Buletin Teknologi MARDI, Bil. 2(2012): 119–125

Teknik pembungkusan makanan terpilih

(Technology of packaging in selected food)

Siah Watt Moey, Mohd. Ariff Wahid dan Noor Azizah Ahmad

Pengenalan

Sejajar dengan perubahan polar isi keluarga, pengguna yang lebih mementingkan kualiti hidup serta keselesaan dan penglibatan wanita yang aktif dalam arena pekerjaan menyebabkan pasaran untuk makanan terproses telah meningkat dengan pesatnya. Keadaan ini telah memberi peluang industri makanan tempatan untuk berkembang dengan lebih maju. Walau bagaimanapun, trend atau senario pemasaran di dalam dunia tanpa sempadan masa kini menjadikan pasaran lebih kompetitif dan produk dari luar negara mudah diperoleh. Selain itu, kemudahan capaian internet dan kemudahan pengangkutan, aktiviti pembelian melalui internet juga sedang berkembang dengan pesatnya dan akan menjadi pilihan kepada kebanyakan pengguna terutamanya golongan remaja masa kini yang begitu arif dengan alam siber. Untuk lebih berdaya saing, industri makanan negara ini terutamanya Industri Kecil dan Sederhana (IKS) perlu mengambil langkah yang lebih proaktif untuk menyahut cabaran ini.

Selain inovasi dalam teknologi pemprosesan makanan, inovasi dari segi pembungkusan dan persembahan produk juga memainkan peranan yang penting dalam memperkasakan industri makanan sama ada di dalam negara, mahupun di pasaran global. Selain melindungi hasil makanan daripada faktor kerosakan disebabkan persekitaran seperti suhu, kelembapan, pencemaran, kecederaan mekanikal dan memberi kemudahan semasa pengendalian dan pengedaran, pembungkusan juga berperanan memberi nilai tambah kepada hasil yang dibungkus melalui reka bentuk dan persembahan bekas atau kotak pembungkus.

Beberapa inovasi dalam pembungkusan makanan tempatan telah dihasilkan oleh MARDI, antaranya termasuklah pembungkusan makanan tradisional seperti dodol, martabak, ayam percik, filet ikan dan puri bawang merah. Sebahagian daripada kaedah pembungkusan tersebut telah diguna pakai oleh pengusaha tempatan, sementara sebahagian lagi berpotensi untuk dikomersialkan bagi pembungkusan hasil makanan untuk pasaran tempatan dan eksport.

Pembungkusan atmosfera terubah suai (MAP)

Produk sedia untuk dimakan

Teknologi pembungkusan atmosfera terubah suai bagi produk sedia untuk dimakan (*ready-to-eat*) telah dibangunkan bagi memenuhi kehendak pasaran yang semakin meningkat. Antara produk sedia untuk dimakan ialah martabak dan ayam percik.

Martabak Martabak dibungkus menggunakan plastik berlapis iaitu nilon berorientasi dengan polietilena linear berketumpatan rendah (ONy/LLDPE) berketebalan 80 mikrometer sebelum dimasukkan kombinasi gas nitrogen dan karbon dioksida ke dalam bungkusan. Pembungkusan martabak sama seperti pembungkusan ayam percik. Penyimpanan dilakukan pada suhu 2 ± 2 °C. Produk ini dipanaskan semula menggunakan ketuhar gelombang mikro pada tahap suhu sederhana selama 1 minit atau menggunakan oven pada suhu 220 °C selama 3 minit sebelum dihidangkan.

Kandungan karbon dioksida di dalam ruang bungkusan yang diisi sehingga 60% membolehkan jangka hayat murtabak dilanjutkan sehingga 4 minggu pada suhu 2 ± 2 °C. Tempoh penyimpanan pada suhu tersebut boleh dilanjutkan sehingga 6 minggu sekiranya kandungan karbon dioksida ditingkatkan sehingga 80%. Murtabak yang dibungkus menggunakan udara biasa akan rosak disebabkan kandungan mikrob yang tinggi selepas dua minggu penyimpanan.

