

PAIR/P.288/1988

PEPENGARUH BAHAN PENGEMASAN PADA  
MANGGA MANGGA IRADIASI

Harsono S. dan Munsiah Maha

# PENGARUH BAHAN PENGEMASAN PADA MANGGA IRADIASI.

Harsono S.\*, dan Munsiah Maha\*

## ABSTRAK

PENGARUH BAHAN PENGEMAS PADA MANGGA IRADIASI. Telah dilakukan pengamatan terhadap pengaruh bahan pengemas pada daya simpan mangga yang diberi beberapa perlakuan, yaitu iradiasi dengan dosis 0,75 kGy, pencelupan dalam air hangat (55°C, 5 menit), kombinasi pencelupan air hangat dan iradiasi, serta kontrol. Bahan pengemas yang digunakan ialah kertas merang, kertas tisu, vitafilm, dan tanpa pengemas. Mangga Indramayu yang dipetik langsung dari kebun petani mula-mula dicuci dengan air kran, lalu dianginkan sampai kering sebelum diberi perlakuan panas dan dikemas. Mangga kemudian dimasukkan ke dalam kotak karton bersekat yang berkapasitas 16 buah, lalu diiradiasi, dan disimpan dalam suhu kamar. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa susut bobot mangga rata-rata setelah penyimpanan 1, 2, dan 3 minggu adalah 8,8%, 14,8%, dan 19,4%. Jumlah mangga yang matang optimum setelah penyimpanan 1, 2, dan 3 minggu adalah 15,8%, 37,4%, dan 81,7%. Dari pengamatan visual ternyata bahwa, pengemas vitafilm memberikan hasil yang tidak memuaskan karena buah menjadi busuk sebelum matang. Pengemas kertas merang ternyata memberikan nilai organoleptik paling tinggi dibandingkan dengan pengemas lain yang digunakan. Perlakuan mangga yang terbaik ialah iradiasi dengan pengemas kertas merang. Dengan cara ini, daya simpan mangga dapat mencapai sekitar 2 minggu.

## ABSTRACT

EFFECT OF PACKAGING MATERIAL ON IRRADIATED MANGO. A study on the effect of 3 kinds of packaging materials on the keeping quality of mangoes treated with irradiation at 0.75 kGy, hot water dipping (55°C, 5 minutes), combination of hot water dipping and irradiation, and the control had been carried out. The packaging materials used were tissue paper, straw paper, vitafilm, and without packaging. Fresh Indramayu Mangoes picked up from a farmer's garden were washed with tap water and air-dried before the treatments. Cardboard boxes divided into 16 sections were used to pack the mangoes for irradiation and storage. The results showed that the average weight loss of mangoes after being kept for 1, 2, and 3 weeks were 8.9%, 14.8%, and 19.4%, respectively. Vitafilm did not give satisfactory results, since the fruits became rotten before mature. Straw paper gave the best sensory score among the packaging materials used. The best method for prolonging the shelf-life of mango is irradiation at 0.75 kGy, singly wrapped in straw paper. By this method the mangoes can be stored for about 2 weeks at ambient temperatures.

## PENDAHULUAN

Puluhan jenis mangga terdapat di banyak daerah di Indonesia, terutama di Jawa, Bali, dan Madura (1). Beberapa jenis mangga tertentu cukup disukai oleh konsumen, baik di dalam maupun luar negeri sehingga mempunyai nilai ekonomi yang tinggi sebagai komoditas ekspor. SUDIBYO (2) melaporkan bahwa

Karesidenan Cirebon dari tahun 1927 sampai 1931 telah mengeksport mangga senilai Rp 392 000.

Pengangkutan mangga ke pasar dilakukan dengan berbagai cara pengemasan, misalnya dengan keranjang bambu yang diberi bahan pelindung untuk mengurangi kerusakan fisik, seperti kertas koran, daun pisang, atau kertas semen. Sering pula mangga diangkut dalam peti kayu yang dindingnya diberi sela

\* Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, BATAN

untuk aerasi. THOMSON (3) melaporkan bahwa mangga yang dikemas dalam kantong polietilen yang diberi lubang-lubang memberikan hasil yang baik. Cara pengemasan yang tidak baik dapat menyebabkan kerusakan buah mangga sekitar 40% selama pengangkutan (4).

