

## Efek Suhu Simpan dan Pelapis terhadap Perubahan Kualitas Buah Pisang Cavendish

### *Effect of Storage Temperatures and Coating Materials on Quality of Cavendish Bananas*

Bambang S. Purwoko<sup>1)</sup> dan K. Suryana

#### ABSTRACT

*The objective of the experiment was to determine the effect of coating materials and storage temperatures in inhibiting the ripening process of banana fruits. The experiment consisted of two factors namely storage temperatures (ambient and cool) and coating materials (control, Carnauba wax, bee wax, and Semperfresh). One experimental unit consisted of two fingers of banana. The experiment was replicated three times. Observation was conducted on the following variables : peel color development, weight loss, fruit softening, ratio of flesh and peel weight, sugar content, and titratable acidity. Result of the experiment showed that carnauba wax 6 % inhibited weight loss, fruit softening, and the increase of flesh and peel weight ratio. Bee wax inhibited fruit softening, peel color development, and sugar content. Fruit treated with carnauba wax 6 % could be stored at cool temperature for 25.9 days, 10.5 days longer than untreated fruit stored at ambient temperature. Among the three coating materials, Semperfresh had the lowest effectiveness in inhibiting banana fruit ripening process.*

*Key words : Coating, Ripening, Banana, Shelf life*

#### PENDAHULUAN

Buah pisang termasuk komoditi buah penting di Indonesia baik dalam luasan lahan maupun produksinya. Buah pisang kaya akan kandungan gizi antara lain gula, vitamin A, B1, B2, B6, B12 dan vitamin C. Buah pisang dapat dikonsumsi sebagai buah segar atau diolah menjadi makanan ringan atau produk lainnya.

Ditinjau dari tipe respirasinya, buah pisang termasuk buah kelompok klimakterik yaitu dalam proses pematangan ditandai oleh peningkatan laju respirasi kemudian mengalami penurunan. Hal yang sama juga terjadi pada laju produksi etilen. Laju respirasi buah pisang berkisar antara 10-20 mg CO<sub>2</sub>/kg/jam dan laju produksi etilen berkisar antara 1-10 µl etilen/kg/jam. (Kader, 1992). Tingkat laju respirasi buah yang tinggi selama pematangan biasanya terkait dengan cepatnya proses kemunduran (deteriorasi). Ini merupakan salah satu faktor yang menyumbang kepada kehilangan hasil. Faktor lain yang dapat menyumbang kehilangan hasil antara lain aktivitas mikroorganisme dan penanganan pasca panen yang kurang tepat. Angka kehilangan hasil produk hortikultura dapat mencapai 50 % (Wills *et al.*, 1989).

Usaha yang dapat memperlambat proses metabolisme dan mengurangi tingkat kerusakan antara lain adalah penyimpanan pada suhu dingin dan pelapisan buah dengan bahan pelapis dari luar (eksogen). Penyimpanan pada suhu dingin dapat menurunkan reaksi biokimia yang terjadi pada buah, mengurangi produksi dan kerja etilen, dan menghambat proses pelunakan (Wills *et al.*, 1989) sehingga dapat memperpanjang daya simpan buah.

Umumnya bagian kulit buah mengandung lapisan lilin alami yang berfungsi sebagai pelindung. Dalam proses pematangan, seringkali lapisan tersebut dapat hilang. Usaha yang dapat dilakukan adalah dengan penambahan lilin/bahan pelapis secara eksogen. Lapisan lilin dapat mengurangi susut bobot, menghambat pelunakan (Hagenmaier dan Shaw, 1992), membentuk halangan bagi pertukaran udara sehingga tercipta suatu kondisi atmosfer termodifikasi dengan konsentrasi oksigen rendah dan CO<sub>2</sub> tinggi (Chu, 1992), dan menghambat proses pematangan (Bayindirli *et al.*, 1995).

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efek beberapa jenis bahan pelapis buah yang dikombinasikan dengan perlakuan suhu simpan buah dalam menghambat proses pematangan buah pisang.