Sebanyak dua keping murtabak diisi di dalam satu beg dengan menggunakan konsep beg di dalam kotak. Ia dapat dijual pada harga RM6.00 sekotak. Kos pembungkusan ialah RM0.20 bagi beg plastik, RM0.60 bagi kotak dan RM0.05 bagi gas yang dimasukkan ke dalam bungkusan. Bagi pembungkusan pukal, kotak yang digunakan ialah kotak beralur (CFB) *flute* C. Setiap kotak beralur mengandungi 36 kotak primer (pengguna). Kos bagi kotak beralur ialah RM1.00 per kotak.

Ayam percik Kombinasi gas nitrogen dan karbon dioksida dimasukkan ke dalam bungkusan ayam percik yang dibungkus menggunakan plastik berlapis iaitu nilon berorientasi dengan polietilena linear berketumpatan rendah (ONy/LLDPE) berketebalan 80 mikrometer (*Gambar 1*). Penyimpanan dilakukan pada suhu 2 ± 2 °C. Produk ini dipanaskan semula menggunakan ketuhar gelombang mikro pada tahap suhu sederhana selama 3 minit atau menggunakan oven pada suhu 220 °C selama 5 minit sebelum dihidangkan.

Pembungkusan ayam percik yang menggunakan udara biasa akan rosak disebabkan kandungan mikrob yang tinggi selepas 4 minggu penyimpanan. Walau bagaimanapun, peningkatan kandungan karbon dioksida di dalam ruang bungkusan melalui pembungkusan atmosfera terubah suai sehingga 40–50% membolehkan jangka hayat ayam percik dilanjutkan sehingga 7 minggu penyimpanan.

Produk ayam percik dibungkus dengan menggunakan konsep beg di dalam kotak. Setiap beg mengandungi sebanyak dua ketul ayam percik dan dapat dijual pada harga RM8.00 sekotak. Kos pembungkusan ialah RM0.20 bagi beg plastik, RM0.60 bagi kotak dan RM0.05 bagi gas yang dimasukkan ke dalam bungkusan. Kotak beralur (CFB) flute C digunakan bagi pembungkusan pukal. Setiap kotak beralur mengandungi 24 kotak primer. Kos bagi kotak beralur ialah RM1.00 per kotak.

Filet ikan

Ikan dan hasilannya ialah makanan yang sangat mudah rosak. Untuk mengatasi masalah ini, kaedah penyimpanan sejuk beku dan sejuk dingin biasa digunakan. Walau bagaimanapun, pengguna masa kini lebih gemar membeli ikan segar yang disejuk dingin berbanding dengan yang disejuk beku kerana menganggap ikan sejuk beku kurang segar. Walau bagaimanapun, penyimpanan sejuk dingin tidak dapat melanjutkan jangka hayat penyimpanan ke tahap yang memuaskan.

Kaedah pembungkusan filet ikan secara atmosfera terubah suai telah dibangunkan bagi mengekalkan kualiti serta memanjangkan tempoh penyimpanannya (*Gambar 2*). Tempoh penyimpanan filet dapat dilanjutkan melalui teknik pembungkusan atmosfera terubah suai dengan menggunakan filem plastik yang berketelapan rendah serta penyimpanan pada suhu sejuk dingin. Kadar karbon dioksida tinggi yang digunakan dalam pembungkusan atmosfera terubah suai dapat merencat atau melambatkan pertumbuhan pelbagai jenis mikroorganisma perosak.

