

# PENGARUH PENERAPAN TEKNOLOGI VAKUM DAN NON-VAKUM TERHADAP UMUR SIMPAN PANGAN BERMINYAK (THE INFLUENCE OF APPLICATION VACUUM AND NON VACUUM TECHNOLOGY FOR THE STORAGE OF GREASY FOOD)

Isananto Winursito dan Arum Yuniari<sup>1)</sup>

## ABSTRACT

*Research about the application of vacuum and non vacuum technology for the storage of greasy food using two types of polyethylene (0.1 mm) and bilayer (polyethylene and nylon 0.09 mm) was carried out. The objective of the research was to know the influence of packaging for technology storage of greasy foods (sambel pecel). The result showed that water vapour permeability of bilayer was lower than of polyethylene and the score was 1.72 mg/24 hours for polyethylene and 1.58 mg/24 hours bilayer. Water activity (aw) after 60 days storage was 0.43 - 0.56. While the score of peroxide value of greasy foods packed using non vacuum technology was 10.18 - 24.98 mg Fe<sup>2+</sup> and the score of greasy foods (sambel pecel) using vacuum technology was 10.18 - 17.48 mg Fe<sup>2+</sup>. Sensories evaluation of greasy foods indicated with bilayer and vacuum technology gave high score.*

*Keywords: greasy food, vacuum, non vacuum, polyethylene, bilayer plastic.*

## ABSTRAK

Penelitian mengenai penerapan teknologi vakum dan non vakum terhadap umur simpan pangan berminyak (sambel pecel) menggunakan bahan polietilen (0,1 mm) dan bilayer (0,09 mm). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh teknologi pengemasan terhadap umur simpan pangan berminyak (sambel pecel). Hasil penelitian menunjukkan bahwa permeabilitas terhadap uap air bilayer lebih rendah dari polietilen dan nilainya adalah polietilen 1,72 mg/24 jam dan bilayer 1,58 mg/24 jam. Aktivitas air setelah disimpan 60 hari adalah 0,43 - 0,56. Nilai peroksida dari sambel pecel yang dikemas non vakum adalah 10,18-24,98 mg Fe<sup>2+</sup> dan untuk vakum 10,18-17,48 mg Fe<sup>2+</sup>. Hasil evaluasi uji sensoris menunjukkan bahwa sambel pecel yang dikemas dengan bilayer dan vakum teknologi memperoleh nilai tinggi.

Kata kunci : sambel pecel, vakum, non vakum, polietilen, plastik dua lapis.

## PENDAHULUAN

Kemasan atau wadah mempunyai peranan penting dalam pengawetan bahan yang dikemas. Dewasa ini proses pengemasan telah dianggap sebagai salah satu mata rantai proses produksi. Adanya wadah atau pembungkus dapat membantu mencegah atau mengurangi kerusakan, melindungi bahan yang dikemas dari pencemaran seperti gangguan fisik (goresan, benturan, getaran). Dalam menentukan fungsi perlindungan pangan dengan pengemasan hendaknya dipertimbangkan pula aspek-aspek mutu dan pangan yang dikemas. Persyaratan dari spesifikasi pengemas pangan berbeda menurut jenis pangan yang dikemas serta tujuan dilakukannya pengemasan. Meskipun demikian, pada umumnya pengemasan pangan ditujukan untuk menghindari kerusakan yang disebabkan oleh invasi mikrobia, perubahan fisik, kimia, biokimia, perpindahan uap air, gas dan sinar ultraviolet serta perubahan siklus. Pengemas yang dibuat dari plastik dapat berbentuk film (lembaran plastik), botol, kantong atau bentuk

lain yang beraneka ragam. Sifat penting plastik apabila diterapkan sebagai pengemas pangan adalah mempunyai permeabilitas terhadap uap air yang rendah, permeabilitas terhadap gas O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> rendah, tahan terhadap asam, basa, minyak dan pelarut organik (Suryati, 1986). Teknologi pengemasan dapat dilaksanakan dengan 3 cara yaitu teknologi penukaran gas, vakum dan non-vakum. Menurut Yamaguchi (1990), metode pengemasan vakum dapat menghambat kerusakan pangan dari aktivitas biologi maupun kimia. Pengemasan sistem penukaran gas mempunyai manfaat yang besar terhadap produk yang dikemas karena dapat memperpanjang umur simpan. Plastik yang banyak dipakai industri pangan pada umumnya dalam bentuk fleksibel atau lemas, dapat pula merupakan komposit yakni bermacam-macam lapisan film fleksibel yang dipadu menjadi satu. Bahan-bahan dasar film fleksibel yang sering dipakai untuk pengemasan adalah polipropilen, poliester, poliamida, polietilen, ataupun polivinil klorida. Karakteristik polietilen adalah tidak mudah rusak, dapat dilakukan