1) Staf Pengajar Jurusan Budidaya Pertanian – Faperta IPB  
2) Mahasiswa Jurusan Budidaya Pertanian – Faperta IPB

Tabel 1. Pengaruh jenis bahan pelapis dan suhu simpan terhadap susut bobot buah pisang Cavendish

Perlakuan	Hasil Pengamatan (HSP)							
	4	8	12	16	20	24*	28*	32*
..... % .....								
<u>Suhu simpan</u>								
Suhu kamar	5.5 a	0.0 a	14.7 a	21.6 a	29.4 a			
Suhu dingin	3.8 b	7.2 b	10.3 b	13.7 b	16.8 b	19.8	23.1	26.2
<u>Bahan Pelapis</u>								
Kontrol	5.1	9.6 a	14.2 a	21.1 a	26.4	23.7 a	27.7 a	31.8 a
Lilin lebah 6%	4.6	8.1 cb	11.4 b	15.7 b	20.0	17.7 b	20.5 b	23.1 c
Lilin Carnauba 6%	4.1	7.6 c	11.2 b	15.4 b	23.5	17.0 b	19.8 b	22.4 c
Semperfresh 1.2 %	4.8	9.1 ab	13.3 a	18.5 ab	22.4	20.9 ab	24.4 ab	27.4 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan aspek yang sama adalah tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 0.05

\* = data hanya dari buah pisang pada suhu dingin

**BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilaksanakan di beberapa labo-ratorium di Fakultas Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian dan PAU Pangan Gizi, Institut Pertanian Bogor antara bulan Mei – Juni 1998. Bahan yang digunakan adalah pisang Cavendish ¾ matang penuh yang diperoleh dari PT Nusantara Tropical Fruits, Lampung. Bahan lain yang digunakan ialah : Semperfresh, lilin carnauba, lilin lebah, bahan-bahan campuran untuk membuat emulsi lilin, dan bahan kimia untuk analisis.

Rancangan yang digunakan untuk pengamatan 0-20 hari setelah perlakuan (HSP) ialah rancangan faktorial dengan dua faktor yaitu bahan pelapis dan suhu simpan. Faktor perlakuan bahan pelapis terdiri atas : Semperfresh 1.2%, lilin lebah 6%, lilin carnauba 6%, dan kontrol, sedangkan faktor perlakuan suhu simpan terdiri atas suhu kamar (25-27°C) dan suhu dingin (18-20°C). Rancangan yang digunakan pada 24-32 HSP adalah acak lengkap. Setiap satuan percobaan terdiri atas dua buah jari pisang. Percobaan terdiri atas tiga ulangan.

Buah pisang cavendish dari PT Nusantara Tropical Fruits, Lampung diangkut ke PT Sewu Segar Nusantara, Tangerang dengan truk pada suhu ambien pada malam hari. Buah diangkut dari Tangerang ke Bogor dengan mobil ber-AC.

Sesampai di Bogor, buah dipisahkan dan getahnya dibiarkan mengering. Buah kemudian dicuci dengan sabun, dibilas dengan air dan dikeringkan. Buah dicelup dalam Benlate 1000 ppm dan bahan pelapis selama 30 detik. Buah kontrol dicelup dalam larutan Benlate saja. Buah dikeringanginkan, kemudian disimpan di atas rak penyimpanan pada suhu perlakuan.

Pengamatan meliputi peubah sebagai berikut: warna kulit buah (von Losecke, 1949), kelunakan, susut bobot, rasio bobot daging dan kulit buah, kandungan gula dan asam tertitiasi (Apriyantono *et al.*, 1989).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

*Hasil*

Perlakuan suhu simpan berpengaruh nyata terhadap susut bobot buah pada semua pengamatan sedangkan perlakuan bahan pelapis mulai berpengaruh nyata setelah pengamatan 8 HSP. Persen susut bobot buah pisang Cavendish yang disimpan pada suhu dingin lebih rendah dibandingkan dengan suhu kamar (Tabel 1).

Pada 8 HSP perlakuan lilin carnauba 6% berbeda nyata dengan kontrol dan Semperfresh 1.2% tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lilin lebah 6%. Perlakuan lilin lebah 6% dan lilin carnauba 6% berbeda nyata dengan kontrol dan Semperfresh 1.2% pada 12 HSP. Pada 16, 24 dan 28 HSP perlakuan lilin lebah 6% dan lilin carnauba berbeda nyata dengan kontrol tetapi tidak berbeda nyata dengan Semperfresh 1.2%. Pada 32 HSP semua jenis bahan pelapis yang digunakan nyata menghambat perubahan susut bobot buah. Secara umum persen susut bobot buah pisang yang dilapisi lilin carnauba 6% adalah paling kecil selama penyimpanan.

Gambar 1 menunjukkan bahwa pada suhu yang sama, buah kontrol mengalami susut bobot yang paling besar dibandingkan perlakuan bahan pelapis lainnya. Buah yang dilapisi lilin carnauba 6% dan disimpan pada suhu dingin mengalami susut bobot yang paling kecil pada semua hari pengamatan.