Selain dengan pengemasan yang baik, daya simpan mangga dapat pula diperpanjang dengan diberi perlakuan tertentu, misalnya dengan menggunakan larutan  $\text{CaCl}_2$  4% (5), atau dengan cara pencelupan dalam air hangat, lilin parafin, lilin fungisida, dan hidrasid maleat pada suhu tertentu (6 - 8).

Perlakuan yang mulai banyak dikembangkan untuk memperpanjang daya simpan mangga segar ialah dengan iradiasi gamma (8 - 11) karena hemat energi dan tidak mempengaruhi kesegaran buah.

Penelitian terdahulu yang dilakukan di Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, Batan (11) menghasilkan informasi bahwa kombinasi perlakuan pencelupan dalam air hangat ( $55^\circ\text{C}$ , 5 menit) dan iradiasi 0.75 kGy dapat memperpanjang daya simpan mangga arumanis sampai 2 minggu tanpa mempengaruhi kadar  $\beta$ -karoten, vitamin C, dan nilai organoleptiknya.

Penelitian ini bertujuan untuk mencari jenis pengemas yang sesuai untuk dapat memperpanjang daya simpan mangga yang diberi perlakuan iradiasi.

## BAHAN DAN METODE

*Bahan.* Jenis mangga untuk percobaan ialah Mangga Indramayu yang dipetik langsung dari kebun petani di desa Jayawinangun, Indramayu. Buah yang dipetik semuanya dalam keadaan maturing atau early mature menurut kriteria WARDLAW dan LEONARD yang dikutip oleh SUDIBYO (2). Tanda visualnya ialah kulit licin berpupur putih tipis, warna hijau kekuningan. Berat buah antara 245 sampai 550 g. Mangga diangkut ke laboratorium Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi (PAIR) Batan, Jakarta dalam peti kayu berukuran 45 x 40 x 30 cm. Setiap peti berisi 50 buah mangga yang disusun dengan menggunakan jerami sebagai pelindung antara mangga dengan dinding peti. Tebal dinding peti sekitar 1 cm, dan lebar papan dinding 8 - 10 cm. Antara dua papan terdapat jarak 2 - 3 cm untuk aerasi.

*Metode.* Setibanya di laboratorium, mangga dicuci dengan air kran hingga bersih, dianginkan di atas meja beralas kertas merang sampai kering, lalu dibagi menjadi empat kelompok perlakuan, yaitu tanpa perlakuan atau kontrol (a), diiradiasi dengan dosis 0,75 kGy pada laju dosis 1 kGy/jam (b), dicelupkan dalam air hangat ( $55^\circ\text{C}$ , 5 menit) (c), dan kombinasi pencelupan air hangat dan iradiasi (d). Masing-masing kelompok perlakuan kemudian di kemas dalam 3 jenis pengemasan, yaitu tanpa pengemas

sebagai kontrol (A), kertas tisu (B), kertas merang (C), dan vitafilm (D). Mangga tersebut dibungkus satu demi satu, lalu dimasukkan ke dalam kotak karton bersekat yang diberi lubang aerasi. Setiap kotak berisi 16 buah, dan disimpan pada suhu kamar. Susut bobot mangga dan jumlah mangga yang matang optimal diamati setiap hari, sedangkan kadar gula pereduksi,  $\beta$  karoten, pH, dan kadar pektin diukur setelah penyimpanan 0 dan 3 minggu. Selain itu juga dilakukan uji organoleptik dan kekerasan buah tiap minggu.

Pengukuran susut bobot dilakukan dengan menggunakan timbangan merk BERKEL tipe E, dan penentuan kematangan optimum dilakukan secara visual.

Kadar gula pereduksi diukur dengan metode LEES (12) menggunakan alat High Performance Liquid Chromatography Waters model 4.41 yang dilengkapi dengan detektor ultraviolet (UV) dan menggunakan kolom Bondapack C-18 dengan fase bergerak tetrahidrofur 126 ml, metanol 150 ml, dan air 330 ml.

