TIP 1995 15

PENGARUH KEPEKATAN EMULSI LILIN LEBAH DAN LAMA PENYIMPANAN PADA PEMASAKAN BUAH ALPUKAT

(*Persea americana*, Mill.)

SKRIPSI

Diajukan untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh

SARJANA TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

Oleh :

Nama : INDAH NIRMALA

No. Pokok : 032870016

N.I.R.M. : 873206523450156

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA

S E R P O N G

1 9 9 5

Dipindai dengan CamScanner

Skripsi dengan judul :

PENGARUH KEPEKATAN EMULSI LILIN LEBAH DAN LAMA PENYIMPANAN PADA PEMASAKAN BUAH ALPUKAT (*Persea americana*, Mill.)

yang dipersiapkan dan disusun oleh :

INDAH NIRMALA

032870016

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal
14 November 1995

Skripsi tersebut telah diterima
sebagai sebagian persyaratan yang diperlukan untuk
memperoleh gelar Sarjana Teknologi Industri Pertanian

Serpong, November 1995

INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

Dosen Pembimbing,	Dekan,
(Ir. Muhami, MSc.)	(Ir. Sutrisno Wirosumarto)

Dipindai dengan CamScanner

LEMBARAN HASIL PEMERIKSAAN SKRIPSI

Skripsi Mahasiswi Program Sarjana Lengkap (S-1)
dengan judul :

PENGARUH KEPEKATAN EMULSI LILIN LEBAH DAN LAMA PENYIMPANAN PADA PEMASAKAN BUAH ALPUKAT (*Persea americana*, Mill.)

Nama : Indah Nirmala
Nrp. / Nirm : 032870016 / 873206523450156
Jurusan : Teknologi Industri Pertanian

Telah diperiksa dan memenuhi persyaratan
sesuai dengan ketentuan yang berlaku
di
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA

Serpong, November 1995

Pemeriksa

(Ir. M. M. Koeswardhani, MSi.)

Dipindai dengan CamScanner

RINGKASAN

Buah alpukat (*Persea americana*, Mill.) termasuk buah musiman, dan tergolong buah klimakterik. Masa simpan buah alpukat tidak tahan lama, yaitu sekitar 7 - 10 hari setelah pemetikan.

Salah satu cara menunda pemasakan buah adalah dengan pelapisan lilin. Cara pengawetan dengan pelapisan lilin selain mudah pelaksanaannya, juga biayanya relatif murah.

Tujuan penelitian adalah mencari dan menentukan kepekatan emulsi lilin yang tepat untuk melapisi buah alpukat sehingga mempunyai masa simpan lebih lama.

Pada penelitian digunakan buah alpukat jenis hijau panjang, dalam tahap ketuaan yang optimal, dengan menggunakan dua perlakuan. Perlakuan pertama adalah : kepekatan emulsi lilin untuk pelapisan (A), terdiri dari tiga taraf, yaitu: 4 persen (a_1), 6 persen (a_2), dan 8 persen (a_3). Perlakuan kedua adalah : lama penyimpanan (B), terdiri dari enam taraf, yaitu : 12 hari (b_1), 13 hari (b_2), 14 hari (b_3), 15 hari (b_4), 16 hari (b_5), dan 17 hari (b_6).

Analisis yang dilakukan, yaitu : tingkat keempukan buah, kadar lemak daging buah, kadar air daging buah, dan susut berat buah alpukat. Uji organoleptik yang dilakukan, yaitu : perubahan warna kulit buah, perubahan kerusakan kulit buah, dan perubahan pemasakan daging buah alpukat.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap pola faktorial 3 x 6, dengan dua kali ulangan.

Hasil terbaik penelitian adalah : interaksi perlakuan kepekatan emulsi lilin 4 % dengan lama penyimpanan 14 hari.

Dipindai dengan CamScanner

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Jakarta pada tanggal 12 September 1968, anak kedua dari tiga bersaudara, putri Bapak Janadi Kamala dan Ibu Mayarosa.

Pada tahun 1981, penulis menyelesaikan Sekolah Dasar di SD St. Antonius, Jakarta. Tahun 1984, penulis menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Marsudirini, Jakarta. Selanjutnya pada tahun 1987, menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMA Fons Vitae I, Jakarta.

Sejak tahun 1987, penulis melanjutkan pendidikan di Institut Teknologi Indonesia, Fakultas Teknologi Pertanian, Jurusan Teknologi Industri Pertanian.