Tabel 2 menunjukkan bahwa mulai 12 HSP perlakuan suhu simpan menyebabkan perbedaan nyata terhadap warna kulit buah pisang. Perlakuan suhu dingin menghasilkan perubahan warna kulit buah yang lebih lambat dibandingkan suhu kamar. Buah yang diberi perlakuan suhu kamar mengalami warna kuning kecoklatan (skala warna 8.0) pada 20 HSP, sedangkan buah yang diberi perlakuan suhu dingin mencapai skala 8.0 pada 32 HSP.

Perlakuan bahan pelapis tidak berbeda nyata pada semua hari pengamatan walaupun pada 16, 20 dan 24 HSP nilai skala warna kulit buah berbeda antara 1.0-3.0. Secara umum perlakuan bahan pelapis juga menghasilkan perubahan warna yang lebih lambat dibandingkan kontrol. Buah pisang perlakuan kontrol mencapai skala warna 8.0 pada 24 HSP sedangkan semua jenis bahan pelapis mencapai skala 8.0 pada 32 HSP. Perlakuan lilin carnauba 6% dan suhu dingin menghasilkan perubahan warna kulit buah yang paling lambat dibandingkan perlakuan lainnya sampai pada 8 HSP. Pada pengamatan selanjutnya warna kulit buah perlakuan lilin carnauba 6% dan suhu dingin (data tidak disajikan) dan skor lebih kecil dibanding kontrol.

Kelunakan buah pisang Cavendish yang diberi perlakuan suhu simpan mulai berbeda nyata setelah pengamatan 12 HSP sedangkan perlakuan jenis bahan pelapis berbeda nyata pada pengamatan 0 dan 20 HSP (Tabel 3). Nilai kelunakan buah pisang yang disimpan pada suhu dingin selalu lebih kecil dibandingkan dengan kelunakan buah yang disimpan pada suhu kamar. Pada pengamatan 20 HSP kelunakan buah perlakuan lilin carnauba 6% berbeda nyata dengan kontrol dan Semperfresh 1.2%. Perlakuan lilin carnauba 6% tidak berbeda nyata dengan lilin lebah 6%. Secara umum lilin carnauba 6% menghasilkan nilai kelunakan buah yang lebih kecil dibandingkan perlakuan lainnya.

Tabel 2. Pengaruh jenis bahan pelapis dan suhu simpan terhadap perubahan warna buah pisang Cavendish

Perlakuan	Hasil Pengamatan (HSP)							
	4	8	12	16	20	24*	28*	32*
.skala.								
<u>Suhu simpan</u>								
Suhu kamar	2.0	3.0	4.0 a	5.8 a	8.0 a			
Suhu dingin	1.8	3.0	3.0 b	3.5 b	4.3 b	6.0	7.3	8.0
<u>Bahan Pelapis</u>								
Kontrol	2.0	3.0	4.0	6.0	7.8	8.0	8.0	8.0
Lilin lebah 6%	1.8	2.8	3.3	4.3	6.3	5.0	7.0	8.0
Lilin Carnauba 6%	2.0	3.0	3.5	4.8	6.8	5.0	7.0	8.0
Semperfresh 1.2 %	1.5	2.8	3.3	4.5	6.3	6.0	7.0	8.0

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan aspek yang sama adalah tidak berbeda nyata pada uji Kruskal-Wallis taraf 0.05  
\* = data hanya dari buah pisang pada suhu dingin

Kelunakan buah yang disimpan pada suhu kamar meningkat cepat pada 12, 16 dan 20 HSP sedangkan kelunakan buah yang disimpan pada suhu dingin meningkat cepat pada 24, 28 dan 32 HSP. Laju kelunakan buah yang mendapat perlakuan lilin lebah 6% dan suhu dingin cenderung lebih kecil dibandingkan perlakuan lainnya selama penyimpanan (Gambar 2).

Tabel 4 menunjukkan bahwa pada pengamatan 8, 12, 16 dan 20 HSP perlakuan suhu simpan memberikan

pengaruh penggunaan Semperfresh 1.2% terhadap rasio daging dan kulit buah berbeda nyata dengan perlakuan lainnya pada pengamatan 0 dan 28 HSP serta menghasilkan nilai rasio daging kulit buah tertinggi. Pada pengamatan 24 HSP nilai rasio daging dan kulit buah yang diberi bahan pelapis berbeda nyata dengan kontrol. Secara umum lilin carnauba 6% paling efektif dalam menghambat kenaikan rasio daging dan kulit buah pisang.