Pengukuran  $\beta$  karoten juga dilakukan dengan metode LEES (12) dengan menggunakan spektrofotometer merk PERKIN-ELMER Lambda 4, yang dilengkapi dengan rekorder 561. Pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 254 nm. Untuk mengukur pH digunakan pH-meter merk KARL KOLB. Kadar pektin ditentukan dengan menggunakan metode MAXIE dan SOMMER (13).

Uji organoleptik menggunakan 6 orang panelis yang menilai bau, tekstur, penampilan, warna, dan rasa mangga. Nilai yang diberikan antara 1 yang berarti sangat jelek dan 7 yang berarti sangat baik, dengan nilai batas penerimaan 4 (14). Pengukuran kekerasan mangga dilakukan dengan Universal Testing Instrument model 112 buatan INSTRON Ltd. yang dilengkapi dengan Magnes Taylor Puncture berdiameter 11 mm.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

*Susut Bobot.* Hasil pengamatan susut bobot mangga selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 1. Terlihat pada Gambar 1 bahwa, susut bobot meningkat selama penyimpanan dan terlihat juga bahwa mangga yang dikemas dengan vitafilm susut bobotnya lebih rendah daripada kedua pengemas lainnya dan kontrol. Hal ini mungkin disebabkan oleh vitafilm menghalangi respirasi mangga selama penyimpanan. Pada mangga tanpa pengemas (A) dan yang dikemas dengan kertas tisu (B) terlihat bahwa, perlakuan iradiasi (b) memberikan susut bobot yang lebih rendah daripada perlakuan lainnya. Secara keseluruhan, susut bobot mangga setelah penyimpanan 1, 2, dan 3 minggu adalah 8,8%, 14,8%, dan 19,4%.

*Jumlah Buah Matang.* Jumlah buah mangga yang matang optimal dapat dilihat pada Gambar 2. Terlihat pada Gambar

2 bahwa, penyimpanan meningkatkan buah yang matang optimum dan menunjukkan juga bahwa pengemas vitafilm tidak menghasilkan buah yang matang optimal karena buah menjadi busuk sebelum matang. Hal ini mungkin disebabkan oleh respirasi yang sangat terganggu oleh vitafilm sehingga proses pematangan tidak berjalan lancar. Kulit mangga tetap berwarna hijau, tidak berubah kuning kemerahan seperti mangga yang dikemas dengan pengemas lainnya atau kontrol. Selama penyimpanan timbul bercak hitam pada kulit yang makin lama makin melebar serta menembus ke daging. Daging buah tetap berwarna kuning dan rasanya

dengan iradiasi (b) selalu memberikan hasil buah matang yang lebih sedikit dibandingkan perlakuan lainnya. Secara keseluruhan, jumlah buah yang matang optimal setelah penyimpanan 1, 2, dan 3 minggu adalah 15,8%, 37,4%, dan 81,7%.

*Kadar Gula Pereduksi.* Hasil pengamatan kadar gula pereduksi mangga dapat dilihat pada Tabel 1. Terlihat pada Tabel 1 bahwa, penyimpanan 3 minggu meningkatkan gula pereduksi mangga sesuai dengan rasa manis yang makin nyata selama penyimpanan. Perlakuan iradiasi dan pencelupan air hangat tidak mempengaruhi gula pereduksi. Setelah penyimpanan 3 minggu gula pereduksi mangga kelompok A, B, dan C meningkat menjadi sekitar 2,2% sedangkan kelompok D men-

jadi sekitar 2,5%. Namun, dari kelompok pengemas D ini hanya sedikit sekali yang tidak menjadi busuk dan itu pun dagingnya terasa masam kepahitan.

