PENGARUH BAHAN KEMASAN TERHADAP TINGKAT KEMATANGAN DAN UMUR SIMPAN BUAH TOMAT YANG DIKEMAS

Oleh:
Samiha Syamsuddin *)

THE EFFECT OF PACKAGING MATERIALS TO THE RIPENING AND SHELF LIFE OF THE PACKAGED TOMATOES

Abstract :

Study of the ripening and shelf life of packaged tomatoes due to the use of LLDPE, LDPE, HDPE, and PP has been carried out.

The result of the study shows that LLDPE with thickness 42,5 μ m is better than others, which is during the storage time of 12 days LLDPE shows the colour change from mature green to dark orange with sugar content increase from 0,97 % to 1,00 % and acid content decrease from 0,70 % to 0,36 %.

Intisari :

Studi mengenai tingkat kematangan buah tomat akibat digunakannya kemasan plastik LLDPE, LDPE, HDPE dan PP serta pengaruhnya terhadap umur simpan telah dilakukan. Hasil studi menunjukkan bahwa LLDPE dengan ketebalan 42,5 μ m memberikan hasil yang lebih baik dibanding kemasan plastik lainnya, dimana dalam waktu penyimpanan 12 hari LLDPE menunjukkan perubahan warna dari matang hijau menjadi jingga tua dengan perubahan kadar gula naik dari 0,97 % menjadi 1,00 % dan kadar asam turun dari 0,70 % menjadi 0,36 %.

PENDAHULUAN

Di Indonesia tanaman tomat (*Lycopersicon Esculentum* Mill) termasuk tanaman hortikultura yang banyak diusahakan oleh petani di pedesaan. Buah tomat banyak didapatkan atau diperjual-belikan dalam keadaan segar, buah tomat mudah sekali rusak karena pengaruh mekanis, ini disebabkan karena keadaan tekstur buah tomat dimana mempunyai kandungan air yang tinggi, sehingga dengan adanya aktifitas enzim dan mikro-organisme akan mempercepat kerusakan buah tomat pada suhu biasa atau suhu kamar. Buah tomat dapat dimakan, bilamana masih muda warnanya hijau muda keputih-putihan, tetapi nilai gizinya masih sangat

rendah. Buah tomat yang masih muda kebanyakan dimasukkan ke dalam sayur-sayuran dan tidak banyak mengandung vitamin serta enzim-enzim yang penting bagi kesehatan kita. Sebaliknya buah tomat yang benar-benar sudah masak/matang mengandung banyak vitamin, enzim, zat-zat mineral dan jenis zat antibiotik yaitu zat tomatin.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Komposisi Buah Tomat

Buah tomat mempunyai rasa yang enak, segar dan sedikit asam, sehingga banyak digemari oleh masyarakat. Komposisi dari beberapa zat makanan, vitamin dan mineral utama dalam buah tomat dapat dilihat pada table 1.

*) Staf Peneliti Balai Besar Kimia dan Kemasan

Tabel 1. Komposisi beberapa zat makanan dan mineral dalam 100 g buah tomat

B a h a n	J u m l a h
Air	94 g
Protein	0,9 g
Lemak	0,1 g
Jenis Gula	3,5 g
Lain – lain	0,2 g
Vitamin A	1.700 IU
Vitamin B ₁	0,1 g
Vitamin B ₂	0,02 g
Vitamin C	21 g
Neacin	0,6 g
Kalsium (zat kapur)	6 mg
Zat besi	0,3 mg
Magnesium	10 mg
Fosfor	20 mg
Kalium	220 mg

Tinggi rendah kadar vitamin A tergantung pada varietas buah tomat, sedangkan kadar vitamin C tergantung dari kemasakan/kematangan buah tomat. Kadar vitamin C dari buah tomat yang asam lebih tinggi dari buah tomat yang manis rasanya. Selanjutnya faktor cuaca dapat mempengaruhi kadar vitamin C, dimana cuaca yang cerah dapat meningkatkan kadar vitamin C.

B. Pemilihan Buah Tomat

Dengan meningkatnya selera konsumen buah tomat, baik dipasar-pasar maupun di supermarket, maka pemilihan buah tomat perlu diperhatikan. Apalagi bila buah tomat digunakan untuk tujuan ekspor ke luar negeri, maka kualitas buah tomat sangat diperhatikan.