Dipindai dengan CamScanner

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Tuhan, atas segala rahmat dan karuniaNYA kepada penulis sehingga akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi dengan judul " Pengaruh Kepekatan Emulsi Lilin Lebah dan Lama Penyimpanan pada Pemasakan Buah Alpukat (*Persea americana*, Mill) " ini, adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Industri Pertanian, Institut Teknologi Indonesia.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberi bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung, khususnya kepada :

1. Ir. Muhami, MSc, selaku dosen pembimbing dan penguji
2. Ir. Toni, selaku pembimbing laboratorium
3. Ir. Sutrisno Wirosumarto, selaku Dekan FTT - ITI
4. Ir. Sunarmani, MSc, selaku dosen penguji
5. Ir. Sulusi Prabawati, MSc, selaku dosen penguji
6. Ir. Soeradji, selaku ketua koordinator sidang
7. Ir. M.M. Koeswardhani, MSi, selaku dosen pemeriksa
8. Ir. Darti N, selaku sekretaris sidang
9. Ir. Tri Rosandari, selaku penasehat akademik
10. Ir. Lutfi Taufani, Ir. Nelson Situmorang, dkk
11. Bapak, ibu, kakak, dan adikku yang memberi semangat

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR ISI

Halaman

PRAKATA

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

DAFTAR LAMPIRAN

I. PENGANTAR

A. Latar Belakang. 1

B. Identifikasi Masalah. 2

C. Kerangka Pikiran. 3

D. Hipotesis 5

E. Maksud Dan Tujuan 5

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Botani Buah Alpukat 6

B. Karakteristik Buah Alpukat. 9

B.1. Morfologi Dan Anatomi. 9

B.2. Komposisi Gizi 13

C. Sifat Klimakterik 16

D. Pelapisan Lilin 18

E. Penyimpanan 26

Dipindai dengan CamScanner

III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

A. Tempat Dan Waktu. 27

B. Bahan 27

C. Alat. 27

D. Metoda. 28

D.1. Proses Penelitian Pendahuluan. 28

D.2. Proses Penelitian Utama. 30

E. Analisis. 32

F. Rancangan Percobaan 35

IV. HASIL PENELITIAN

A. Penelitian Pendahuluan. 37

B. Penelitian Utama. 37

B.1. Kepekatan Emulsi Lilin. 38

B.2. Lama Penyimpanan. 45

B.3. Interaksi Emulsi Lilin dan Lama Penyimpanan 52

V. PEMBAHASAN DAN PENDAPAT

A. Pembahasan 65

B. Kesimpulan 79

C. Saran. 79

DAFTAR PUSTAKA. 80

LAMPIRAN 82

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR

Nomor — Halaman

1. Jenis-jenis Alpukat yang Banyak Dijumpai di Indonesia 11

2. Penampang Melintang Buah Alpukat 12

3. Skema Hubungan antara Waktu Klimakterik dengan Produksi CO_2 dan Etilen pada Buah Alpukat 18

4. Diagram Alir Proses Pembuatan Emulsi Lilin Empat Persen 23

5. Diagram Alir Proses Penelitian Pendahuluan . 29

6. Diagram Alir Proses Penelitian Utama 31

7. Foto Buah Alpukat yang Dilapisi Emulsi Lilin dengan Kepekatan 4, 6, dan 8 % pada Lama Penyimpanan 5 hari 62

8. Foto Bagian Luar dan Bagian Dalam Buah Alpukat yang Dilapisi Emulsi Lilin dengan Kepekatan 4, 6, dan 8 % pada Lama Penyimpanan 14 hari 63

9. Foto Bagian Luar dan Bagian Dalam Buah Alpukat yang Dilapisi Emulsi Lilin dengan Kepekatan 4, 6, dan 8 % pada Lama Penyimpanan 15 hari 64

10. Hasil Uji Analisis Interaksi Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin dan Lama Penyimpanan untuk Kadar Air Daging Buah Alpukat pada Penelitian Utama. 66

11. Hasil Uji Analisis Interaksi Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin dan Lama Penyimpanan untuk Tingkat Keempukan Buah Alpukat pada Penelitian Utama. 67

12. Hasil Uji Analisis Interaksi Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin dan Lama Penyimpanan untuk Kadar Lemak Daging Buah Alpukat pada Penelitian Utama. 69

Dipindai dengan CamScanner

13. Hasil Uji Analisis Interaksi Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin dan Lama Penyimpanan untuk Susut Berat Buah Alpukat pada Penelitian Utama. 71

14. Hasil Uji Organoleptik Interaksi Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin dan Lama Penyimpanan untuk Nilai Kesukaan Perubahan Warna Kulit Buah Alpukat pada Penelitian Utama. 73

15. Hasil Uji Organoleptik Interaksi Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin dan Lama Penyimpanan untuk Nilai Kesukaan Perubahan Kerusakan Kulit Buah Alpukat pada Penelitian Utama. . 75

16. Hasil Uji Organoleptik Interaksi Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin dan Lama Penyimpanan untuk Nilai Kesukaan Perubahan Pemasakan Daging Buah Alpukat pada Penelitian Utama. . 77