*Kadar  $\beta$ -karoten.* Hasil pengamatan kadar  $\beta$  karoten mangga dapat dilihat pada Tabel 2. Jelas terlihat pada Tabel 2 itu bahwa, setelah penyimpanan 3 minggu kadar  $\beta$  karoten mangga kelompok A, B, dan C meningkat. Hal ini sesuai dengan warna buah yang menjadi makin kemerahan selama penyimpanan. Menurut MAXIE dan SOMMER (13), hal ini akibat penguraian beberapa pigmen penyusun. Pada waktu buah masih hijau, warna pigmen klorofil menutupi pigmen karotenoid dengan cara kloroplas. Dengan bertambahnya masa simpan, molekul klorofil terurai sehingga molekul karotenoid muncul membentuk ikatan klorofil yang lebih dominan. Hal ini menyebabkan kadar  $\beta$  karoten meningkat. Mangga kelompok D setelah penyimpanan 3 minggu kadar  $\beta$  karotennya dapat dikatakan tidak meningkat. Hal ini sesuai dengan warna daging buah yang tetap kuning pucat setelah penyimpanan 3 minggu.

*pH.* Tabel 3 merupakan hasil pengamatan pH mangga. Terlihat pada Tabel 3 bahwa, penyimpanan 3 minggu meningkatkan pH mangga kelompok A, B, dan C dari sekitar 3,3 - 3,8 menjadi sekitar 4,4 - 5,0, sesuai dengan rasa mangga yang semula agak masam menjadi semakin manis

selama penyimpanan. Mangga kelompok D mengalami peningkatan pH lebih rendah daripada kelompok A, B, dan C. Hal ini sesuai pula dengan rasanya yang lebih masam daripada ketiga kelompok lainnya.

*Kadar Pektin.* Hasil pengamatan kadar pektin dapat dilihat pada Tabel 4. Terlihat bahwa pektin mangga sangat menurun setelah penyimpanan 3 minggu. Kadar pektin menurun karena selama penyimpanan pada jaringan buah terjadi perubahan dari protopektin menjadi pektin dengan berat molekul yang lebih rendah dan mudah larut (15).

Penurunan kadar pektin pada mangga kelompok D tidak setajam penurunan kelompok A, B, dan C. Hal ini disebabkan oleh proses pemasakan jaringan buah yang tidak normal karena bahan pengemas vitafilm yang digunakan menghambat terjadinya respirasi aerobik.

*Uji Organoleptik.* Citarasa mangga pada penyimpanan minggu ke-0 dan ke-1 seluruhnya baik dan dapat diterima oleh panelis (Tabel 5). Setelah penyimpanan 2 minggu, mangga kelompok D sebagian besar tidak dapat diterima oleh panelis, sedangkan kelompok A, B, dan C seluruhnya masih dapat diterima. Setelah penyimpanan 3 minggu, kelompok D seluruhnya sudah ditolak panelis, sedangkan kelompok lainnya hanya mangga kelompok C dengan perlakuan d yang tidak dapat diterima.

*Kekerasan Buah.* Hasil pengamatan

kekerasan buah mangga dapat dilihat pada Tabel 6. Jelas terlihat pada Tabel 6 bahwa, penyimpanan menurunkan kekerasan buah. Perlakuan pendahuluan tidak dapat menghasilkan kekerasan buah yang berbeda. Mangga kelompok D kekerasannya lebih tinggi daripada kelompok A, B, dan C. Hal ini disebabkan oleh proses pematangan buah yang terhambat pada kelompok D. Akibatnya, proses pemecahan makromolekul, hemiselulose, dan pektin yang mempengaruhi tekstur buah juga terhambat.

#### KESIMPULAN

1. Perlakuan iradiasi 0,75 kGy lebih efektif daripada pencelupan dalam air hangat (55°C, 5 menit) atau kombinasi keduanya dalam menghambat kematangan.
2. Penggunaan pengemas vitafilm menyebabkan mangga tidak dapat matang sempurna, tetapi susut bobot mangga selama penyimpanan dapat ditekan oleh pengemas vitafilm.
3. Dosis iradiasi 0,75 kGy cukup untuk memperpanjang daya simpan mangga sampai lebih dari 2 minggu.
4. Cara perlakuan mangga yang terbaik ialah iradiasi 0,75 kGy dengan pengemas kertas merang.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Saudara A. Sudradjat, Cecep M.