<sup>1)</sup> Balai Besar Kulit, Karet dan Plastik, Yogyakarta

pengelasan dengan panas, permeabilitas terhadap uap air rendah, cukup tahan terhadap bahan kimia, berpenampilan baik pada suhu rendah. Karena alasan tersebut di atas maka dilakukan penelitian penerapan teknologi vakum dan non-vakum dengan menggunakan polietilen dan bilayer terhadap jenis pangan berminyak dengan tujuan untuk mencari teknologi pengemasan yang tepat guna sehingga diperoleh umur simpan yang relatif lama namun penurunan kualitas dapat diminimalkan.

## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

### Bahan penelitian

Bahan penelitian terdiri atas plastik polietilen dengan ketebalan 0,1 mm yang diperoleh dari pasaran di Yogyakarta, sedangkan plastik bilayer dengan ketebalan 0,09 mm diperoleh dari perusahaan pembuat plastik bilayer di Jakarta. Bahan pangan berminyak yang dikemas dalam percobaan ini adalah sambel pecel yang terdiri atas: kacang tanah, gula jawa, minyak goreng, garam, cabe dan bumbu lainnya.

### Alat penelitian

Peralatan penelitian terdiri atas alat pengemas vakum, alat pengelas kantong plastik, spektrofotometer infra merah merk Shimadzu tipe IR-420, alat uji permeabilitas terhadap uap air.

### Cara Penelitian

Plastik dipotong dengan ukuran 10 cm x 10 cm, dan pada sisi-sisinya dilakukan pengelasan menggunakan heat sealer.

Bahan pangan yang dikemas adalah sambel pecel diperoleh secara segar dari pembuatnya, salah satu industri kecil pangan di Yogyakarta. Sepuluh gram sambel pecel dimasukkan ke dalam kantong plastik polietilen dan bilayer, selanjutnya dikemas dengan teknologi vakum atau non-vakum. Sambel pecel yang sudah dikemas disimpan sampai 9 minggu, kemudian setiap minggu dilakukan pengujian aroma dan rasa secara indrawi.

Terhadap jenis plastik yang digunakan sebagai pengemas dilakukan konfirmasi senyawa-senyawa penyusunnya menggunakan spektrofotometer inframerah. Pengujian permeabilitas film plastik terhadap uap air dilakukan menurut metoda JIS Z 0208-1976, dengan cara plastik dipotong sesuai ukuran cawan kemudian kedalam cawan dimasukkan 20 g silika gel yang telah dipanaskan pada suhu 110 °C selama satu jam. Selanjutnya bahan plastik direkatkan dengan cawan menggunakan lilin. Cawan disimpan dalam desikator yang telah diisi dengan larutan garam

jenuh KCl. Berat cawan ditentukan dengan interval waktu 24 jam. Pengujian aktivitas air terhadap sambel pecel dilakukan untuk mengetahui potensi air pada bahan pangan dalam hubungannya dengan aktivitas enzim dan kemungkinan pertumbuhan mikrobia. Larutan garam lewat jenuh  $MgCl_2$  disiapkan pada bagian tepi cawan *conway*, dan pada kondisi ini  $a_w$  yang terukur adalah sekitar 0,33 (A). Sampel (B) seberat 1 g disiapkan dan ditempatkan pada bagian tengah cawan, kemudian cawan ditutup. Cawan beserta isinya diinkubasi selama 2,5 jam pada suhu 25 °C, kemudian sampel yang ada di dalamnya ditimbang. Jika selisih berat A dan B masing-masing adalah x dan y, maka nilai  $a_w$  ditentukan dengan persamaan:

$$a_w = \frac{0,33 y - 0,86 x}{y - x}$$

Pengujian aktivitas air ini dilakukan setiap 10 hari terhadap sampel sambel pecel yang telah disimpan pada suhu berturut-turut 20 °C, 30 °C dan 40 °C.