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Komposisi Gizi Daging Buah Alpukat Seberat 100 gram.	14
2.	Kepekatan Emulsi Lilin Lebah Optimal Beberapa Komoditas Hortikultura pada Suhu Ruang	22
3.	Kadar Kepekatan Fungisida/Bakterisida yang Sesuai pada Beberapa Komoditi	25
4.	Hasil Uji DMRT Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin untuk Tingkat Keempukan Buah Alpukat pada Penelitian Utama.	38
5.	Nilai Kadar Lemak Daging Buah Alpukat untuk Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin pada Penelitian Utama.	39
6.	Nilai Kadar Air Daging Buah Alpukat untuk Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin pada Penelitian Utama.	40
7.	Hasil Uji DMRT Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin untuk Susut Berat Buah Alpukat pada Penelitian Utama.	41
8.	Hasil Uji DMRT Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin untuk Nilai Kesukaan Perubahan Warna Kulit Buah Alpukat pada Penelitian Utama. .	42
9.	Hasil Uji DMRT Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin untuk Nilai Kesukaan Perubahan Kerusakan Kulit Buah Alpukat pada Penelitian Utama	43
10.	Hasil Uji DMRT Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin untuk Nilai Kesukaan Perubahan Pemasakan Daging Buah Alpukat pada Penelitian Utama	44
11.	Hasil Uji DMRT Perlakuan Lama Penyimpanan untuk Tingkat Keempukan Buah Alpukat pada Penelitian Utama.	45

Dipindai dengan CamScanner

12. Hasil Uji DMRT Perlakuan Lama Penyimpanan untuk Kadar Lemak Daging Buah Alpukat pada Penelitian Utama. 46

13. Hasil Uji DMRT Perlakuan Lama Penyimpanan untuk Kadar Air Daging Buah Alpukat pada Penelitian Utama. 47

14. Hasil Uji DMRT Perlakuan Lama Penyimpanan untuk Susut Berat Buah Alpukat pada Penelitian Utama. 48

15. Hasil Uji DMRT Perlakuan Lama Penyimpanan untuk Nilai Kesukaan Perubahan Warna Kulit Buah Alpukat pada Penelitian Utama. 49

16. Hasil Uji DMRT Perlakuan Lama Penyimpanan untuk Nilai Kesukaan Perubahan Kerusakan Kulit Buah Alpukat pada Penelitian Utama. . 50

17. Hasil Uji DMRT Perlakuan Lama Penyimpanan untuk Nilai Kesukaan Perubahan Pemasakan Daging Buah Alpukat pada Penelitian Utama . 51

18. Hasil Uji DMRT Interaksi Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin dan Lama Penyimpanan untuk Tingkat Keempukan Buah Alpukat pada Penelitian Utama. 53

19. Hasil Uji DMRT Interaksi Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin dan Lama Penyimpanan untuk Kadar Lemak Daging Buah Alpukat pada Penelitian Utama. 54

20. Hasil Uji DMRT Interaksi Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin dan Lama Penyimpanan untuk Kadar Air Daging Buah Alpukat pada Penelitian Utama. 55

21. Hasil Uji DMRT Interaksi Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin dan Lama Penyimpanan untuk Susut Berat Buah Alpukat pada Penelitian Utama. 56

22. Hasil Uji DMRT Interaksi Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin dan Lama Penyimpanan untuk Nilai Kesukaan Perubahan Warna Kulit Buah Alpukat pada Penelitian Utama. . . . 57

Dipindai dengan CamScanner

23. Hasil Uji DMRT Interaksi Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin dan Lama Penyimpanan untuk Nilai Kesukaan Perubahan Kerusakan Kulit Buah Alpukat pada Penelitian Utama. 59

24. Hasil Uji DMRT Interaksi Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin dan Lama Penyimpanan untuk Nilai Kesukaan Perubahan Pemasakan Daging Buah Alpukat pada Penelitian Utama. 61

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1.	Rekapitulasi Data Hasil Analisis dan Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan.	82
2.	Rekapitulasi Data Hasil Analisis dan Uji Organoleptik Penelitian Utama.	84
3.	Sidik Ragam Tingkat Keempukan Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan.	86
4.	Hasil Uji DMRT Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin untuk Tingkat Keempukan Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan.	86
5.	Hasil Uji DMRT Perlakuan Lama Penyimpanan untuk Tingkat Keempukan Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan.	87
6.	Hasil Uji DMRT Interaksi Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin dan Lama Penyimpanan untuk Tingkat Keempukan Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan	87
7.	Sidik Ragam Kadar Lemak Daging Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan.	88
8.	Hasil Uji DMRT Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin untuk Kadar Lemak Daging Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan.	88
9.	Hasil Uji DMRT Perlakuan Lama Penyimpanan untuk Kadar Lemak Daging Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan.	88
10.	Hasil Uji DMRT Interaksi Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin dan Lama Penyimpanan untuk Kadar Lemak Daging Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan.	89
11.	Sidik Ragam Kadar Air Daging Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan.	89
12.	Hasil Uji DMRT Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin untuk Kadar Air Daging Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan.	90

Dipindai dengan CamScanner

13. Hasil Uji DMRT Perlakuan Lama Penyimpanan untuk Kadar Air Daging Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan. 90

14. Hasil Uji DMRT Interaksi Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin dan Lama Penyimpanan untuk Kadar Air Daging Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan. 91