Kualitas buah tomat ditentukan oleh :

- ukuran
- warna buah

- mulus kulitnya
- bebas dari jamur

Pada umumnya buah tomat yang berkualitas tinggi dibungkus kertas secara rapi, diberi cap dan sebagainya, sehingga memberikan daya tarik yang lebih baik kepada konsumen. Jenis-jenis buah tomat yang bagus adalah :

- Wonder Van de Market
- Panderosa
- Tuck Wood
- Tomat Apel

C. Penggolongan Warna Buah Tomat

Tingkat kematangan buah tomat sangat tergantung dari kegunaannya. Buah tomat bila digunakan untuk keperluan ekspor, maka petani akan memetik buah tomat dengan tingkat kematangan tertentu. Skala penggolongan warna buah tomat dapat dilihat pada table 2.

Tabel 2. Skala Penggolongan Warna Buah Tomat
(Ryyall and Lypton 1972 ; Geason et al, 1985)

Tingkat	W a r n a	T a n d a
1	Matang Hijau (Mature Green)	Warna jingga nampak pada ujung buah Kurang dari setengah permukaan buah berwarna Lebih dari setengah permukaan buah berwarna, tetapi warna hijau masih nampak disekitar kelopak buah
2	Semburat (Breaker)	
3	Seperempat Masak (Quarter-tipe)	
4	Setengah Masak (Heat-ripe)	
5	Jingga Muda (Light orange)	Masak penuh Lewat masak
6	Jingga Tua (Dark orange)	
7	Jingga Merah (Orange red)	
8	Merah	
9	Merah Tua (Dark red)	

D. Respirasi Buah Tomat

Umumnya bahan pangan hasil pertanian secara fisiologis masih hidup setelah dipanen. Dengan menggunakan persediaan bahan bakar yang ada selama proses pertumbuhan dan pematangan, maka proses hidup ini dapat berlangsung. Dengan demikian buah-buahan yang telah dipanen masih melangsungkan proses hidup yaitu respirasi dan metabolisme lainnya. Bila proses metabolisme ini berlangsung terus, maka akan menyebabkan kerusakan pada buah-buahan. Kecepatan kerusakan pada buah tomat tergantung dari suhu atau temperatur penyimpanan, tingkat kematangan serta kandungan oksigen dan karbon-dioksida serta udara sekitarnya atau lingkungannya. Dengan mengukur perubahan kandungan gula, jumlah oksigen (O_2) yang diserap, jumlah karbondioksida (CO_2) yang dihasilkan, maka respirasi buah tomat dapat diketahui. Respirasi adalah suatu proses metabolisme dengan cara menggunakan oksigen dalam pem-

bakaran senyawa yang lebih kompleks, misalnya gula, protein, lemak dan asam organik, sehingga menghasilkan molekul yang lebih sederhana seperti karbon-dioksida (CO_2) dan air (H_2O).

E. Bahan Kemasan

Pemilihan bahan kemasan yang baik dan sesuai sangat mempengaruhi produk yang akan dikemas. Dalam hal ini bahan kemasan yang digunakan adalah bahan kemasan plastik. Pemilihan bahan baku plastik untuk bahan pengemas memerlukan beberapa pertimbangan antara lain :

1. Keadaan pengemasan, penyimpanan dan pengangkutan.

Umumnya bahan pengemas harus mempunyai sifat-sifat fisika untuk melindungi produk terhadap kerusakan yang disebabkan oleh gesekan dan pengaruh keadaan cuaca serta iklim disekitarnya.

2.

2. Bentuk pengemas yang digunakan
Bila pengemas digunakan untuk membungkus, maka bahan pengemas yang paling tepat digunakan adalah film atau lembaran plastik. Khusus untuk film plastik, selain sifat-sifat fisika yang diperlukan juga sangat penting menentukan suhu perekatan. Sedangkan untuk produk berupa cairan atau serbuk lebih baik digunakan pengemas yang berbentuk wadah, seperti kantong, botol dan tube.
3. Harga bahan baku
Dalam mengemas suatu produk maka harga bahan baku sangat menentukan, sehingga dengan sendirinya harga produk yang dikemas sangat tergantung dari bahan baku kemasannya.

F. Perubahan Kimia Buah Tomat Selama Pematangan.

Buah tomat selama proses pematangan akan mengalami perubahan kimia antara lain :

1. Perubahan warna
Umumnya buah-buahan bila melakukan pernapasan akan menimbulkan gas CO₂, dan panas yang juga menghasilkan gas etilen. Gas etilen ini akan mempercepat pemasakan buah tomat. Pengamatan warna buah tomat dimulai dari warna matang hijau sampai dengan buah tomat berwarna merah.
2. Perubahan gula
Umumnya buah-buahan mempunyai persediaan energi, karena buah-buahan tersebut mempunyai karbohidrat, yang selanjutnya energi ini digunakan untuk melangsungkan kehidupannya. Walaupun banyak macam gula yang ada dalam buah-buahan, tetapi perubahan kandungan gula yang sesungguhnya hanya meliputi tiga macam gula utama yaitu

glukosa, fruktosa dan sakarosa.