Selain itu dilakukan uji nilai peroksida untuk mengetahui tingkat ketengikan suatu bahan pangan. Minyak lemak yang terdapat dalam sambel pecel diekstraksi dengan sochlet, kemudian satu tetes minyak dimasukkan dalam tabung reaksi, ditimbang, dan ditambah dengan 10 ml larutan campuran benzena : metanol (70 : 30). Selanjutnya, tabung reaksi dipanaskan pada suhu 50 °C selama 2 menit, kemudian didinginkan pada suhu 25 °C. Optical density (OD) larutan diukur pada panjang gelombang 510 nm, kemudian OD larutan dibandingkan dengan OD larutan standar. Nilai peroksida (N) ditentukan dengan persamaan:

$$N = \frac{A \times B}{C \times 55,84}$$

dimana A adalah  $\mu g$  Fe/10 ml, B adalah volume larutan mula-mula (jika ada pengenceran harus diperhitungkan) dan C adalah berat minyak.

Uji indrawi/uji kesukaan yang dilaksanakan setiap minggu oleh 10 panelis dengan mengikuti persyaratan yang berlaku pada uji sensoris, yaitu bukan perokok, bukan peminum, mempunyai sensibilitas yang tinggi terhadap aroma dan rasa, serta dalam kondisi tidak terlalu lapar/kenyang. Pengujian dilakukan terhadap sambel pecel yang disimpan pada suhu kamar berdasar kesukaannya terhadap aroma dan rasa dengan skala nilai 1 (sangat tidak suka) sampai dengan 7 (sangat suka).

### Rancangan Penelitian

Dalam penelitian ini dipelajari pengaruh jenis teknologi pengemasan, jenis plastik, suhu dan lama penyimpanan terhadap umur simpan pangan

berminyak. Adapun jenis plastik yang digunakan polietilen 0,1 mm dan bilayer 0,09 mm sedangkan teknologi pengemasannya adalah vakum dan non vakum, suhu penyimpanan berturut-turut 20 °C; 30 °C dan 40 °C dan lama penyimpanan berturut-turut 0; 20; 30; 40; 50 dan 60 hari kemudian dilakukan pengujian terhadap aktivitas air, nilai peroksida dan uji indrawi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Identifikasi Plastik

Identifikasi lembaran plastik menggunakan alat spektrofotometer inframerah pada kisaran panjang gelombang 400-4000  $\text{cm}^{-1}$ . Hasil uji disajikan pada tabel 1 dan 2. Untuk identifikasi polietilen, serapan yang muncul pada panjang gelombang sekitar 2850, 1460 dan 700  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan terdapatnya gugus metilena ( $-\text{CH}_2-$ ), sedangkan gugus terminal metil ( $-\text{CH}_3$ ) ditunjukkan oleh serapan pada panjang gelombang 1379  $\text{cm}^{-1}$ .

Dari identifikasi ini dapat diketahui bahwa ternyata film bilayer tersusun dari polietilen dan nilon. Serapan dari komponen polietilen muncul pada panjang gelombang seperti halnya pada identifikasi film polietilen, sedangkan serapan yang muncul di luar itu (3225, 1710, 1610, 1550, 1240, 1150  $\text{cm}^{-1}$ ) menunjukkan serapan dari komponen-komponen nilon (Hummel, 1969). Meskipun demikian, uji dengan spektroskopi infra merah ini belum dapat mendeteksi dengan jelas jenis nilon yang digunakan pada pembuatan film bilayer, apakah itu nilon 6, nilon 66, atau nilon 610.

Tabel 1. Gugus komponen polietilen

Panjang gelombang ( $\text{cm}^{-1}$ )	Jenis gugus
2850	$-\text{CH}_2-$
1460	$-\text{CH}_2-$
700	$-\text{CH}_2-$
1379	$-\text{CH}_3$

Tabel 2. Jenis gugus komponen bilayer

Panjang gelombang ( $\text{cm}^{-1}$ )	Jenis gugus
3225	Nilon
1710	Nilon
1610	Nilon
1550	Nilon
1240	Nilon
1150	Nilon

### Permeabilitas terhadap uap air

Secara umum, kualitas bahan pangan dapat terjaga apabila mempunyai kelembaban tertentu.