15. Sidik Ragam Susut Berat Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan. 91

16. Hasil Uji DMRT Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin untuk Susut Berat Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan. 92

17. Hasil Uji DMRT Perlakuan Lama Penyimpanan untuk Susut Berat Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan. 92

18. Hasil Uji DMRT Interaksi Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin dan Lama Penyimpanan untuk Susut Berat Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan 93

19. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Perubahan Warna Kulit Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan. 94

20. Hasil Uji DMRT Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin untuk Nilai Kesukaan Perubahan Warna Kulit Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan. 94

21. Hasil Uji DMRT Perlakuan Lama Penyimpanan untuk Nilai Kesukaan Perubahan Warna Kulit Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan. . . 95

22. Hasil Uji DMRT Interaksi Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin dan Lama Penyimpanan untuk Nilai Kesukaan Perubahan Warna Kulit Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan 95

23. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Perubahan Kerusakan Kulit Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan. 96

24. Hasil Uji DMRT Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin untuk Nilai Kesukaan Perubahan Kerusakan Kulit Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan 96

Dipindai dengan CamScanner

25. Hasil Uji DMRT Perlakuan Lama Penyimpanan untuk Nilai Kesukaan Perubahan Kerusakan Kulit Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan. 97

26. Hasil Uji DMRT Interaksi Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin dan Lama Penyimpanan untuk Nilai Kesukaan Perubahan Kerusakan Kulit Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan 97

27. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Perubahan Pemasakan Daging Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan 98

28. Hasil Uji DMRT Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin untuk Nilai Kesukaan Perubahan Pemasakan Daging Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan. 98

29. Hasil Uji DMRT Perlakuan Lama Penyimpanan untuk Nilai Kesukaan Perubahan Pemasakan Daging Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan. 99

30. Hasil Uji DMRT Interaksi Perlakuan Kepekatan Emulsi Lilin dan Lama Penyimpanan untuk Nilai Kesukaan Perubahan Pemasakan Daging Buah Alpukat pada Penelitian Pendahuluan . . 99

31. Sidik Ragam Tingkat Keempukan Buah Alpukat pada Penelitian Utama. 100

32. Sidik Ragam Kadar Lemak Daging Buah Alpukat pada Penelitian Utama. 100

33. Sidik Ragam Kadar Air Daging Buah Alpukat pada Penelitian Utama. 101

34. Sidik Ragam Susut Berat Buah Alpukat pada Penelitian Utama. 101

35. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Perubahan Warna Kulit Buah Alpukat pada Penelitian Utama. . 102

36. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Perubahan Kerusakan Kulit Buah Alpukat pada Penelitian Utama. 102

37. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Perubahan Pemasakan Daging Buah Alpukat pada Penelitian Utama. 103

38. Contoh Perhitungan Statistik. 104

Dipindai dengan CamScanner

I. PENGANTAR

A. Latar Belakang

Buah-buahan selain sebagai sumber vitamin dan mineral, juga sebagai sumber karbohidrat, protein, dan lemak. Buah Alpukat (*Persea americana*, Mill.) adalah salah satu jenis buah-buahan yang mempunyai kandungan lemak yang tinggi. Di Indonesia terdapat beberapa hasil persilangan buah alpukat yang dikenal dengan sebutan alpukat jenis panjang hijau, bulat hijau, panjang merah, dan bulat merah (Anonim, 1992). Indonesia selalu mengekspor buah alpukat ke negara-negara asing, seperti Singapura, Belanda, Perancis, dan Emirat Arab (Anonim, 1992).

Buah alpukat termasuk buah musiman, yang berarti pohon alpukat akan menghasilkan buah pada saat-saat tertentu saja, yaitu sekitar bulan Desember hingga Februari, dan Mei hingga Agustus (Rismunandar, 1986). Pada musimnya, buah alpukat tersedia berlimpah. Satu pohon alpukat dapat menghasilkan 100 hingga 500 buah. Pada tahun 1989, propinsi Jawa Timur menghasilkan buah alpukat terbanyak, yaitu sekitar 21.248 ton (Anonim, 1992).

Salah satu sifat buah-buahan yang tidak menguntungkan adalah mudah rusak. Buah alpukat tidak tahan disimpan lama, terutama jika dipanen dalam keadaan

Dipindai dengan CamScanner

matang. Untuk memperpanjang umur simpan buah alpukat agar dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin pada saat berlimpah, maka perlu dilakukan penanganan yang dapat menghambat, memperlambat, atau mengurangi faktor-faktor yang dapat menyebabkan kebusukan.

Beberapa cara penanganan untuk menunda kebusukan yang telah umum dilakukan, misalnya dengan menerapkan teknik pengemasan, penggunaan anti mikroba, pengaturan suhu penyimpanan, penyimpanan atmosfir terkendali, pelilinan, atau kombinasi dari beberapa cara di atas. Semua cara tersebut mempunyai kelebihan dan kekurangan tersendiri yang ditinjau dari berbagai segi, seperti kemudahan pelaksanaan, nilai ekonomis, dan tingkat keberhasilan.

