

## Telur pindang disalut

(The coated *telur pindang*)

Mohd Effendi Mohamed Nor, Mohamed Shafit Hussain, Nur Illida Mohamad, Dayana Mohamed Nezuri dan Nur Baizura Sa'dom

### Pengenalan

Telur pindang merupakan makanan tradisi masyarakat Melayu yang sangat dikenali terutama di negeri Johor. Telur pindang ialah telur ayam yang telah direbus bersama beberapa jenis herba dan rempah seperti kulit kayu manis, bunga cengkih, daun jambu, serai, jintan dan daun bawang selama 3 – 5 hari menggunakan api yang sederhana. Selepas proses rebusan, warna telur berubah menjadi perang kehitaman.

Walau bagaimanapun, proses rebusan yang lama menghasilkan rekahan kecil dan membuka liang seni (pori) di permukaan luar kulit telur dan menjadi laluan masuk udara dan bakteria dari luar. Kualiti telur pindang akan terjejas dan mengurangkan jangka masa simpanan pada suhu bilik. Selain itu, masalah berkaitan telur pindang adalah penentuan jangka hayatnya yang tidak menentu iaitu seminggu hingga sebulan. Jangka hayat yang panjang dengan rekahan pada kulit telur boleh menyebabkan telur pindang mudah rosak. Sehingga hari ini, tiada mekanisme yang dapat menjamin jangka hayat telur pindang dengan tepat. Perkara ini memberi cabaran kepada pengusaha dan penjual telur pindang untuk menyimpan telur pindang dengan kualiti yang baik sepanjang tempoh simpanan dan penjualan. Jangka hayat telur pindang yang elok kualitinya adalah sekitar 1 – 3 bulan.

### Teknologi salutan boleh dimakan

Perlindungan terhadap penyerapan udara dan penembusan mikroorganisma merupakan salah satu teknologi sesuai untuk melindungi kualiti dan meningkatkan jangka hayat simpanan telur pindang. Beberapa kajian penggunaan salutan boleh dimakan di permukaan kulit telur dilakukan untuk melihat kesan jangka hayat dan kualiti telur. Beberapa jenis salutan boleh dimakan daripada minyak galian (*mineral oil*), kitosan, polisakarida, protein *whey* dan protein soya dipilih untuk kajian kualiti telur. Salutan ini disalut di permukaan telur untuk menutup pori telur seterusnya melindungi daripada dimasuki udara, lembapan dan mikroorganisma. Sesetengah salutan boleh dimakan juga bertindak sebagai pembawa agen antimikrob dan antioksidan yang mengurangkan kadar kerosakan dan pencemaran bakteria.

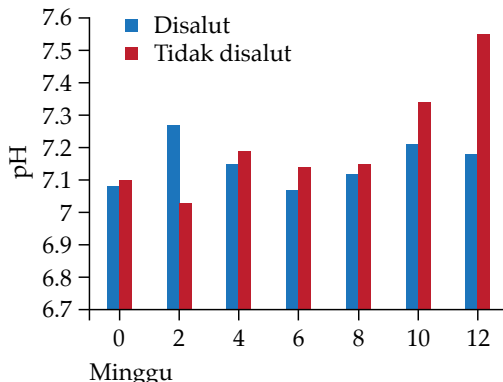
### Penyediaan salutan boleh dimakan

Larutan protein soya disediakan dengan melarutkan 3% serbuk protein soya dalam 1,000 ml 1% asid asetik yang ditambah 25% gliserol (w/w protein soya). Larutan dikacau menggunakan

homogenizer dengan kelajuan 3,000 rpm selama 60 saat pada suhu bilik sebelum ditambah 0.3% kalium sorbat. Larutan salutan kemudian ditapis menggunakan penapis nilon untuk mengasingkan benda asing dan pepejal yang tidak larut. Larutan salutan yang terhasil berwarna putih dan likat (*Gambar 1*).