Untuk mencegah penetrasi uap air terhadap film plastik yang berisi bahan pangan maka kemasan plastik harus mempunyai sifat sebagai penghalang keluar masuknya uap air. Masing-masing jenis plastik mempunyai permeabilitas terhadap uap air yang berbeda-beda. Yamaguchi (1990) dalam penelitiannya menyatakan bahwa film plastik dengan permeabilitas uap air lebih kecil dari 15  $\text{g/m}^2 \cdot 24$  jam sangat baik jika digunakan untuk mengemas pangan berminyak menggunakan teknologi vakum. Uji permeabilitas terhadap uap air juga telah dilakukan oleh Wahyuni (2000) menggunakan film plastik jenis polipropilen dan polivinil klorida, dan diperoleh permeabilitas terhadap uap air untuk polipropilen sebesar 1,16  $\text{mg/m}^2 \cdot 24$  jam sedangkan polivinil klorida adalah 3,75  $\text{mg/m}^2 \cdot 24$  jam.

Uji permeabilitas film plastik terhadap uap air dilaksanakan sesuai JIS Z 0208-1976 pada suhu kamar dan kelembaban relatif sebesar 90 %, untuk mengetahui permeabilitas dari film plastik terhadap uap air pada kondisi yang terkendali. Dari penelitian ini diperoleh hasil bahwa nilai permeabilitas polietilen terhadap uap air adalah 1,72  $\text{mg/m}^2 \cdot 24$  jam, sedangkan untuk film bilayer adalah 1,58  $\text{mg/m}^2 \cdot 24$  jam. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa uap air yang dapat melewati film plastik bilayer relatif lebih kecil dari pada polietilen. Semakin kecil uap air yang masuk maka kemungkinan pertumbuhan mikrobia dapat lebih dihindari.

Tabel 3. Permeabilitas bahan plastik terhadap uap air ( $\text{mg/m}^2 \cdot 24$  jam)

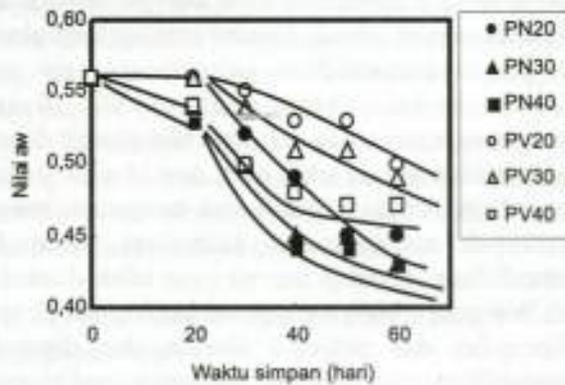
Ulangan	PE (0,1 mm)	Bilayer (0,9 mm)
1	1,8	1,7
2	1,9	1,6
3	1,8	1,6
4	1,6	1,5
5	1,5	1,4

### Aktivitas Air ( $a_w$ )

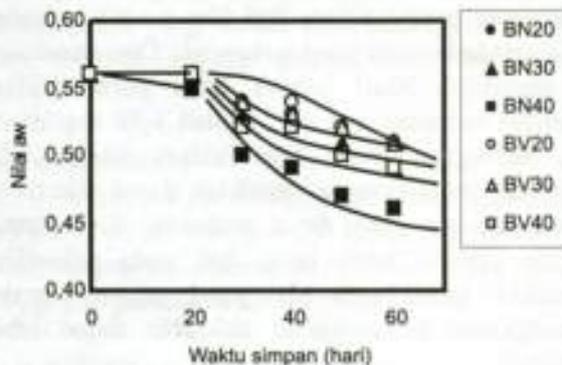
Pengujian aktivitas air dilakukan untuk mengetahui potensi air pada bahan pangan dalam hubungannya dengan aktivitas enzim dan kemungkinan pertumbuhan mikrobia pada bahan pangan tersebut. Pengujian aktivitas air dilakukan terhadap sambel pecel yang telah dikemas secara vakum dan non-vakum dan disimpan pada suhu 20 °C, 30 °C dan 40 °C. Hasil uji aktivitas air, dinyatakan dengan nilai  $a_w$ , disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Dari Gambar 1 dan Gambar 2 tampak bahwa pada kedua jenis bahan plastik (polietilen dan bilayer) dan kedua jenis teknologi (vakum maupun non-vakum),

makin lama waktu simpan mengakibatkan nilai  $a_w$  makin menurun.



Gambar 1. Perubahan nilai  $a_w$  pada sambel pecel yang disimpan selama 60 hari dalam film polietilen dengan metode vakum dan non vakum pada suhu 20 °C, 30 °C. dan 40 °C.