3. Perubahan asam
Umumnya buah tomat yang belum masak tingkat keasamannya lebih tinggi dibandingkan dengan buah tomat yang sudah masak. Total asam akan menurun selama masa penyimpanan. Asam organik utama pada buah tomat adalah asam malat dan asam sitrat. Sedangkan asam organik lainnya adalah asam format dan asam asetat.

BAHAN DAN METODA

A. Bahan

1. Tomat Apel
Merupakan bastaran dari berbagai jenis buah tomat luar negeri, jenis ini bila ditanam pada tempat yang memenuhi persyaratan untuk pertumbuhannya akan menghasilkan buah yang besar dan lebat.
2. Kantong plastik LLDPE, LDPE, HDPE dan PP

B. Peralatan

1. Heat sealing (perekat panas) yaitu untuk merekat kantong dan menutup kemasan.
2. Peralatan penentuan permeabilitas uap air dan permeabilitas gas oksigen dan gas karbondioksida (WVTR, O₂TR dan CO₂TR).
3. Mikrometer yaitu untuk mengukur ketebalan
4. Neraca Analitik yaitu untuk menentukan gramatur.

C. Metoda

1. Buah tomat dikemas masing-masing dengan kantong plastik LLDPE, LDPE, HDPE dan PP
2. Masing-masing kantong diisi dengan buah tomat seberat 700 g, kemudian direkat (di-sealing)

3. Disimpan dalam ruangan dengan temperatur (T) 25°C dan kelembaban (RH) 73 %
4. Perubahan warna, kadar gula dan kadar asam diuji pada pengamatan awal, minggu pertama dan pada akhir percobaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian sifat fisik dari plastik yang digunakan tercantum pada table 3. Pada umumnya sifat kemasan yang cocok atau sesuai untuk penyimpanan buah-buahan adalah film-film yang permeabel

terhadap gas oksigen dan gas karbon-dioksida. Film plastik yang banyak digunakan untuk mengemas buah-buahan selama ini adalah film plastik polietilen (PE) dan polipropilen (PP). Bahan plastik polietilen mempunyai sifat yang kuat, tahan terhadap zat-zat kimia dan harganya relatif murah. Berdasarkan hasil pengujian ke empat jenis bahan plastik diatas, maka dapat diperkirakan bahwa jenis plastik polietilen (PE) merupakan bahan kemasan yang cocok untuk digunakan, ditinjau dari kemampuannya dalam menghambat,

Sifat Fisik	LLDPE	LDPE	HDPE	PP
Gramatur g/m^2	38,7	30,4	26,8	32,2
Tebal μm	42,5	25	30	40
Permeabilitas gas O_2 $\text{cc / m}^2 / 24 \text{ jam}$	439,2	250,04	372,15	380,66
Permeabilitas gas CO_2 $\text{cc / m}^2 / 24 \text{ jam}$	1.650,25	765,56	1.556,79	767,61
Permeabilitas uap air $\text{g / m}^2 / 24 \text{ jam}$	0,024	0,37	0,31	0,027

menyerap air dan gas oksigen serta gas karbondioksida dari atmosfer kedalam kemasan yang pada akhirnya akan memperpanjang umur simpan dari buah tomat yang dikemas. Hasil pengamatan yang meliputi perubahan-perubahan buah tomat adalah sebagai berikut :

A. Perubahan Warna

Perubahan warna diamati secara visual berdasarkan tabel skala penggolongan warna buah tomat (tabel 2). Berdasarkan pengamatan perubahan warna selama masa penyimpanan buah tomat yang terlihat pada grafik 1 memberikan hasil sebagai berikut :

1. Kemasan plastik LLDPE

Pada hari pertama warna buah tomat matang hijau, hari ke 4 (empat) warna seperempat masak, hari ke 7 (tujuh) setengah masak, hari ke 10 (sepuluh) jingga muda dan pada akhir pengamatan yaitu hari ke 12 (dua belas) warna buah tomat jingga tua.

2. Kemasan plastik LDPE

Pada hari pertama warna buah tomat matang hijau, hari ke 4 (empat) warna seperempat masak, hari ke 7 (tujuh) setengah masak, hari ke 10 (sepuluh) warna jingga merah dan pada akhir pengamatan yaitu hari ke 12 (dua belas) warna buah tomat menjadi merah.

3.....