### Penyediaan telur pindang disalut

Telur pindang komersial dibeli daripada usahawan tempatan dan dibersihkan terlebih dahulu. Telur pindang disalut dihasilkan dengan mencelup telur ke dalam larutan salutan protein soya (suhu larutan ialah suhu bilik) selama 60 saat diikuti dengan pengeringan. Pengeringan dilakukan dengan membiarkan telur pindang pada suhu bilik sehingga lapisan salutan boleh dimakan kering. Salutan ini cepat kering dan lut sinar (tidak kelihatan) setelah kering serta tidak mengubah warna asal telur pindang. Setelah lapisan pertama kering, telur pindang dicelup sekali lagi ke dalam larutan selama 10 saat. Lapisan kedua ini adalah untuk memastikan lapisan salutan ini betul-betul sekata dan menutupi liang-liang seni di permukaan telur. Telur pindang yang siap disalut disusun di dalam kotak dan disimpan selama 12 minggu pada suhu bilik untuk analisis mikrobiologi dan kualiti (*Gambar 2, 3 dan 4*).



*Gambar 1. Larutan salutan protein soya*



*Gambar 2. Penyediaan telur pindang disalut*



*Gambar 3. Telur pindang disalut disusun di dalam kotak*



*Gambar 4. Telur pindang di dalam kotak disimpan selama 12 minggu pada suhu bilik*

### Analisis mikrobiologi

Analisis mikrobiologi telur pindang disalut dilakukan setiap 2 minggu selama 3 bulan. Ujian yang dilakukan adalah *total plate counts*, koliform dan kulat serta fungsi mengikut kaedah *Association of Official Analytical Chemists (AOAC)* dengan menggunakan teknik piring curahan dan dilakukan di dalam kebuk wasap. Sebanyak 10 g isi telur pindang ditimbang dan dicairkan dengan 90 ml larutan *ringers*. Pencairan  $10^{-1}$  sehingga  $10^{-3}$  telah dilakukan. Sebanyak 1 ml daripada setiap pencairan dipindahkan ke dalam piring sebelum dicurahkan dengan agar yang cair (suhu agar ditetapkan pada suhu 50 °C) dan agar dibiarkan membeku pada suhu bilik.

Bagi *total plate counts*, agar yang digunakan ialah *Total Plate Agar*, manakala bagi koliform, agar yang digunakan ialah *Viable Red Bile Agar* dan *Potato Dextrose Agar* pula digunakan untuk yis dan kulat. Kesemua piring dieram pada suhu 35 °C selama 24 jam kecuali untuk ujian yis dan kulat, piring dieram pada suhu 25 °C selama 72 jam. Analisis menunjukkan salutan boleh dimakan berjaya mengawal pencemaran bakteria selama 3 bulan simpanan (*Jadual 1*). Manakala tiada pertumbuhan koliform, kulat dan fungi didapati pada telur pindang disalut berbanding dengan telur pindang yang tidak disalut menunjukkan kehadiran koliform pada minggu ke-10 dan ke-12. Dalam kajian ini, salutan boleh dimakan mengandungi asid asetik dan kalium sorbat yang mempunyai ciri-ciri antimikrob dan seterusnya dapat mengawal pencemaran bakteria di permukaan kulit telur dan menghalang penembusan bakteria melalui pori. Kriteria mikrobiologi menyarankan bahawa pencemaran bakteria pada semua produk telur tidak melebihi  $5 \log_{10}$  cfu/g. Dalam kajian ini, bilangan bakteria pada telur pindang disalut didapati kurang daripada  $5 \log$  cfu/g berbanding dengan telur pindang yang tidak disalut selepas 3 bulan simpanan.