Nurchaya, Darmawi, dan Suryono yang membantu melaksanakan penelitian ini.

Univ. Puerto Rico, XI 3 (1970) 26.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. KUSUMO, S., SUHENDRO, R., POERNOMO, dan SOEMINTO, T.J., Mangga (*Mangifera indica* L.), Lembaga Penelitian Hortikultura, Jakarta (1975)
2. SUDIBYO, M., Percobaan pengepakan buah mangga gedong, Bull. Penel. Hort, III 1 (1975) 24.
3. THOMSON, A.K., The storage of mango fruits, Trop. Agric. (Trinidad), 48 1 (1971) 63.
4. ZERRUDO, J.V., and CARANDANG, I.P., Improved packaging of mangoes, J. Hort. Science 48 (1973) 227.
5. BROTO, W., Pengaruh perendaman dalam larutan  $\text{CaCl}_2$  dan  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  pada beberapa tingkat kevakuman kematangan mangga gedong, Serial Sub Balai Penelit. Hort. Ps. Minggu No. 32/1/L/86, Jakarta (1986).
6. LAKSMINARAYANA, S., KRISHNAPRASAD, C.A., and SUBBIAH, S.M., Hot water treatment to regulate ripening and reduce spoilage of Alphonso mangoes, J. Hort. Sci. 49 (1974) 365.
7. MUSA, S.K., Preliminary investigation on the storage and ripening of "Totapuri" mangoes in the Sudan, Trop. Sci. 16 2 (1974) 65.
8. CUEVAS-RUIZ, J., GRAHAM, H.D., and LUSE, R.A., Gamma irradiation effects on biochemical components of Puerto Rican mangoes, J. Agr. Univ. Puerto Rico, XI 3 (1970) 26.
9. CLARKE, I.D., "Radiation techniques and the export of mangoes from the Philippines", Disinfestation of Fruit by Irradiation, (Proc. Panel Honolulu, 1970), IAEA, Vienna (1971) 59.
10. PABLO, I.S., MANALO, J.A., and CARDENO, V.A., "Sensory chemical, and nutritional evaluation on the effect of ionizing radiation on mangoes (*Mangifera indica* L.) Carabao variety", Disinfestation of Fruit by Irradiation, (Proc. Panel, Honolulu, 1970), IAEA, Vienna (1971) 101.
11. PURWANTO, Z.I., dan MAHA, M., Pengaruh perlakuan panas, iradiasi gamma, dan kombinasi perlakuan pada daya simpan mangga (*Mangifera indica* L.) segar, (PAIR/P.200/1986), Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, BATAN, Jakarta (1986).
12. LEES, R., Laboratory Handbook of Method for Food Analysis, 2nd ed., CRC Press, Ohio (1971).
13. MAXIE, E.G., and SOMMER, N.F., "Changes in some chemical constituents in irradiated fruits and vegetables", Preservation of Fruit and Vegetables by Radiation, (Proc. Panel, Vienna, 1968), IAEA, Vienna (1968) 39.
14. CLARKE, I.D., "Effect of ionizing radiation on the storage properties of fruits", Preservation of Fruits and Vegetables by Radiation, (Proc. Panel, Vienna, 1968), IAEA, Vienna (1968) 65.
15. MEYER, L.H., Food Chemistry, Reinhold Publ. Co., New York (1960).

Tabel 1. Pengaruh jenis pengemas, perlakuan pendahuluan dan penyimpanan pada kadar gula pereduksi mangga (%).

Jenis pengemas	Perlakuan	Masa simpan (minggu)	
		0	3
Tanpa pengemas	Kontrol	0,22	2,33
	Iradiasi	0,54	2,01
	Pencelupan air hangat	0,48	1,95
	Kombinasi	0,39	1,99
Kertas merang	Kontrol	0,71	1,92
	Iradiasi	0,78	1,97
	Pencelupan air hangat	0,61	1,96
	Kombinasi	0,62	1,99
Kertas tisu	Kontrol	0,66	1,92
	Iradiasi	0,64	2,08
	Pencelupan air hangat	0,53	2,01
	Kombinasi	0,64	2,03
Vitafilm	Kontrol	0,49	2,54
	Iradiasi	0,55	2,53
	Pencelupan air hangat	0,51	2,67
	Kombinasi	0,63	2,30

Hasil rata-rata dari 3 ulangan percobaan.