B. Identifikasi Masalah

Buah alpukat termasuk kelompok buah klimakterik, yaitu setelah dipanen, buah alpukat tetap mengalami proses respirasi yang mengakibatkan terjadinya peningkatan CO_2 (karbondioksida) secara mendadak. Dengan demikian buah alpukat tidak mempunyai masa simpan yang lama setelah dipanen.

Buah alpukat dipanen pada saat matang. Jika buah alpukat dipanen sebelum matang, maka daging buah alpukat tersebut rasanya kurang enak dibanding dengan buah

Dipindai dengan CamScanner

alpukat yang dipanen dalam keadaan matang. Masa simpan buah alpukat tidak tahan lama, yaitu sekitar 7 - 10 hari setelah pemetikan (Anonim, 1992).

Untuk menghindari banyaknya buah alpukat yang terbuang karena telah membusuk, maka perlu penanganan untuk menunda kebusukan. Pelapisan lilin adalah salah satu cara untuk menunda kemasakan buah. Keuntungan menggunakan lapisan lilin sebagai penunda pemasakan adalah harganya relatif murah, pelaksanaannya mudah, dan dapat mengawetkan buah alpukat dalam keadaan utuh.

C. Kerangka Pikiran

Buah alpukat mempunyai lapisan lilin secara alami yang terletak pada bagian permukaan kulit. Lapisan lilin merupakan lapisan pelindung terluar yang mampu menjaga kandungan air buah, juga mengatur kebutuhan oksigen untuk respirasi. Lapisan lilin alami dapat rusak karena gesekan atau benturan yang dapat terjadi pada penanganan buah. Dengan demikian kiranya perlu dibuat lapisan lilin sintetis untuk menggantikan lapisan lilin alami yang rusak.

Beberapa contoh lilin komersial, antara lain lilin lebah, karnauba, dan spermaceti. Lilin lebah banyak digunakan untuk pelilinan komoditas hortikultura,

Dipindai dengan CamScanner

karena mudah diperoleh dan harganya relatif lebih murah (Roosmani, 1975).

Hasil penelitian Roosmani (1975), menyatakan bahwa kepekatan emulsi lilin tertentu akan meningkatkan masa simpan beberapa komoditas. Tiap jenis komoditas memiliki kepekatan emulsi lilin optimal tertentu.

Tingkat ketebalan lapisan lilin yang berbeda dapat mempengaruhi masa simpan buah. Lapisan lilin yang terlalu tebal dapat mengakibatkan terjadi respirasi anaerob dan menghasilkan buah yang masam. Penampakan buah dengan lapisan lilin yang tebal, juga menjadikan buah tersebut kurang menarik. Jika lapisan lilin terlalu tipis, maka kurang efektif untuk mengurangi laju respirasi dan transpirasi (Roosmani, 1975).

Penyimpanan buah alpukat yang telah dilapisi lilin, dilakukan pada suhu ruang (sekitar 28°C), karena lebih murah dan mudah pelaksanaannya. Selama penyimpanan, buah alpukat mengalami berbagai perubahan fisiko-kimia. Perubahan selama penyimpanan akan mempengaruhi daya terima konsumen.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian untuk mendapatkan kepekatan emulsi lilin lebah yang optimal pada pelapisan buah alpukat sehingga mempunyai masa simpan yang lebih lama, dan dapat diterima konsumen dengan baik.

Dipindai dengan CamScanner

D. Hipotesis

1. Kepekatan emulsi lilin lebah untuk pelapisan, mempengaruhi masa simpan buah alpukat
2. Lama penyimpanan akan mempengaruhi kualitas buah dan daya terima konsumen
3. Salah satu kombinasi antara kepekatan emulsi lilin lebah untuk pelapisan dan lama penyimpanan akan menghasilkan buah alpukat yang dapat disimpan lebih lama dan diterima konsumen dengan baik

E. Maksud dan Tujuan

Maksud penelitian adalah untuk memperpanjang masa simpan buah alpukat.

Tujuan penelitian adalah untuk mencari dan menentukan kepekatan emulsi lilin lebah yang tepat untuk melapisi buah alpukat sehingga memungkinkan dapat disimpan lebih lama.

Dipindai dengan CamScanner

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Botani Buah Alpukat

Pohon Alpukat adalah jenis tanaman yang termasuk famili *Lauraceae* , dengan nama botanis : *Persea americana*, Mill. (Rismunandar, 1986). Pohon alpukat yang berkembang di Indonesia, umumnya berasal dari Amerika Tengah dan sedikit berasal dari Guatemala. Pohon alpukat mulai tersebar di Indonesia sekitar abad ke - 18 (Anonim, 1992).

Berbagai daerah di Indonesia menyebut buah alpukat dengan nama yang berbeda, sebagai contoh, di Jawa Barat disebut *alpuket* atau *alpukat*, di Jawa Tengah dan Timur disebut *alpokat*, di Medan disebut *boah pokat* atau *jamboo pokat*, di Lampung disebut *advokat* atau *jamboo mentega* (Anonim, 1992).