Dua jenis gas iaitu karbon dioksida dan nitrogen digunakan dalam teknik pembungkusan ini. Karbon dioksida berfungsi untuk merencat petumbuhan mikroorganisma, manakala nitrogen untuk mengelakkan beg pembungkus daripada kempis setelah karbon dioksida menyerap masuk ke dalam filet. Filet diletakkan di atas dulang polistirena dan dibungkus menggunakan bahan pembungkus yang berketelapan rendah (LLDPE/EVOH/LLDPE). Kadar ketelapan bahan pembungkus terhadap oksigen dan karbon dioksida yang digunakan ialah 1.3×10^{-12} dan 3.45×10^{-12} cc.cm/cm^2.sec.cmHg pada suhu 25 °C. Filet yang dibungkus disimpan pada suhu 2 ± 2 °C untuk tempoh penyimpanan mengikut jenis ikan seperti *Jadual 1*.

Dengan teknik pembungkusan atmosfera terubah suai ini, penambahan kos pembungkusan adalah RM0.20/bungkus, tetapi tempoh penyimpanan yang lebih lama dapat mengurangkan kos dari segi pembaziran akibat kerosakan, kurang kekerapan menghantar stok ke pasaran dan mengurangkan kos pengangkutan dengan menggunakan jalan darat berbanding dengan jalan udara. Selain itu, pasaran boleh diperluas ke tempat yang lebih jauh memandangkan tempoh penyimpanan yang lebih lama membolehkan masa pengedaran yang lebih lama.

Puri bawang merah

Pengubahsuaian kandungan gas di dalam ruang pembungkusan dapat memanjangkan tempoh penyimpanan bagi produk

Jadual 1. Tempoh penyimpanan filet ikan (hari)

Rawatan	Kerapu (*Grouper*)	Siakap (*Barramundi*)	Tilapi (*Tilapia*)
100% udara – kawalan	7	7	6
80% CO_2 : 20% N_2	18	14	12

puri bawang merah. Pembungkusan atmosfera terubah suai yang mengandungi 10% CO_2 : 90% N_2 sesuai digunakan bagi penyimpanan puri bawang merah (*Gambar 3*). Atmosfera ini berkeupayaan merencatkan proses biosintesis sebatian fenolik yang menyebabkan penurunan mutu warna bawang merah selepas dimasak. Puri bawang merah boleh tahan sehingga 12 minggu penyimpanan pada suhu 5 ± 1 °C menggunakan plastik ONy/LLDPE berketebalan 0.07 mm. Puri bawang merah yang dibungkus menggunakan teknologi ini dapat menyediakan bahan memasak segera kepada suri rumah dan pengusaha makanan dengan kualiti produk yang terjamin dan selamat digunakan. Anggaran kos adalah sebanyak RM1.52 bagi setiap bungkusan seberat 200 g.

Reka bentuk pembungkusan makanan tradisional

Makanan tradisional berlembapan tinggi

Makanan tradisional tempatan yang berlembapan tinggi (*Gambar 4*) seperti kuih-muih basah, dapat ditingkatkan lagi tempoh penyimpanan serta nilai pasaran melalui teknik pembungkusan serta penyimpanan yang sesuai. Produk ini termasuklah kuih baulu kemboja, jala mas, kole kacang, bingka, apam balik dan sebagainya. Produk-produk ini perlu disimpan pada suhu sejuk dingin atau sejuk beku (–18 °C) dengan menggunakan kombinasi dulang dalam beg OPP/LLDPE yang diletakkan di dalam kotak kalis lembapan. Produk tersebut boleh disimpan lebih lama serta dapat menembusi pasaran yang lebih luas.

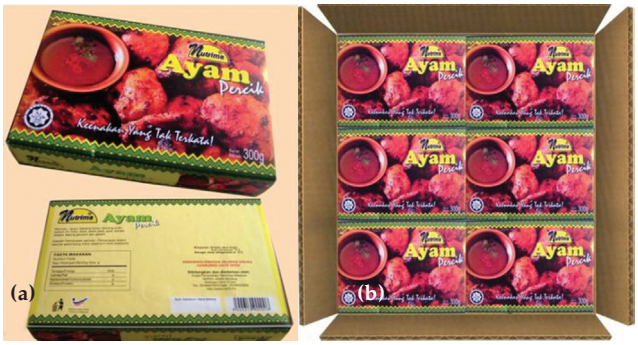
Kos bagi beg plastik ialah RM0.15 hingga RM0.20 bergantung pada saiz produk dan kos bagi kotak ialah RM0.40 hingga RM0.60.