Tabel 3. Pengaruh jenis pengemas, perlakuan pendahuluan, dan penyimpanan pada pH mangga.

Jenis pengemas	Perlakuan	Masa simpan (minggu)	
		0	3
Tanpa pengemas	Kontrol	3,75	5,00
	Iradiasi	3,53	4,73
	Pencelupan air hangat	3,70	4,98
	Kombinasi	3,65	5,13
Kertas merang	Kontrol	3,65	4,83
	Iradiasi	3,33	4,40
	Pencelupan air hangat	3,73	4,65
	Kombinasi	3,85	4,85
Kertas tisu	Kontrol	3,65	4,85
	Iradiasi	3,63	4,70
	Pencelupan air hangat	3,58	4,93
	Kombinasi	3,33	4,83
Vitafilm	Kontrol	3,35	4,50
	Iradiasi	3,35	4,28
	Pencelupan air hangat	3,38	4,58
	Kombinasi	3,70	4,55

Hasil rata-rata dari 3 ulangan percobaan.

Tabel 2. Pengaruh jenis pengemas, perlakuan pendahuluan dan penyimpanan pada kadar  $\beta$ -karoten mangga (mg/100g).

Jenis pengemas	Perlakuan	Masa simpan (minggu)	
		0	3
Tanpa pengemas	Kontrol	8,64	9,81
	Iradiasi	5,85	8,01
	Pencelupan air hangat	9,06	11,82
	Kombinasi	4,43	8,88
Kertas merang	Kontrol	8,54	10,47
	Iradiasi	4,39	8,87
	Pencelupan air hangat	3,61	10,34
	Kombinasi	6,82	5,58
Kertas tisu	Kontrol	6,11	8,57
	Iradiasi	5,20	8,59
	Pencelupan air hangat	8,52	10,17
	Kombinasi	7,64	7,68
Vitafilm	Kontrol	4,14	4,44
	Iradiasi	3,59	6,99
	Pencelupan air hangat	4,88	4,53
	Kombinasi	4,62	4,49

Hasil rata-rata dari 3 ulangan percobaan

Tabel 4. Pengaruh jenis pengemas, perlakuan pendahuluan, dan penyimpanan pada kadar pektin (%) mangga.

Jenis pengemas	Perlakuan	Masa simpan (minggu)	
		0	3
Tanpa pengemas	Kontrol	5,10	0,70
	Iradiasi	1,25	1,00
	Pencelupan air hangat	0,85	0,85
	Kombinasi	1,35	1,10
Kertas merang	Kontrol	0,90	0,65
	Iradiasi	1,70	0,95
	Pencelupan air hangat	0,70	0,55
	Kombinasi	1,65	0,85
Kertas tisu	Kontrol	1,15	0,75
	Iradiasi	1,75	1,35
	Pencelupan air hangat	1,75	1,00
	Kombinasi	1,00	0,90
Vitafilm	Kontrol	5,75	1,65
	Iradiasi	1,20	1,10
	Pencelupan air hangat	8,05	1,75
	Kombinasi	1,65	1,35

Hasil rata-rata dari 3 ulangan percobaan.



Tabel 5. Pengaruh jenis pengemas, perlakuan pendahuluan, dan lama penyimpanan pada citarasa mangga.