Tabel 3. Pengaruh jenis bahan pelapis dan suhu simpan terhadap kelunakan buah pisang Cavendish

Perlakuan	Hasil Pengamatan (HSP)								
	0	4	8	12	16	20	24*	28*	32*
(mm/100g/10 detik).....									
<u>Suhu simpan</u>									
Suhu kamar		1.5	1.7	1.9	3.3 a	8.8 a	14.4 a		
Suhu dingin		1.6	1.7	1.9	2.0 b	2.2 b	2.4 b	3.5	6.4 7.9
<u>Bahan Pelapis</u>									
Kontrol		1.7 a	1.8	1.9	3.3	6.0	9.4 a	3.7	11.8 10.1
Lilin lebah 6%		1.6 a	1.7	1.9	2.0	4.7	7.7 ab	2.9	4.3 6.4
Lilin Carnauba 6%		1.4 b	1.7	1.9	2.1	5.2	6.9 b	3.3	4.4 7.7
Semperfresh 1.2 %		1.4 b	1.7	1.9	3.1	6.1	9.7 a	4.1	5.1 7.3

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan aspek yang sama adalah tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 0.05  
\* = data hanya dari buah pisang pada suhu dingin

Tabel 4. Pengaruh jenis bahan pelapis dan suhu simpan terhadap rasio daging dan kulit pisang Cavendish

Perlakuan	Hasil Pengamatan (HSP)								
	0	4	8	12	16	20	24*	28*	32*
<b>Suhu simpan</b>									
Suhu kamar	1.2	1.5	1.7 a	2.0 a	2.4 a	2.2 a			
Suhu dingin	1.1	1.5	1.5 b	1.7 b	1.8 b	2.0 b	2.3	2.5	3.2
<b>Bahan Pelapis</b>									
Kontrol	1.2 a	1.4	1.6	1.9	2.3	2.2	2.8 a	2.4 b	3.5
Lilin lebah 6%	1.1 a	1.5	1.6	1.7	1.9	2.1	2.1 b	2.3 b	3.5
Lilin Carnauba 6%	1.0 a	1.5	1.5	1.7	2.4	2.0	2.1 b	2.2 b	2.7
Semperfresh 1.2 %	1.3 b	1.4	1.6	2.1	2.1	2.2	2.3 b	3.2 a	3.2

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan aspek yang sama adalah tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 0.05

\* = data hanya dari buah pisang pada suhu dingin

Tabel 5. Interaksi jenis bahan pelapis dan suhu simpan terhadap rasio daging dan kulit buah pisang Cavendish

Perlakuan	Hasil Pengamatan (HSP)					
	0	4	8	12	16	20
Kamar kontrol	1.1	1.5	1.7	2.0	2.7 a	2.3
Kamar L. Lebah 6%	1.1	1.5	1.7	1.8	1.9 b	2.2
Kamar L. Carnauba 6%	0.9	1.5	1.6	1.9	2.6 a	2.1
Kamar Semperfresh 1.2%	1.4	1.4	1.7	2.3	2.5 a	2.2
Dingin Kontrol	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8 b	2.0
Dingin L. Lebah 6%	1.2	1.5	1.5	1.6	1.9 b	2.0
Dingin L. Carnauba 6%	1.1	1.6	1.5	1.6	1.9 b	1.8
Semperfresh 1.2 %	1.2	1.4	1.6	1.9	1.8 b	2.2

Interaksi antara perlakuan bahan pelapis dan suhu simpan hanya terjadi pada 16 HSP (Tabel 5). Pada pengamatan 16 HSP, perlakuan bahan pelapis pada suhu kamar menyebabkan perbedaan nilai rasio daging dan kulit buah pisang Cavendish, sedangkan perlakuan bahan pelapis suhu dingin tidak menyebabkan perbedaan. Perlakuan lilin lebah pada suhu kamar menyebabkan rasio bobot daging dan kulit buah terendah dibandingkan kombinasi bahan pelapis lainnya pada suhu kamar.

Perlakuan suhu simpan menyebabkan perbedaan nyata terhadap kandungan gula total (KGT) untuk setiap waktu pengamatan sedangkan pengaruh bahan pelapis menyebabkan perbedaan nyata pada pengamatan 12, 16, 20 dan 24 HSP. Pada penyimpanan suhu dingin, KGT buah pisang Cavendish lebih kecil dibandingkan KGT pada penyimpanan suhu kamar (Tabel 6).

Pada 12 dan 20 HSP, perlakuan lilin lebah 6% dan lilin carnauba 6 % berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan Semperfresh 1.2%. Pada 16 HSP semua jenis bahan pelapis menghasilkan persen kadar gula total yang berbeda nyata dengan kontrol. Pada 24 HSP persen kadar gula total buah yang dilapisi Semperfresh 1.2% adalah yang terbesar dan berbeda nyata dengan perlakuan bahan pelapis lainnya. Secara umum lilin lebah 6% lebih mampu menghambat perubahan kadar gula total buah pisang Cavendish dibandingkan bahan pelapis lainnya.