Gambar 2. Perubahan nilai  $a_w$  pada sambel pecel yang disimpan selama 60 hari dalam film bilayer dengan metode vakum dan non-vakum pada suhu 20 °C, 30 °C. dan 40 °C.

Keterangan: P = polietilen, B = bilayer, V = vakum, dan N = non vakum

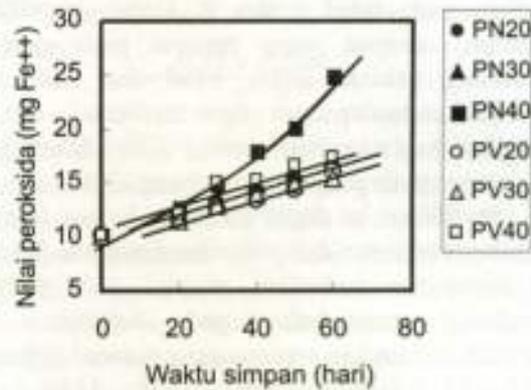
Penurunan nilai  $a_w$  tersebut kemungkinan disebabkan oleh semakin sedikitnya ketersediaan air sebagai pelarut karena sudah terpakai pada reaksi-reaksi yang mungkin terjadi. Gambar 1 dan Gambar 2 juga menunjukkan bahwa pada pengemasan sambel pecel menggunakan polietilen maupun bilayer pada suhu dan waktu simpan yang sama, pengemasan secara non-vakum mengakibatkan nilai aktivitas air ( $a_w$ ) sambel pecel yang lebih menurun jika dibandingkan dengan pengemasan secara vakum. Di lain pihak, pada metoda pengemasan dan suhu inkubasi yang sama, nilai aktivitas air pada sambel pecel yang dikemas dengan polietilen lebih rendah daripada nilai aktivitas air pada sambel pecel yang dikemas dengan bilayer dari hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai aktivitas air dari sambel pecel yang dikemas dengan

kedua teknologi pada rentang suhu dan waktu yang sudah ditentukan nilainya adalah 0,43-0,56.

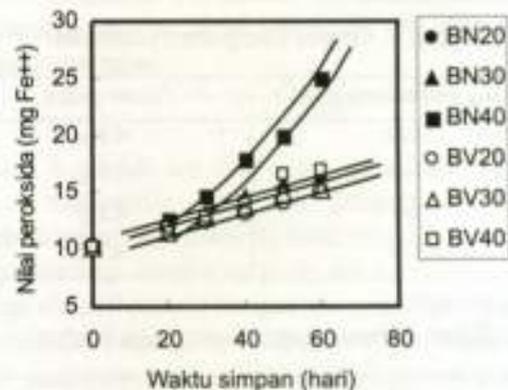
Pada seluruh variasi sampel sambel pecel dengan beberapa bahan dan metoda pengemasan, suhu dan waktu simpan, nilai  $a_w$  berada dibawah nilai  $a_w$  minimum untuk pertumbuhan mikrobia, sehingga seluruh sampel sambel pecel dapat dikatakan aman dari pertumbuhan mikrobia-mikrobia tersebut

#### Nilai Peroksida

Nilai peroksida merupakan salah satu faktor penentu ketengikan (rancidity).



Gambar 3. Kenaikan nilai peroksida ( $\text{mg Fe}^{2+}$ ) sambel pecel yang dikemas secara vakum dan non-vakum selama 60 hari dengan plastik polietilen pada suhu 20, 30 dan 40 °C.



Gambar 4. Kenaikan nilai peroksida ( $\text{mg Fe}^{2+}$ ) sambel pecel yang dikemas secara vakum dan non-vakum selama 60 hari dengan plastik bilayer pada suhu 20, 30 dan 40 °C.

Gambar 3 dan Gambar 4 menunjukkan bahwa umur simpan yang relatif lama telah menaikkan nilai peroksida pada semua sampel sambel pecel. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh terjadinya reaksi spontan maupun reaksi oksidasi asam-asam lemak yang terdapat dalam sambel pecel selama

penyimpanan.

Tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap kenaikan nilai peroksida pada seluruh variasi bahan pengemas dan jenis teknologi pengemasan serta suhu penyimpanan. Kecuali pada pengemasan non-vakum baik dengan polietilen maupun bilayer dengan suhu inkubasi 40 °C yang menunjukkan peningkatan nilai peroksida hingga hampir mencapai 25 mg Fe<sup>2+</sup> setelah disimpan selama 60 hari.