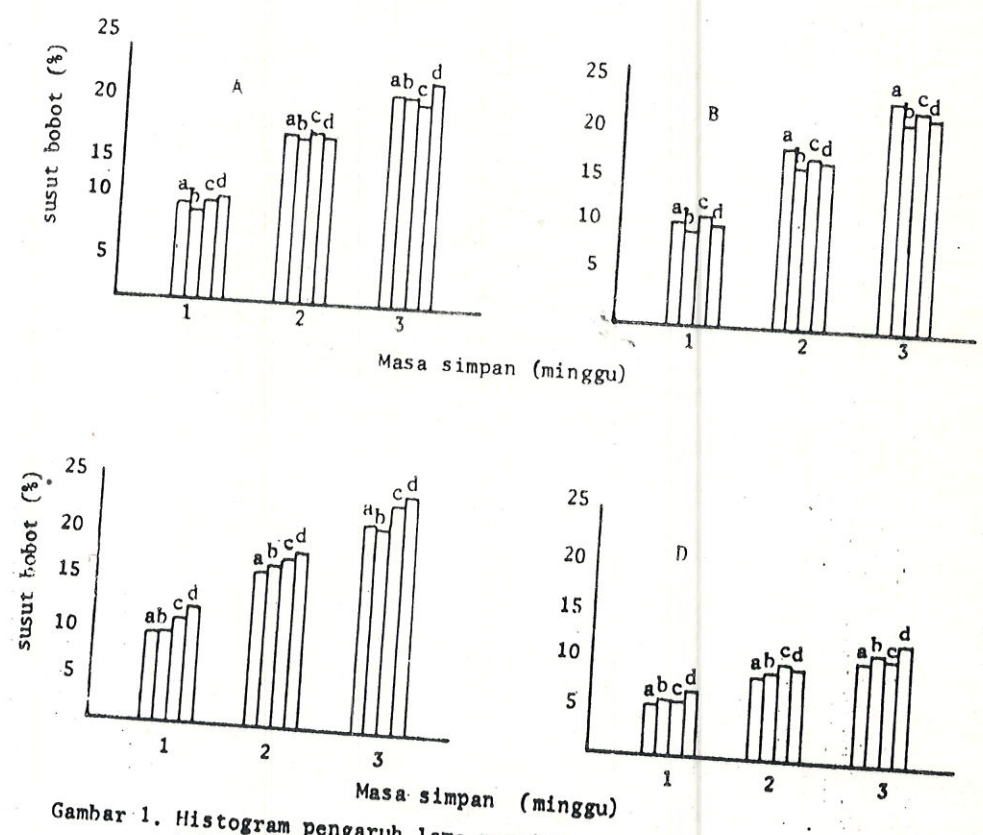
Jenis pengemas	Perlakuan	Masa simpan (minggu)			
		0	1	2	3
Tanpa pengemas	Kontrol	5,00	6,90	5,45	4,90
	Iradiasi	4,90	5,60	5,50	4,20
	Pencelupan air hangat	6,40	6,75	6,40	4,60
	Kombinasi	6,30	5,90	5,50	4,10
Kertas merang	Kontrol	4,90	5,10	4,80	4,20
	Iradiasi	4,15	5,25	4,90	4,50
	Pencelupan air hangat	5,05	4,70	5,10	5,40
	Kombinasi	4,60	5,05	4,60	4,40
Kertas tisu	Kontrol	6,20	5,75	4,90	4,20
	Iradiasi	5,60	5,80	4,70	4,60
	Pencelupan air hangat	5,45	4,90	4,10	5,10
	Kombinasi	4,90	5,10	4,10	3,90
Vitafilm	Kontrol	4,60	4,30	5,40	2,80
	Iradiasi	5,45	5,30	3,80	2,90
	Pencelupan air hangat	4,90	5,10	3,60	3,40
	Kombinasi	5,15	4,75	3,90	3,90

Hasil rata-rata dari 6 orang panelis.  
 Nilai 1 terjelek dan 7 terbagus, nilai 4 : batas penerimaan.