Tabel 7 menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan bahan pelapis dan suhu simpan terhadap KGT terjadi pada 12 HSP. Pada suhu kamar, lilin lebah 6% dan carnauba 6% berbeda nyata dengan kontrol. Pada suhu dingin, semua jenis bahan pelapis tidak menyebabkan perbedaan nyata dalam kandungan KGT.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan suhu simpan berpengaruh nyata terhadap kandungan asam tertitrisasi (KAT) pada pengamatan 8, 12 dan 16 HSP, sedangkan perlakuan bahan pelapis hanya menyebabkan perbedaan nyata pada pengamatan 0 HSP (Tabel 8). Penyimpanan buah pada suhu dingin mampu menghambat peningkatan nilai KAT buah pisang Cavendish. Nilai KAT buah pisang Cavendish pada suhu kamar dan suhu dingin mengalami peningkatan kemudian penurunan.

#### Pembahasan

Buah pisang Cavendish mengalami peningkatan susut bobot selama penyimpanan. Susut bobot disebabkan oleh transpirasi dan respirasi selama penyimpanan (Kader, 1992; Santoso dan Purwoko, 1993). Kehilangan bobot karena transpirasi dapat menyebabkan pengeriputan yang mengurangi nilai penampakan.

Proses respirasi dan transpirasi dapat dihambat oleh penyimpanan buah pada suhu dingin (Hardenburg

*et al.*, 1986; Pantastico *et al.*, 1993; dan Paull, 1996) atau perlakuan bahan pelapis (Prabawati, 1985; Roosmani dan Tirtosoeotjo, 1990; dan Hagenmaier dan Shaw, 1992).

Pada percobaan ini buah yang disimpan pada suhu dingin mempunyai susut bobot lebih rendah diban-

dingkan susut bobot buah yang disimpan pada suhu kamar (Tabel 1). Susut bobot pada suhu ruang pada 20 HSP sebesar 29.4%, sementara pada suhu dingin nilai susut bobot yang dicapai pada 32 HSP sebesar 26.2%.

Tabel 6. Pengaruh jenis bahan pelapis dan suhu simpan terhadap kadar gula total buah pisang Cavendish

Perlakuan	Hasil Pengamatan (HSP)								
	0	4	8	12	16	20	24*	28*	32*
	..... % .....								
<b>Suhu simpan</b>									
Suhu kamar	0.6 a	1.4 a	2.8	11.6 a	20.9 a	17.0 a			
Suhu dingin	0.5 b	1.0 b	1.6	2.9 b	6.7 b	8.3 b	12.7	13.7	19.9
<b>Bahan Pelapis</b>									
Kontrol	0.5	1.1	2.2	10.9 a	17.5 a	14.1 a	14.6 b	16.8	21.0
Lilin lebah 6%	0.5	1.3	2.2	3.8 c	10.9 b	10.1 b	5.1 c	13.9	19.4
Lilin Carnauba 6%	0.6	1.3	2.2	6.0 b	11.6 b	11.0 b	11.5 b	11.4	19.7
Semperfresh 1.2 %	0.6	1.0	2.2	8.3 a	12.6 a	15.3 a	17.9 a	12.7	19.4

Keterangan Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan aspek yang sama adalah tidak berbeda nyata spada uji Duncan taraf 0.05  
\* = data hanya dari buah pisang pada suhu dingin

Tabel 7. Interaksi bahan pelapis dan suhu simpan terhadap kadar gula total buah pisang Cavendish

Perlakuan	Hasil Pengamatan (HSP)					
	0	4	8	12	16	20
Kamar kontrol	0.5	1.2	2.7	17.1 a	24.1	16.9
Kamar L. Lebah 6%	0.6	1.5	2.7	5.6 bc	22.1	15.2
Kamar L. Carnauba 6%	0.7	1.6	2.9	9.6 b	19.1	16.5
Kamar Semperfresh 1.2%	0.8	1.3	2.9	14.0 a	18.3	19.6
Dingin Kontrol	0.5	1.0	1.7	4.7 c	10.9	11.2
Dingin L. Lebah 6%	0.5	1.2	1.6	2.0 c	4.7	5.1
Dingin L. Carnauba 6%	0.5	1.0	1.5	2.4 c	4.2	5.7
Semperfresh 1.2%	0.5	0.8	1.4	2.6 c	6.9	11.1

Tabel 8. Pengaruh jenis bahan pelapis dan suhu simpan terhadap kadar gula total buah iisang Cavendish