Jadual 1. Analisis mikrobiologi telur pindang sepanjang 12 minggu simpanan pada suhu bilik

	Masa simpanan (minggu)						
	0	2	4	6	8	10	12
<i>Total Plate Count (log<sub>10</sub>CFU/g)</i>							
Disalut	ND	ND	ND	2.954	ND	3.819	3.322
Tidak disalut	ND	ND	5.149	4.991	4.732	5.225	5.178
<i>Koliform (log<sub>10</sub>CFU/g)</i>							
Disalut	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Tidak disalut	ND	ND	ND	ND	ND	2.914	2.415
<i>Kulat dan yis (log<sub>10</sub>CFU/g)</i>							
Disalut	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Tidak disalut	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

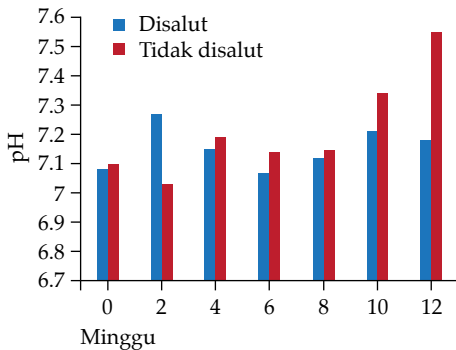
ND= Tiada pertumbuhan

### Analisis fizikal

Analisis pH, warna dan berat telur pindang disalut dilakukan setiap 2 minggu selama 3 bulan. Nilai pH telah digunakan sebagai salah satu indeks kualiti telur. Peningkatan nilai pH telur disebabkan oleh kehilangan gas karbon dioksida melalui pori dan rekahan pada kulit telur. Telur putih dan kuning dikisar bersama air bersih dengan nisbah 1:5 (sampel : air) selama 1 minit sebelum diukur nilai pH menggunakan meter pH. Analisis pH menunjukkan hanya sedikit perubahan pada nilai pH kedua-dua telur pindang yang disalut dan tidak disalut sepanjang tempoh 3 bulan simpanan (*Rajah 1*). Pada minggu terakhir simpanan telur pindang disalut mempunyai pH 7.18 berbanding dengan telur yang tidak disalut iaitu 7.55. Peningkatan nilai pH daripada 7.6 – 9.5 menunjukkan kualiti telur yang tidak baik dan busuk. Walau bagaimanapun, nilai pH kedua-dua telur pindang yang disalut dan tidak disalut adalah bawah 7.6 pada minggu terakhir simpanan. Salutan pada luar kulit telur membantu mengurangkan pembebasan karbon dioksida dari dalam telur. Pembebasan karbon dioksida daripada telur menyebabkan peningkatan nilai pH.

Bagi analisis warna pula, ukuran warna setiap kulit telur, putih dan kuning telur diambil menggunakan alat kalorimeter. Telur pindang disalut menunjukkan perubahan warna keseluruhan (*total color difference,  $\Delta E^*$* ) yang lebih rendah pada kulit, putih telur dan kuning telur berbanding dengan telur pindang yang tidak disalut pada minggu ke-12 simpanan (*Jadual 2*). Bagi nilai kroma (*chroma values*) pula, putih telur dan kuning telur daripada telur

pindang disalut menunjukkan warna yang lebih terang berbanding dengan putih telur dan kuning telur daripada telur pindang yang tidak disalut. Nilai kroma menunjukkan tahap ketepuan dan kekuatan sesuatu warna. Perubahan warna makanan yang disimpan berlaku disebabkan proses pengoksidaan. Salutan pada telur pindang membantu mengurangkan kemasukan gas oksigen seterusnya melambatkan proses pengoksidaan yang boleh menyebabkan perubahan warna di bahagian dalam telur.



Rajah 1. Nilai pH telur pindang sepanjang 12 minggu simpanan pada suhu bilik

Jadual 2. Indeks warna telur pindang pada minggu ke-12

		Indeks warna				
		L*	a*	b*	Kroma	$\Delta E^*$
Kulit telur	Disalut	34.16	15.15	13.58	20.35	6.80
	Tidak disalut	37.16	15.72	13.51	20.73	7.27
Putih telur	Disalut	56.54	8.06	70.40	70.86	5.23
	Tidak disalut	45.06	9.27	23.88	25.62	17.03
Kuning telur	Disalut	70.40	3.33	39.91	40.05	4.51
	Tidak disalut	68.58	3.30	37.49	37.63	5.64