3. Kemasan plastik HDPE

Pada hari pertama warna buah tomat matang hijau, hari ke 4 (empat) warna setengah masak, hari ke 7 (tujuh) warna jingga muda, hari ke 10 (sepuluh) warna jingga merah dan pada akhir pengamatan yaitu hari ke 12 (dua belas) warna buah tomat menjadi merah.

4. Kemasan plastik PP

Pada hari pertama warna buah tomat matang hijau, hari ke 4 (empat) warna setengah masak, hari ke 7 (tujuh) warna jingga muda, hari ke 10 (se-

puluh) warna merah dan pada akhir pengamatan yaitu hari ke 12 (dua belas) warna buah tomat merah tua. Perubahan warna buah tomat selama masa penyimpanan memberikan hasil bahwa warna buah tomat mengalami peningkatan. Perubahan warna dimulai dengan hilangnya warna hijau, dimana kandungan khlorofil buah yang sedang matang lambat laun berkurang, selanjutnya dengan dimulainya proses pematangan, pigmen kuning akan diproduksi. Kemudian pada tahap kematangan berikutnya pigmen merah akan terakumulasi.

Grafik 1. Perubahan Warna Buah Tomat Selama Penyimpanan

B. Perubahan Kadar Gula

Berdasarkan pengamatan dari analisa selama masa penyimpanan buah tomat yang terlihat pada grafik 2 memberikan hasil sebagai berikut :

1. Kemasan plastik LLDPE

Pada hari pertama yaitu awal percobaan kadar gula 0,970 % dengan warna matang hijau, hari ke 4 (empat) kadarnya 0,984 % dengan warna seperempat masak, hari ke 7 (tujuh) kadarnya 0,990 % dengan warna setengah matang, hari ke 10 (sepuluh) kadarnya 0,995 % dengan warna jingga muda dan pada akhir percobaan yaitu hari ke 12 (dua belas) memberikan hasil kadar gula 1,00 % dengan warna buah tomat jingga tua.

2. Kemasan plastik LDPE.

Pada hari pertama yaitu awal percobaan kadar gula 0,970 % dengan warna matang hijau, hari ke 4 (empat) kadarnya 0,98 % dengan warna seperempat masak, hari ke 7 (tujuh) kadarnya 1,05 % dengan warna setengah masak, hari ke 10 (sepuluh) kadarnya 1,12 % dengan warna jingga merah dan pada akhir percobaan memberikan hasil kadar gula 1,20 % dengan warna buah tomat merah.

3. Kemasan plastik HDPE

Pada hari pertama yaitu awal per-

cobaan kadar gula 0.970 % dengan warna matang hijau, hari ke 4 (empat) kadarnya 0,975 % dengan warna setengah masak, hari ke 7 (tujuh) kadarnya 0,982 % dengan warna jingga muda, hari ke 10 (sepuluh) kadarnya 1,000 % dengan warna jingga merah dan pada akhir percobaan memberikan hasil kadar gula 1,050 % dengan warna buah tomat merah.

4. Kemasan plastik PP.

Pada hari pertama yaitu awal percobaan kadar gula 0,970 % dengan warna matang hijau, hari ke 4 (empat) kadarnya 0,977 % dengan warna setengah masak, hari ke 7 (tujuh) kadarnya 0,983 % dengan warna jingga muda, hari ke 10 (sepuluh) kadarnya 1,03 % dengan warna merah dan pada akhir percobaan memberikan hasil kadar gula 1,10 % dengan warna buah tomat merah tua. Selama masa penyimpanan buah tomat, kadar gula yaitu kadar glukosa sangat cenderung meningkat seperti terlihat pada grafik 2. Buah tomat mengandung zat pati, dimana zat pati ini akan menurun selama masa penyimpanan, Zat pati ini akan terhidrolisa sehingga terbentuk sakarosa dan oleh enzim dihidrolisa menjadi glukosa dan fruktosa. Glukosa dan fruktosa merupakan gula pereduksi yang akan meningkat selama masa penyimpanan.

Grafik 2. Perubahan

Grafik 2. Perubahan Kadar Gula Buah Tomat Selama Penyimpanan

C. Perubahan Kadar Asam

Berdasarkan pengamatan dari analisa selama masa penyimpanan buah tomat yang terlihat pada grafik 3, memberikan hasil sebagai berikut :

1. Kemasan plastik LLDPE

Pada hari pertama yaitu awal percobaan kadar asam buah tomat 0,70 %, hari ke 4 (empat) kadarnya 0,61 %, hari ke 7 (tujuh) 0,52 %, hari ke 10 (sepuluh) kadarnya 0,43 % dan pada akhir pengamatan memberikan hasil kadar asam buah tomat menjadi 0,36 % dengan warna jingga tua.