Perlakuan	Hasil Pengamatan (HSP)								
	0	4	8	12	16	20	24*	28*	32*
	..... (% asam malat) .....								
<b>Suhu simpan</b>									
Suhu kamar	0.26	0.25	0.27	0.40 a	0.37 a	0.39			
Suhu dingin	0.26	0.24	0.22	0.27 b	0.28 b	0.35	0.33	0.34	0.35
<b>Bahan Pelapis</b>									
Kontrol	0.27	0.25	0.24	0.37	0.33	0.33	0.33	0.32	0.30
Lilin lebah 6%	0.29	0.24	0.26	0.30	0.33	0.38	0.35	0.38	0.40
Lilin Carnauba 6%	0.23	0.24	0.25	0.31	0.35	0.45	0.30	0.31	0.34
Semperfresh 1.2 %	0.25	0.24	0.23	0.35	0.29	0.31	0.36	0.35	0.35

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan aspek yang sama adalah tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 0.05  
• = data hanya dari buah pisang pada suhu dingin

Tabel 9. Pendugaan daya simpan buah pisang Cavendish pada perlakuan jenis bahan pelapis dan suhu simpan

Perlakuan	Persamaan Regresi		Daya Simpan (hari)
Kamar-Kontrol	$y = 0.354x + 0.548$	$R^2 = 0.97$	15.4
Kamar-Lilin Lebah 6 %	$y = 0.014x^2 + 0.0567x + 1.05$	$R^2 = 0.99$	16.9
Kamar-Lilin Carnauba 6 %	$y = 0.01x^2 + 0.142x + 1.11$	$R^2 = 0.99$	16.1
Kamar-Semperfresh 1.2 %	$y = 0.0112x^2 + 0.12x + 1$	$R^2 = 0.99$	16.4
Dingin-Kontrol	$y = 0.246x + 1.12$	$R^2 = 0.96$	19.8
Dingin-Lilin Lebah 6 %	$y = 0.198x + 0.944$	$R^2 = 0.93$	25.5
Dingin-Lilin Carnauba 6 %	$y = 0.00426x^2 + 0.0845x + 0.936$	$R^2 = 0.99$	25.9
Dingin-Semperfresh 1.2 %	$y = 0.00426x^2 + 0.0845x + 1.1$	$R^2 = 0.99$	25.4

Keterangan:  $y$  = Skor warna 6;  $x$  = Dugaan daya simpan

Perlakuan bahan pelapis dapat menghambat susut bobot buah selama penyimpanan. Lilin yang diaplikasikan berfungsi sebagai pengganti lilin alami yang hilang selama pemanenan atau memperbaiki penutupan pori-pori. Penutupan pori-pori dapat menghambat proses transpirasi dan respirasi. Konsentrasi gas internal akan berubah ( $CO_2$  lebih tinggi dan  $O_2$  lebih rendah) dan menghambat proses pemasakan buah. Dalam percobaan ini lilin carnauba 6% lebih baik dalam menghambat susut bobot dibandingkan perlakuan lainnya. Semperfresh dilaporkan kurang efektif dalam menghambat susut bobot dan proses pemasakan (Purwoko, 2000).

Perubahan warna kulit dapat dihambat oleh perlakuan bahan pelapis dan penyimpanan pada suhu dingin. Penyebab perubahan warna ialah degradasi klorofil (Mattoo *et al.*, 1993) dan atau sintesis senyawa karoten (Wills *et al.*, 1989). Buah yang diperlakukan dengan lilin carnauba 6 % dan disimpan pada suhu dingin paling lambat mengalami perubahan warna kulit buah.

Selama pemasakan, buah mengalami pelunakan yang disebabkan oleh berubahnya protopektin menjadi pektin yang larut (Winarno dan Aman, 1981; Mattoo *et al.*, 1993). Proses tersebut dipicu oleh sintesis etilen yang selanjutnya mengaktifkan sintesis enzim-enzim perusak dinding sel misalnya poligalakturonase (Picton *et al.*, 1995). Etilen dapat dihambat bekerjanya oleh suhu dingin dan konsentrasi  $CO_2$  yang tinggi. Dalam percobaan ini penghambatan pelunakan paling besar dijumpai pada perlakuan lilin lebih 6% dan lilin carnauba 6% yang lebih baik dibandingkan Semperfresh 1.2% dan kontrol. Agricoat Industries Limited (tanpa tahun) menyatakan Semperfresh dapat menghambat pelunakan. Lilin lebah dan lilin carnauba diduga lebih mampu mengubah atmosfer internal buah (konsentrasi  $CO_2$  tinggi, dan oksigen rendah) sehingga aktivitas etilen dapat dihambat.

