI, Serdang (belum diterbitkan)
- Khatijah, I. (1989). Laporan tahunan 1989, Bahagian Teknologi Makanan, MARDI, Serdang (mimeo.)
- Labuza, T. P. (1984). *Moisture sorption: Practical aspects of isotherm measurement and use* Minnesota: America. Assoc. of Cereal Chemists
- Matsumoto, M. (1989). *Lamination* Japan: Osaka Municipal Tech. Research Inst.
- Pearson, D. (1970). *The chemical analysis of food* Ed ke-6. London: J. and A. Churchill
- Yokoyama, M. (1989). *Plastic films* Japan: Kureha Chemical Ind. Co. Ltd.
- Zaidah, I. (1986). Laporan tahunan 1986, Bahagian Teknologi Makanan, MARDI, Serdang (mimeo.)