Pohon alpukat dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang gembur, dengan derajat keasaman tanah antara 5,5 hingga 6,5. Letak tanah yang baik adalah 200 - 1000 meter di atas permukaan air laut, dengan suhu tidak lebih dari 30 °C untuk pohon alpukat yang ditanam di dataran rendah, dan tidak lebih dari 15°C untuk yang ditanam di dataran tinggi (Anonim, 1992).

Dipindai dengan CamScanner

Pohon alpukat yang tumbuh langsung dari biji dapat mencapai ketinggian lebih dari 20 meter, dan mulai berbuah pada umur 5 - 6 tahun. Pohon alpukat yang diperbanyak melalui okulasi, pertumbuhannya agak kurang tinggi, tapi lebih cepat berbuah yaitu pada saat pohon berumur 3 - 4 tahun (Rismunandar, 1986).

Daun alpukat berbentuk tunggal tersusun dalam bentuk spiral. Pucuk daun alpukat ada yang berwarna hijau muda hingga kemerah-merahan. Bunga alpukat terdapat pada akhir ranting dengan bentuk malai yang berjenis kelamin dua. Persarian banyak terjadi karena kunjungan lebah (Rismunandar, 1986).

Musim berbunga alpukat sangat bergantung pada daerah tumbuh dan jenis alpukat tersebut. Biasanya alpukat berbunga pada bulan April hingga Juli, dan Oktober hingga November. Alpukat berbuah sekitar bulan Desember hingga Februari, dan Mei hingga Agustus (Rismunandar, 1986).

Pohon alpukat yang kurang dalam pembentukan akar rambutnya, tidak akan mudah tumbuh dengan baik perakarannya dalam tanah yang padat. Demikian pula di tempat-tempat yang air tanahnya tidak mudah dibuang, atau di tempat yang permukaannya tergenang (Rismunandar, 1986).

Dipindai dengan CamScanner

Menurut Ahmed dan Balmore (1980), terdapat tiga varietas yang diakui sebagai induk dari buah alpukat, yaitu Mexican, Guatemala, dan West Hindia.

Buah alpukat tipe Mexican berasal dari Mexico, mempunyai daun yang berbau seperti minyak adas. Tangkai buahnya pendek. Buah alpukat tipe Mexican berbentuk kecil-kecil, bulat dengan berat rata-rata sekitar 200 gram. Buah alpukat tipe Mexican dipetik setelah berumur 6 - 8 bulan. Biji buahnya tergolong besar. Kulit buahnya tipis dan mudah terkelupas. Daging buahnya mengandung minyak hingga 30 % (Rismunandar, 1986).

Buah alpukat tipe Guatemala berasal dari Guatemala, mempunyai bobot buah antara 0,2 hingga 2,3 kg. Tangkai buahnya panjang. Buah alpukat tipe Guatemala dipetik setelah berumur 9 - 12 bulan. Kulit buahnya tebal, keras dan kasar. Bijinya kecil, daging buahnya berkadar lemak antara 8 - 15 % . Bentuk buahnya bulat telur (Rismunandar, 1986).

Buah alpukat tipe West Hindia berasal dari dataran rendah di Amerika Tengah dan bagian utara Amerika Selatan. Buah alpukat tipe West Hindia mempunyai bobot buah 0,3 hingga 2,3 kg. Tangkai buahnya pendek. Buah alpukat tipe West Hindia dipetik setelah berumur 6 - 9 bulan. Kulit buahnya halus dan agak liat. Bijinya lebih besar dari tipe Guatemala.

Dipindai dengan CamScanner

Daging buahnya berkadar lemak 3 - 10 % . Buah berbentuk bulat telur (Rismunandar, 1986).

Selain ketiga varietas induk yang telah disebutkan di atas, dikenal pula tipe Fuerte yang merupakan hybrid dari tipe Mexican dan tipe Guatemala. Buah alpukat tipe Fuerte mempunyai kulit yang agak kasar, dan buah berbentuk bulat telur (Rismunandar, 1986).

B. Karakteristik Buah Alpukat

Buah alpukat mempunyai karakteristik tersendiri, antara lain mengenai :

1. Morfologi dan anatomi buah alpukat
2. Komposisi gizi buah alpukat

Selanjutnya akan diperjelas mengenai kedua karakteristik tersebut.

B.1. Morfologi dan Anatomi Buah Alpukat

Buah alpukat sebaiknya dipetik bila sudah matang. Untuk mengetahui kematangan buah alpukat dapat dilihat dari tiga sifat. Pertama adalah penampakan kulitnya. Bila masih mengkilap, maka buah masih belum cukup matang, walaupun buah sudah cukup besar. Kedua, yaitu bila buah alpukat yang masih muda diketuk dengan sentilan jari akan terdengar berbunyi nyaring.