2. Kemasan plastik LDPE.

Pada hari pertama yaitu awal percobaan kadar asam buah tomat 0,70 %, hari ke 4 (empat) kadarnya 0,65 %, hari ke 7 (tujuh) kadarnya 0,66 %,

hari ke 10 (sepuluh) kadarnya 0,65 % dan pada akhir pengamatan memberikan hasil kadar asam buah tomat menjadi 0,63 % dengan warna merah.

3. Kemasan plastik HDPE

Pada hari pertama yaitu awal percobaan kadar asam buah tomat 0,70 %, hari ke 4 (empat) kadarnya 0,65 %, hari ke 7 (tujuh) kadarnya 0,60 %, hari ke 10 (sepuluh) kadarnya 0,56 % dan pada akhir pengamatan memberikan hasil kadar asam buah tomat menjadi 0,53%.

4. Kemasan Plastik PP.

Pada hari pertama yaitu awal percobaan kadar asam buah tomat 0,70 %, hari ke 4 (empat) kadarnya 0,65 %, hari ke 7 (tujuh) kadarnya 0,59 %, hari ke 10 (sepuluh) kadarnya 0,54 %, dan pada akhir pengamatan memberikan hasil kadar asam menjadi 0,51 % dengan warna buah tomat merah tua.

Total asam buah tomat makin lama makin menurun, karena dapat dipengaruhi oleh lamanya penyimpanan dan tingkat kematangan. Penurunan total asam buah tomat selama masa penyimpanan disebabkan oleh asam organik

yang menurun selama masa penyimpanan, karena digunakan untuk respirasi atau diubah menjadi gula asam juga digunakan sebagai sumber energi oleh buah, sehingga jumlahnya akan terus menurun.

Grafik 3. Perubahan Kadar Asam Buah Tomat Selama Penyimpanan

KESIMPULAN

1. Bahan plastik LLDPE (Linear Low Density Polietilen) dengan ketebalan 42,5 μm memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan bahan plastik lainnya.
2. Kemasan kantong plastik LLDPE dengan masa simpan 12 (dua belas) hari menghasilkan warna dari matang hijau sampai jingga tua dengan kadar gula dari 0,970 % menjadi 1,000 % serta kadar asam dari 0,70 % menjadi 0,36 %.
3. Selanjutnya diikuti kemasan kantong plastik PP yang mempunyai ketebalan 40 μm dengan masa simpan 12 (dua belas) hari menghasilkan warna dari

matang hijau menjadi merah tua dengan kadar gula dari 0,970 % menjadi 1,100 % serta kadar asam dari 0,70 % menjadi 0,51 %.

4. Kemudian Kemasan kantong plastik HDPE yang mempunyai ketebalan 0,30 μm dengan masa simpan 12 (dua belas) hari menghasilkan warna dari matang hijau menjadi merah dengan kadar gula dari 0,970 % menjadi 1,050 % serta kadar asam dari 0,70 % menjadi 0,53 %
5. Dan yang terakhir kemasan kantong plastik LDPE yang mempunyai ketebalan 0,25 μm dengan masa simpan 12 (dua belas) hari menghasilkan warna dari matang hijau sampai merah dengan kadar gula dari 0,970% menjadi 1,20% serta kadar asam dari 0,70% menjadi 0,63 %.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aaron L. Brody & Kenneth S Marsh, Encyclopedia of Packaging Technology 2 nd Edition 1997.
2. Frank A. Paine, Modern Processing, Packaging and Distribution System for Food, 1 st nd, Van Nostrand Reinhold Company Inc, New York 1987.
3. J.D. Geeson, KM. Browne, Kirsten Maddison, Judith Shepherd and Francesca Guaraldi, Journal of Food Technology, 1985, 339-349; Modified Atmosphere Packaging to Extend the Shelf Life of Tomatoes.
4. Modern Plastics Encyclopedia, 1984-1985.
5. Momon Rusmono, Simulasi Model Pendugaan Masa Simpan Tomat Segar dalam Sistem Penyimpanan Modified Atmosphere. Fakultas Pasca Sarjana IPB 1989.
6. Pain A Frank, A Hand Book of Food Technology, Lionard Hill. 1983.
7. William D. Powrie and Breat J. Skura, Modified Atmosphere Packaging of Fruits and Vegetables, Departement of Food Science, The University of British Columbia.
8. Technology Atmosphere Conditioning and Quick Frezing . P.T. Aneka Gas Industri (Persero).

-----oooooooooooo-----