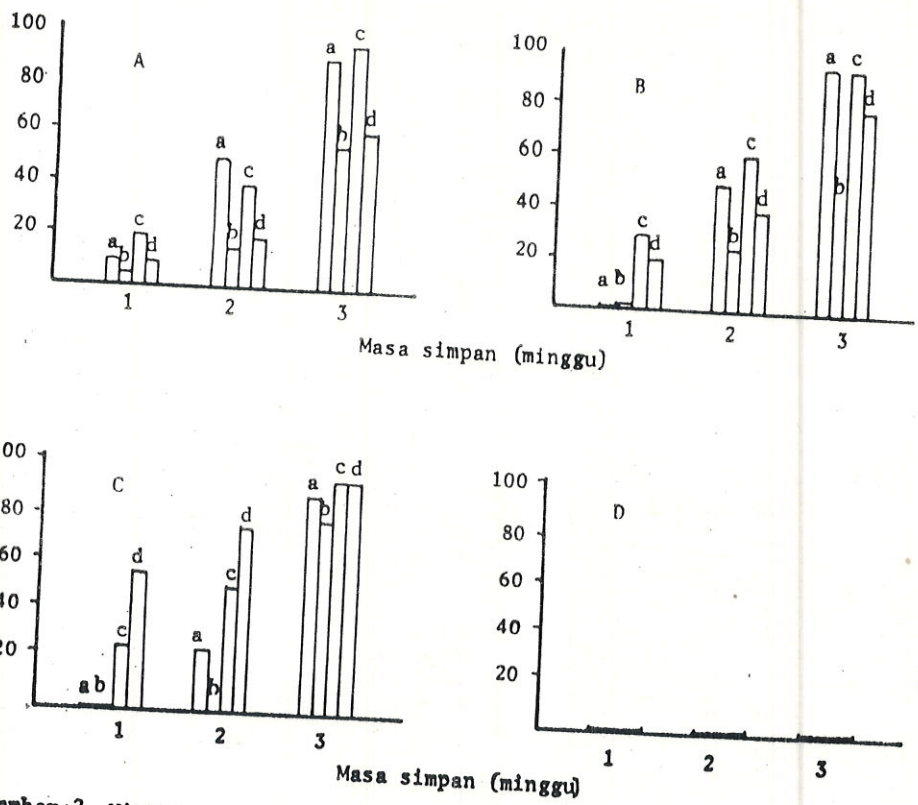
Tabel 6. Pengaruh jenis pengemas, perlakuan pendahuluan, dan lama penyimpanan pada kekerasan mangga (kg).

Jenis pengemas	Perlakuan	Masa simpan (minggu)			
		0	1	2	3
Tanpa pengemas	Kontrol	7,7	3,4	1,8	2,4
	Iradiasi	8,8	1,8	1,7	1,9
	Pencelupan air hangat	17,2	2,3	2,0	1,5
	Kombinasi	9,6	1,7	1,6	2,0
Kertas merang	Kontrol	19,7	3,2	2,3	2,0
	Iradiasi	11,1	3,9	1,6	1,6
	Pencelupan air hangat	17,8	3,4	1,9	1,9
	Kombinasi	11,8	2,7	1,5	1,9
Kertas tisu	Kontrol	12,9	2,8	2,2	1,7
	Iradiasi	13,1	1,9	2,2	1,7
	Pencelupan air hangat	12,7	4,7	1,9	2,0
	Kombinasi	12,0	2,2	1,9	1,8
Vitafilm	Kontrol	23,2	6,4	4,1	3,7
	Iradiasi	21,6	4,6	4,8	2,6
	Pencelupan air hangat	22,3	5,2	3,2	2,4
	Kombinasi	21,4	4,5	3,8	3,0

Hasil rata-rata dari 3 ulangan percobaan.



Gambar 1. Histogram pengaruh lama penyimpanan dan perlakuan pada susut bobot mangga dalam beberapa jenis pengemas. A. tanpa pengemas, B. pengemas kertas tisu, C. Pengemas kertas merang, dan D. pengemas vitafilm. a. tanpa perlakuan, b. iradiasi, c. pencelupan air hangat, dan d. kombinasi iradiasi dan pencelupan air hangat.



Gambar:2. Histogram pengaruh lama penyimpanan dan perlakuan pada buah matang dalam beberapa jenis pengemas. A. tanpa pengemas, B. pengemas kertas tisu, C. pengemas kertas merang, dan D. pengemas vitafilm. a. tanpa perlakuan, b. iradiasi, c. pencelupan air hangat, dan d. kombinasi iradiasi dan pencelupan air hangat.