Dipindai dengan CamScanner

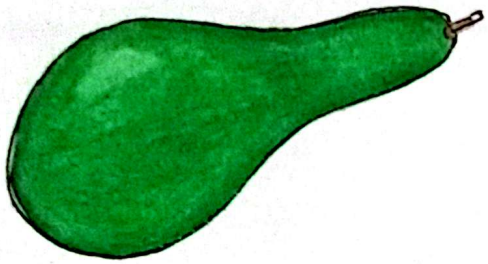
Keadaan demikian menunjukkan bahwa buah belum cukup matang. Ketiga, yaitu jika buah dikocok atau digoyang-goyangkan, maka akan terdengar bunyi gerakan biji yang telah lepas dari buah. Keadaaan demikian menunjukkan bahwa buah sudah cukup matang (Anonim, 1992).

Ada jenis buah alpukat yang mempunyai kulit buah tetap berwarna hijau, sejak dari muda hingga menjadi matang. Jenis alpukat ini dikenal dengan nama alpukat hijau panjang, dan alpukat hijau bundar. Jenis buah alpukat lainnya ada yang mengalami perubahan warna kulit, yaitu pada saat muda berwarna hijau, kemudian bila telah masak berubah menjadi coklat atau hitam keunguan. Jenis alpukat ini dikenal dengan nama alpukat merah panjang, dan alpukat merah bundar. Penampakan buah alpukat ada yang halus, dan ada yang kasar (Anonim, 1992).

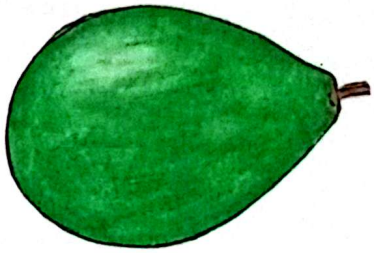
Berat buah alpukat berkisar antara 300 - 700 gram, mempunyai ukuran panjang berkisar antara 9 - 16 cm, dan lebar berkisar antara 7 - 9 cm (Anonim, 1992).

Bentuk buah alpukat adalah bulat telur, tergantung jenisnya. Beberapa bentuk buah alpukat berikut nama jenisnya, dapat dilihat pada Gambar 1. (Anonim,1992).

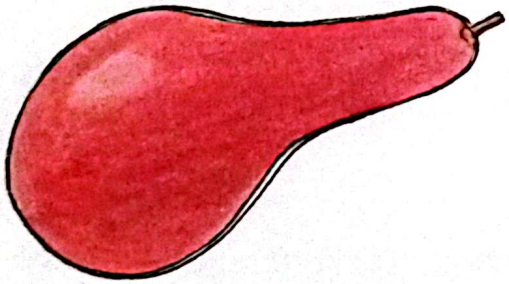
Dipindai dengan CamScanner



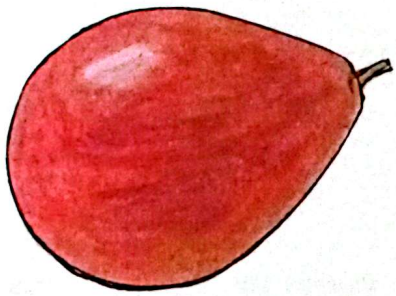
Alpukat Hijau Panjang



Alpukat Hijau Bundar



Alpukat Merah Panjang

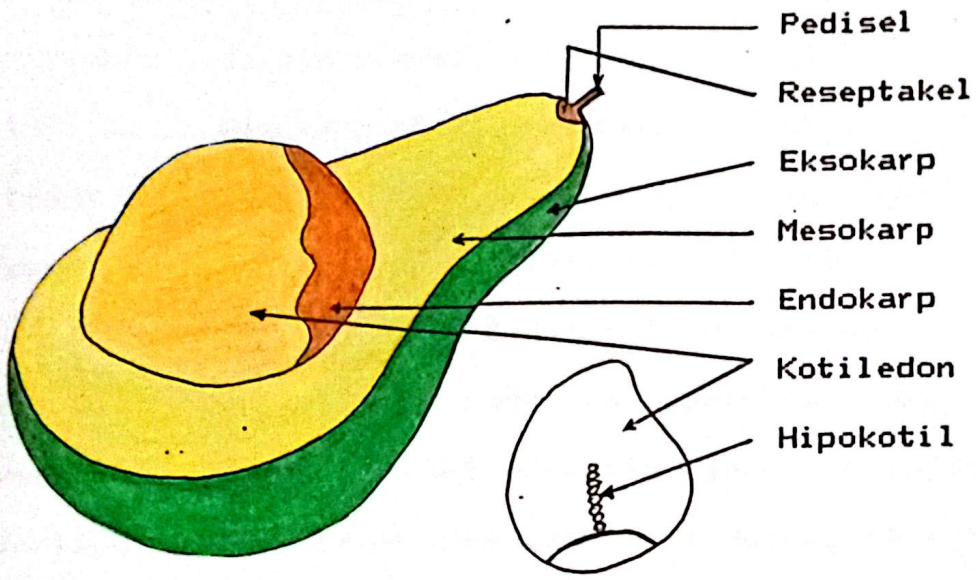


Alpukat Merah Bundar

Gambar 1. Jenis-jenis alpukat yang banyak dijumpai di Indonesia (Anonim, 1992).