Tabel 6 menunjukkan perlakuan suhu dingin dan lilin lebah dan carnauba menghambat kenaikan gula total. Kenaikan ini sejalan dengan proses pelunakan. Seperti halnya pada proses pelunakan, etilen berperan

dalam sintesis enzim-enzim penghidrolisis pati menjadi gula sederhana seperti glukosa, fruktosa, dan sukrosa. Kondisi atmosfer internal buah berperan dalam menghambat kerja etilen. Perlakuan lilin lebah dan carnauba dilaporkan efektif dalam menghambat proses pemasakan dan mempertahankan penampakan (Purwoko dan Juniarti, 1998; Rufiarti, 1990; Hagenmaier dan Shaw, 1992).

Hasil pendugaan daya simpan disajikan pada Tabel 9. Regresi dilakukan terhadap data skala warna kulit buah. Berdasarkan pendugaan daya simpan, penggunaan bahan pelapis dan suhu dingin dapat memperpanjang daya simpan buah pisang Cavendish. Kombinasi perlakuan terbaik untuk memperpanjang daya simpan buah pisang Cavendish adalah kombinasi suhu dingin dan lilin carnauba 6%. Kombinasi perlakuan tersebut menghasilkan daya simpan yang paling lama yaitu 25.9 hari atau 10.5 hari lebih lama dibandingkan dengan kombinasi perlakuan suhu kamar dan kontrol.

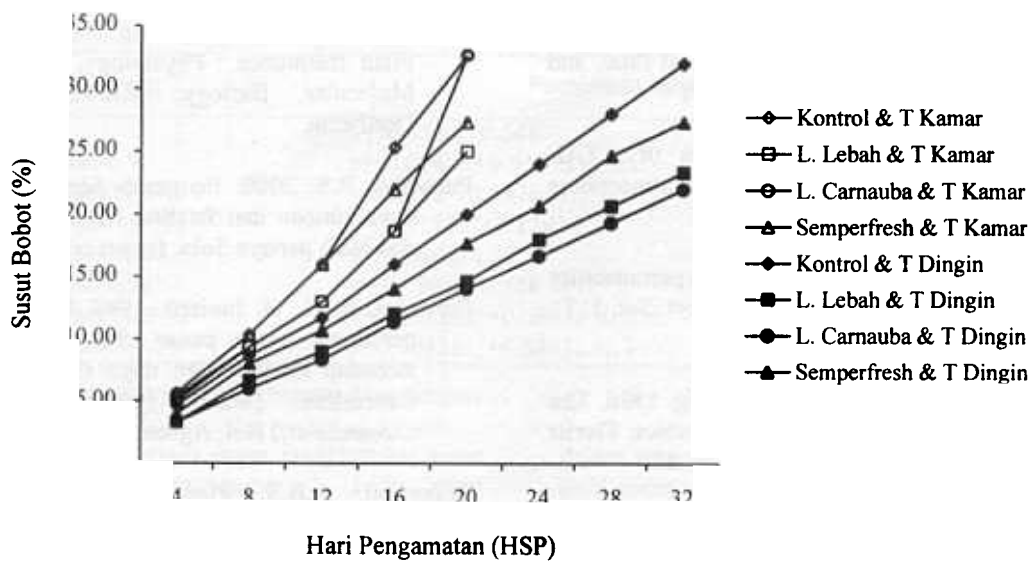
#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ditbinlitabmas, Ditjen Dikti atas sebagian pendanaan: Agricoat Industries Limited atas pemberian bahan Semperfresh; Yudiansyah dan Sri Mulyasih atas bantuan dalam penelitian ini.