Kehilangan berat antara masalah dihadapi usahawan telur pindang. Berat telur pindang akan berkurang dengan peningkatan masa simpanan. Berat setiap telur pindang diukur dan dicatat setiap dua minggu selama tempoh simpanan pada suhu bilik. Bagaimanapun, salutan boleh makan berjaya membantu mengurangkan kehilangan berat telur pindang sepanjang 3 bulan simpanan. Pada minggu ke 12, telur pindang disalut kehilangan berat sebanyak 12.96% berbanding dengan 16.68% pada telur yang tidak disalut. Peratus kehilangan berat telur pindang disalut kekal rendah berbanding dengan yang tidak disalut sepanjang tempoh simpanan (*Rajah 2*). Kehilangan berat adalah antara ukuran untuk menceraap perubahan kualiti telur yang berlaku disebabkan pengewapan air dan gas daripada albumen melalui pori-pori telur.

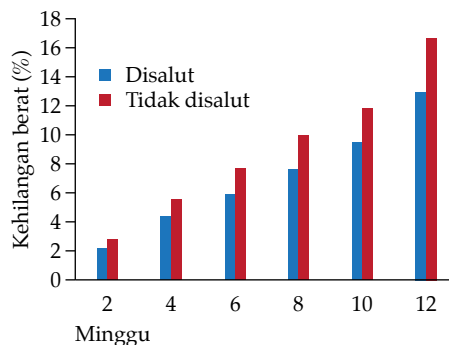
### Analisis nilai rasa

Ujian nilai rasa terhadap telur pindang disalut dan tidak disalut dilakukan dengan menggunakan Skala Hedonik oleh 25 orang panel yang telah dilatih. Skala 1 – 9 digunakan untuk menggambarkan nilai rasa yang mana skala 1 untuk sangat tidak menyukai manakala skala 9 untuk sangat menyukai. Setiap panel diarahkan untuk menilai sampel daripada sudut rasa, warna, bau, tekstur dan penerimaan keseluruhan.

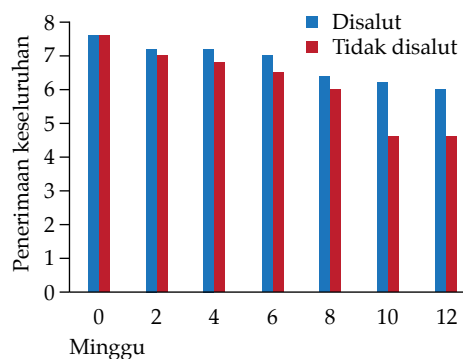
Nilai rasa setiap telur pindang dicerap setiap 2 minggu selama 3 bulan tempoh simpanan pada suhu bilik. Penerimaan nilai rasa bagi kedua-dua telur pindang disalut dan tidak disalut menunjukkan penurunan seiring dengan pertambahan tempoh simpanan (*Rajah 3*). Tiada perbezaan ketara dari segi penerimaan keseluruhan nilai rasa bagi kedua-dua telur pindang pada 8 minggu pertama simpanan. Pada minggu ke-10 dan 12, nilai penerimaan keseluruhan nilai rasa bagi telur pindang disalut adalah lebih tinggi daripada telur pindang tidak disalut.

### Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahawa salutan boleh dimakan berasaskan protein soya berjaya mengurangkan pencemaran bakteria telur pindang dan melindungi kehilangan berat dan perubahan pH dan warna sepanjang 3 bulan tempoh simpanan pada suhu bilik. Hasil kajian juga menyokong bahawa salutan boleh dimakan mampu melambatkan perubahan kualiti



Rajah 2. Peratus kehilangan berat telur pindang sepanjang 12 minggu simpanan pada suhu bilik



Rajah 3. Skor penerimaan keseluruhan nilai rasa telur pindang menggunakan teknik Skala Hedonik

telur pindang komersial dan mampu bertahan sehingga 3 bulan berbanding dengan hanya sebulan bagi telur pindang yang tidak disalut.

### **Penghargaan**

Pengarang merakamkan ucapan terima kasih kepada pasukan penyelidik dan staf yang terlibat dalam melaksanakan analisis dan ujian yang telah dilakukan.