Makanan tradisional berlembapan rendah

Reka bentuk sistem pembungkusan bagi makanan tradisional yang mempunyai lembapan rendah (*Gambar 5*) dan mempunyai jangka masa penyimpanan sehingga setahun pada suhu bilik telah dibangunkan. Ini melibatkan reka bentuk pembungkusan dari segi struktur dan grafik. Konsep yang digunakan ialah beg di dalam kotak. Bahan pembungkus yang digunakan ialah plastik berlapis yang terdiri daripada OPP/metalised OPP/LLDPE. Kos pembungkusan antara RM0.20 hingga RM0.30 per beg.

Teknologi pembungkusan dodol

Dodol merupakan salah satu produk tradisional yang digemari ramai dan boleh didapati di kedai yang menjual makanan tradisional. Masalah utama produk ini ialah pertumbuhan kulat, tengik dan akan menjadi keras selepas sebulan penyimpanan. Sistem pembungkusan dodol (*Gambar 6*) yang lebih berdaya maju telah dibangunkan bagi menyelesaikan masalah pertumbuhan kulat dan tengik serta dapat memanjangkan tempoh penyimpanan produk tersebut. Kaedah perawatan haba yang dijalankan dengan mengisi sampel ke dalam bahan pembungkus berlapis



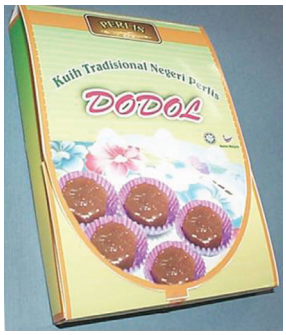
Gambar 1. Pembungkusan ayam percik (a) Sistem pembungkusan primer (pengguna); (b) Sistem pembungkusan sekunder bagi tujuan pengangkutan dan penyimpanan

Gambar 2. Kaedah pembungkusan filet ikan

Gambar 3. Kaedah pembungkusan puri bawang

Gambar 4. Sistem pembungkusan produk makanan tradisional berlembapan tinggi

Gambar 5. Sistem pembungkusan produk makanan tradisional berlembapan rendah



Gambar 6. Sistem pembungkusan produk dodol

iaitu nilon berlapiskan polietilena linear berketumpatan rendah (Ny/LLDPE) dan mencelupkannya ke dalam air panas pada suhu 80 °C selama 15 minit telah menghalang pertumbuhan kulat dengan ketara. Plastik ini juga mempunyai ketelapan yang rendah terhadap kemasukan gas oksigen dan secara tidak langsung dapat mengelakkan masalah ketengikan produk. Produk yang diisi dalam Ny/LLDPE dan dikenakan perawatan haba selepas pengisian tidak menunjukkan pertumbuhan kulat yang ketara selepas 6 bulan penyimpanan pada suhu ambien. Kos pembungkusan ialah RM0.15 bagi beg plastik dan RM0.40 bagi kotak.

Kesimpulan

Diharap dengan adanya teknologi pembungkusan yang lebih berinovasi dan persembahan yang lebih menarik, industri makanan Malaysia khasnya IKS berupaya untuk bersaing dan terus maju di pasaran dunia.