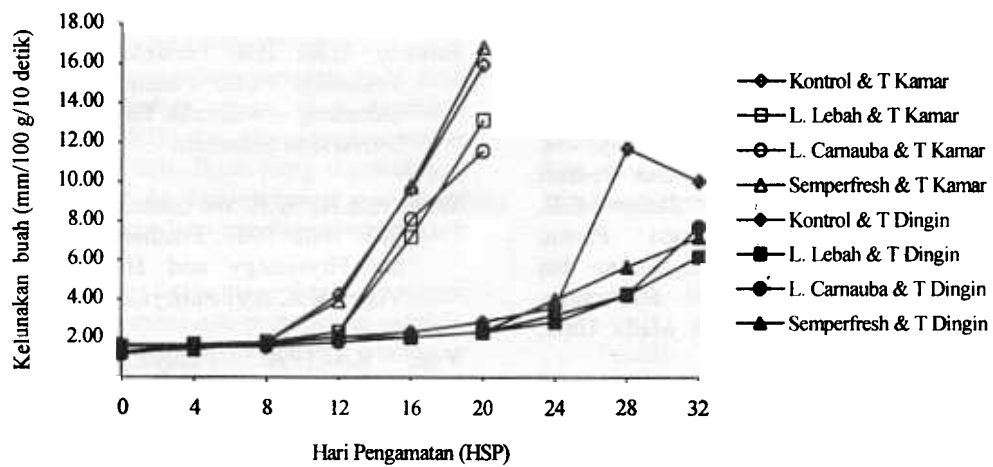
#### DAFTAR PUSTAKA

- Agricoat Industries Limited. Semperfresh: Natural, edible Coating for Fresh Fruit and Vegetable. England.
- Apriyantono, A., D. Fardiaz, N.L. Puspitasari, Sedarnawati, S. Budiyo. 1984. Analisis Pangan. PAU Pangan dan Gizi, IPB. Bogor

- Bayindirli, L., G. Summu, K. Kamadan. 1995. Effect of Semperfresh and Johnfresh coatings on poststorage quality of 'Satsuma' mandarins-J. Food Proc. and Preserv. 19 : 399 – 407.
- Chu, C.L. 1992. Poststorage application of TAL Prolong on apples from controlled atmosphere storage. Hort. Sci. 21 : 267 – 268.
- Hagenmaier, R.D. , P.E. Shaw. 1992. Gas permeability of fruit coating wax. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 117 : 105 – 109.
- Hardenburg, R.E., A.E. Watada, C.Y. Wang. 1986. The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, Florist and Nursery Stocks. USDA Handbook 66.
- Kader, A. A. 1992. Postharvest Biology dan Technology : An Overview. In A. A. Kader (Ed.). Postharvest Technology of Horticultural Crops. Univ. California, Davis, USA.
- Mattoo, A.K., Murata, E. B. Pantastico, K. Chachin, C.T. Phan, 1993. Perubahan-perubahan Kimiawi Selama Pematangan dan Penuaan. Dalam E. B. Pantastico (Ed). Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Subtropika. Terjemahan : Kamariyani, Gadjah Mada Univ. Press, Yogyakarta.
- Pantastico E. B., T. K. Chattopadhyay H. Subramanyam, 1993. Penyimpanan dan Operasi Penyimpanan Secara Komersial. Dalam E.B. Pantastico (Ed). Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Subtropika. Terjemahan : Kamariyani, Gadjah Mada Univ. Press, Yogyakarta.
- Paull, R.E. 1996. Ethylene, storage and ripening temperature effect dwarf Brazzilian banana finger drop. Postharvest biol. Technol. 8 : 65 – 74.
- Picton, S., S.E. Gray, D. Grierson. 1995. Ethylene Genes and Fruit Ripening. In. P.J. Davies (Ed). Plant Harmones : Physiology, Biochemistry, and Molecular Biology. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht.
- Purwoko, B.S. 2000. Pengaruh Semperfresh terhadap daya simpan dan kualitas buah pisang Cavendish dan buah pepaya Solo. (in press).
- Purwoko, B. S., D. Juniarti. 1998. Pengaruh beberapa perlakuan pasca panen dan suhu penyimpanan terhadap kualitas dan daya simpan buah pisang Cavendish (*Musa* (grup AAA, subgrup *Cavendishii*)) Bul. Agron 28(1) : 1-9.
- Roosmani, A.B.S. Tirtosoekotjo, 1990. Pengaruh pelapisan lilin terhadap karakteristik fisiko-kimia buah jeruk Siem (*Citrus nobilis var myocorpa*) selama penyimpanan suhu ruang J. Hortikultura 29 : 11 – 15.
- Rufiarti, R.K. 1990. Pengaruh Pelapisan lilin terhadap daya simpan mangga (*Mangifera indica*) varietas Arumanis dan Indramayu. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor (Tidak dipublikasikan).
- Santoso, B.B., B.S. Purwoko, 1993. Fisiologi dan Teknologi Pasca Panen Tanaman Hortikultura. Indonesia – Australia Eastern University Project, Universitas Mataram.
- Wills, R.B.H., W.B. Wc Glasson. D. Graham, T.H. Lee, E.G. Hall. 1989. Postharvest An Introduction to the Physiology and Handling of Fruits and Vegetables. AVI Publ., Connecticut.
- Yon, R.M.1990. Papaya: Fruit Development, Postharveast Physiology, Handling and Marketing in Asean. Asean Food Handling Bean, Kuala Lumpur



Gambar Pengaruh bahan pelapis dan suhu simpan terhadap susut bobot buah pisang Cavendish



Gambar 2. Pengaruh bahan pelapis dan suhu simpan terhadap kelunakan bobot buah pisang Cavendish