### Uji Indrawi

Uji sensoris/uji kesukaan panelis terhadap produk sambel pecel setelah penyimpanan 9 minggu, sepuluh orang panelis melakukan uji kesukaan terhadap sambel pecel yang telah dicampur dengan air (50 gram sambel pecel dicampur dengan 30 ml air masak), dan memberikan nilai dengan skor 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = kurang suka, 4 = netral, 5 = agak suka, 6 = suka, dan 7 = sangat suka.

Dari Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa aroma sambel pecel bila ditinjau dari jenis plastiknya memberikan hasil yang berbeda pada ( $P < 0,05$ ). Apabila ditinjau dari jenis teknologi pengemasan tidak memberikan perbedaan yang nyata pada ( $P < 0,05$ ) Rasa sambel pecel setelah penyimpanan 9 minggu bila ditinjau dari bahan pengemasnya, maka bilayer memberikan perbedaan tetapi bila ditinjau dari jenis teknologi pengemasannya, perlakuan vakum pada bilayer memberikan hasil berbeda nyata ( $P < 0,05$ ). Dengan demikian dari uji kesukaan, baik rasa maupun aroma, panelis memberikan nilai tertinggi pada sambel pecel yang dikemas dengan plastik bilayer dengan teknologi pengemasan vakum. Sampai minggu kesembilan sambel pecel belum mengalami ketengikan (rancidity) karena aktivitas air yang rendah mengakibatkan aktivitas enzim yang rendah sehingga tidak terjadi perubahan pada asam lemak

Tabel 4 Hasil uji aroma dan rasa

Jenis uji	Jenis plastik	Minggu ke :								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aroma	PE 0,1 mm	5,9	5,1	4,9	4,7	4,4	4,3	3,7	3,7	3,6
	Bil 0.09 mm	5,9	5,0	4,7	4,1	3,8	4,0	3,4	2,9	2,7
Rasa	PE 0,1 mm	6,1	5,0	4,9	4,8	4,4	4,3	3,8	3,6	3,7
	Bil 0.09 mm	5,6	5,3	5,0	4,2	4,1	4,0	3,6	2,9	2,4

### KESIMPULAN

1. Plastik bilayer (Polietilen dan nilon) mempunyai permeabilitas terhadap uap air lebih rendah dari polietilen.
2. Makin lama penyimpanan pada suhu penyimpanan sama, aktivitas air pada sambel pecel yang dikemas dengan teknologi non vakum nilainya lebih kecil dibandingkan dengan sambel pecel yang dikemas dengan teknologi vakum.
3. Nilai aktivitas air sambel pecel yang dikemas dengan polietilen lebih rendah dari sambel pecel yang dikemas dengan bilayer.
4. Dari pengujian indrawi terhadap aroma dan rasa, maka sambel pecel yang paling disukai adalah yang dikemas dengan bilayer menggunakan teknologi vakum.
5. Sambel pecel yang dikemas secara teknologi vakum menggunakan plastik bilayer dengan waktu simpan sampai 60 hari, ternyata belum terjadi perubahan terhadap aroma dan rasa.

### DAFTAR PUSTAKA

Atih Suryati., Handono, S.W., 1986. Penelitian

Masalah Bahan Pengemas untuk Perishable Food. Balai Besar Industri Hasil Pertanian, Departemen Perindustrian.

Hummel, D., Scholl, 1969. Infrared Analysis of Polymers, Resin and Additives- An atlas. Vol 1 dan 3. John Wiley & Sons.

JIS Z 0208, 1976. Testing Methods for Determination of the Water Vapour Transmission Rate of Moisture - Proof Packaging Material (Dish Method)

JIS Z 1707, 1987. Plastic Films for Packaging

Satomi K, 1990. Gas Exchange Packaging, J. Food Packaging

Sri Wahyuni, 2000. Pengaruh Penggunaan Pengemas Plastik Polipropilen dan Polivinyl chlorida terhadap daya simpan pangan kering berminyak. Proceeding Seminar Nasional Industri Kulit, Karet dan Plastik Yogyakarta

Winarno F.G., 1989. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia, Jakarta

Yamaguchi H., 1990. Vacuum Packaging, J. Food Packaging, Edited by Takashi Kadoya, Kanagawa University, Hiratsuka, Japan