Bibliografi

Kharis, Z., Mohd. Ariff, W., Siah, W.M., dan Madzlan, K. (2005). Microbial changes during storage of enzymatically modified dodol by different packaging methods. *Proc. of Malaysian Science and Technology Congress 2005* 18–20 April 2005, Cititel Hotel, Kuala Lumpur

Mohd. Ariff, W., Faridah, A., Zainun, C.A., Siah, W.M. dan Wan Latifah, W.I. (2007). MAP-The packaging solution to prolong the shelf life of ayam percik. Kertas kerja yang dibentangkan di 18th International Invention, Innovation and Technology Exhibition (ITEX 2007) 18–20 May 2007, Kuala Lumpur Convention Center

Noor Azizah, A., Russly, A.R., Azizah, O, Razali, M. dan Ngadiman, K. (2010). Microbiological quality and sensory evaluation of shallot (*Allium ascalonium*) puree stored under modified atmosphere packaging. *J. Trop. Agric. and Fd. Sc.* 38(2): 179–188

—— (2010). Physico-chemical changes of shallot (*Allium ascalonium*) puree stored under modified atmosphere packaging. *Proc. of International Conference on Food Research* 22–24 November 2010, Marriott Putrajaya, Selangor

Siah, W.M. (2005). Pembungkusan filet ikan kerapu secara atmosfera terubah suai. *Buletin Teknol. Makanan*, Bil. 1: 19–21

Siah, W.M. dan Mohd. Ariff, W. (2005). Effect of modified atmosphere packaging on shelf life of fresh grouper (*Epinephelus* sp.) fillets. *Proc. of Malaysian Science and Technology Congress 2005 18–20 April 2005*, Cititel Hotel, Kuala Lumpur

Siah, W.M. dan Mohd Tahir, S. (2007). Effect of modified atmosphere packaging on the shelf life of red tilapia (*Oreochromis mossambica*) fillets. *Proc. of 10th Asean Food Conference* 2007 21–23 August 2007, Kuala Lumpur, Malaysia

—— (2011). Effect of packaging materials on the shelf life of red tilapia (*Oreochromis mossambica*) fillets packaged in modified atmosphere conditions. *International Food Research Journal* 18(3): 1091–1095

Ringkasan
Terdapat pelbagai jenis makanan yang dihasilkan di negara ini mempunyai potensi untuk dieksport. Sebahagian besar makanan tradisional seperti cip ubi kayu, cip pisang dan pelbagai jenis sos telah berjaya menembusi pasaran global. Selain kualiti produk yang baik, penerimaan pengguna terhadap sesuatu jenis produk amat bergantung pada cara pembungkusan dan persembahannya. Faktor yang mendorong perkembangan teknologi pembungkusan adalah bergantung kepada keperluan atau permintaan pengguna yang akan berubah dari masa ke masa. Teknologi pembungkusan makanan harus berubah mengikut perubahan gaya hidup, keperluan undang-undang, globalisasi dan cara pemasaran melalui laman sesawang yang makin mendapat penerimaan pengguna. Perubahan ini akan memberi cabaran yang besar kepada industri makanan, tetapi pada masa yang sama juga memberi peluang pasaran yang lebih luas. Artikel ini memaparkan teknologi dan konsep pembungkusan untuk beberapa jenis makanan yang telah dibangunkan oleh pihak MARDI.

Summary
Many of the food products being produced in this country have the potential for export. A big proportion of traditional products such as tapioca chips, banana chips and various sauces had already been successfully penetrating the global market. The acceptability of a particular product by consumers will depend on how it is being packaged and the style of presentation, besides having a high quality product. The factors which most influences and directs packaging technology is consumers demand. The demands of the consumer may change from time to time and will cause a shift in packaging trends. Food packaging will have to change to cater for the changing consumer life-style, legislation, availability of new processing technologies, globalization, and acceptance of internet shopping. These changes will offer challenges but also increase trade opportunities for the food industry. This article highlight packaging technologies and packaging concept for some selected foods developed by MARDI.

Pengarang
Siah Watt Moey
Pusat Penyelidikan Teknologi Makanan, Ibu Pejabat MARDI, Serdang,
Peti Surat 12301, 50774 Kuala Lumpur
E-mel: wmsiah@mardi.gov.my

Mohd. Ariff Wahid dan Noor Azizah Ahmad
Pusat Penyelidikan Teknologi Makanan, Ibu Pejabat MARDI, Serdang,
Peti Surat 12301, 50774 Kuala Lumpur