### **Bibliografi**

- Caner, C. (2005). The effect of edible eggshell coatings on egg quality and consumer perception. *J. Sci. Food Agric.* 85: 1897 – 1902
- Cho, J.M., Park, S.K., Lee, Y.S. dan Rhee, C.O. (2002). Effects of soy protein isolate coating on egg breakage and quality of eggs during storage. *Food Sci. Biotechnology* 11: 392 – 396
- Coutts, J.A., Wilson, G.C. dan Fernandez, S. (2007). *Optimum egg quality: a practical approach*, 63 hlm. Sheffield, UK: 5M Publishing.
- Forsythe, S.J. dan Hayes, P.R. (2000). World-wide food safety programs and legislation. Dalam: *Food hygiene, microbiology and HACCP*. Gaithersburg: Md. Aspen Publishers Inc.
- Kim, S.H., No, H.K., Kim, S.D. dan Prinyawiwatkul, W. (2006). Effect of plasticizer concentration and solvent types on shelf life of eggs coated with chitosan. *J. Food Sci.* 71: 349 – 353
- Lee, S.H., No, H.K. dan Jeong, Y.H. (1996). Effect of chitosan coating on quality of egg during storage. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 25: 288 – 293
- Meyer, R. dan Spencer, J.V. (1973). The effect of various coatings on shell strength and egg quality. *Poultry Sci.* 52: 703 – 711
- Moreng, R.E., Aven, J.S. (1985). Food eggs and egg products. Dalam: *Poultry science and production (Moreng R.E. dan Aven, J.S., ed.)*, m.s. 257 – 283. Reston Publishing Co. Inc.
- Waimaleongora, P., Garcia, K.M., No, H.K., Prinyawiwatkul, W. dan Ingram, D.R. (2009). Selected quality and shelf life of eggs coated with mineral oil with different viscosities. *J. Food Sci.* 74: 423 – 429
- Xie, L., Hettiarachchy, N.S., Ju, Z.Y., Muellenet, J., Wang, H., Slavik, M.F. dan Janes, M.E. (2002). Edible film coating to minimize eggshell breakage and reduce post-wash bacterial contamination measured by dye penetration in eggs. *J. Food Sci.* 67: 280 – 284
- Zhao, Y., Kim, K.W. dan Daeschel, M. (2008). Edible coatings for enhancing microbial safety and extending shelf life of hard-boiled eggs. *Food Microb. Safety* 73: 227 – 235

### **Ringkasan**

Kajian ini dilakukan untuk meningkatkan jangka hayat simpanan dan melindungi kualiti telur pindang menggunakan kaedah salutan boleh dimakan. Telur pindang yang disalut mampu bertahan selama 3 bulan pada suhu bilik dengan mengurangkan pencemaran bakteria dan melindungi kualiti telur pindang berbanding telur pindang yang tidak disalut yang hanya bertahan selama sebulan. Telur yang disalut memberi jaminan kepada pengusaha untuk menyimpan dan memasarkan produk dalam tempoh yang lebih panjang daripada biasa.

### **Summary**

This study aimed to extend the shelf life and maintain the quality of *pindang* eggs using soy protein based edible coating. Since these eggs are protected from bacterial contamination, they able to retain their quality up to 3 months of storage at room temperature. Thus, enable the entrepreneurs and retailers to keep the eggs for a longer time before the eggs reach the consumers.

### **Pengarang**

Mohd Effendi Mohamed Nor

Pusat Penyelidikan Teknologi Makanan, Ibu Pejabat MARDI, Serdang,

Peti Surat 12301, 50774 Kuala Lumpur

E-mel: effendi@mardi.gov.my

Mohamed Shafit Hussain, Nur Illida Mohamad, Dayana Mohamed Nezuri  
dan Nur Baizura Sa'dom

Pusat Penyelidikan Teknologi Makanan, Ibu Pejabat MARDI, Serdang,

Peti Surat 12301, 50774 Kuala Lumpur