Dipindai dengan CamScanner

Buah alpukat terdiri dari lapisan yang disebut karp dan sebuah biji. Perikarp terdapat di luar biji, terdiri dari eksokarp, mesokarp, dan endokarp. Pada Gambar 2. dapat dilihat penampang melintang buah alpukat untuk menunjukkan bagian-bagian buah.



Gambar 2. Penampang melintang buah alpukat (Hulme, 1971).

Pada buah alpukat terdapat bagian yang disebut pedisel, yang merupakan bagian dari tangkai, sedangkan reseptakel merupakan pertemuan antara tangkai dan buah. Eksokarp merupakan lapisan terluar dari perikarp. Bagian luar dari eksokarp dilindungi oleh lapisan lilin yang tipis. Pada lapisan eksokarp terdiri dari satu

Dipindai dengan CamScanner

lapis epidermis, 1 - 3 lapis hipodermal dan beberapa lapis parenkim. Sel parenkim berdiameter sekitar 40 mikron, mengandung kloroplas, tanin, dan minyak (Rismunandar, 1986).

Bagian bawah eksokarp adalah lapisan mesokarp yang merupakan daging buah. Mesokarp pada buah alpukat yang matang, sebagian besar dilindungi oleh lapisan sel parenkim dengan diameter sekitar 60 mikron (Hulme, 1971). Mesokarp alpukat mempunyai tekstur yang halus, tidak berserat, dan berwarna hijau kekuningan hingga kuning seperti mentega (Rismunandar, 1986).

Endokarp merupakan lapisan terdalam dari perikarp. Endokarp terdiri dari beberapa parenkim yang menyelubungi biji. Ukuran sel parenkim endokarp lebih kecil daripada sel parenkim mesokarp (Hulme, 1971).

Menurut Hulme (1971), sebuah biji alpukat terdiri dari dua buah kotiledon (keping biji) berwarna putih, plumule (pucuk lembaga), dan terdapat hipokotil radikal (bagian embrio biji di bawah kotiledon).

B.2. Komposisi Gizi Buah Alpukat

Komposisi gizi buah alpukat tergantung dari jenis serta tingkat kematangan buah. Beberapa komposisi gizi penting yang terkandung pada daging buah alpukat dapat dilihat pada Tabel 1.

Dipindai dengan CamScanner

Tabel 1. Komposisi gizi daging buah alpukat seberat 100 gram

Komponen	Berat	
	Depkes (1989)	Adams (1975)
Air	78,30 g	74,00 g
Lemak	12,50 g	12,30 g
Protein	0,90 g	1,60 g
Karbohidrat	7,70 g	4,70 g
Fosfor	20,00 mg	31,50 mg
Kalsium	10,00 mg	7,60 mg
Besi	0,90 mg	0,50 mg
Vit A	180,00 SI	218,50 SI
Vit B1	0,05 mg	0,08 mg
Vit C	13,00 mg	27,20 mg
Kalori	355,64 Joule	334,72 Joule

Sumber : - Komposisi Buah Alpukat, Brosur Departemen Kesehatan, 1989, Jakarta.
- Avocado, London (Adams, 1975).

B.2.a. Lemak

Daging buah alpukat mempunyai kandungan lemak yang tinggi, yaitu sekitar 4 - 20 persen. Kadar lemak pada daging buah alpukat dipengaruhi oleh jenis dan tingkat kematangan buah (Rismunandar, 1986).

Dipindai dengan CamScanner

Lemak adalah komponen gizi yang penting dan mempunyai nilai gizi yang tinggi atas dasar jumlah kalori yang dikandungnya. Pembakaran 1 gram lemak menghasilkan 9 kalori (Rismunandar, 1986).

Minyak buah alpukat banyak digunakan untuk kosmetik, juga digunakan dalam industri sabun (Rismunandar,1986). Pada perkembangan buah alpukat yang belum mencapai fase matang, kadar lemak bertambah dengan cepat, tetapi pada fase matang, penambahan kadar lemak menjadi sangat lambat bahkan mungkin terhenti sama sekali (Hulme, 1971).

Lemak yang terkandung pada mesokarp buah alpukat terdiri dari 78 % trigliserida, 6 % fosfolipida, dan 9 % asil-CoA (Hulme, 1971).

B.2.b. Protein

Buah alpukat termasuk buah dengan kadar protein yang tinggi, yaitu 0,9 persen. Asam amino utama terdiri dari asparagin, asam aspartat, glutamin, dan asam glutamat. Asam amino dalam jumlah kecil adalah serin, threonin, alanin, valin, dan sistin (Nagy dan Shaw, 1980).

.2.c. Karbohidrat

Kadar karbohidrat pada daging buah alpukat sekitar ,7 persen. Karbohidrat tersebut termasuk dalam gugus lditol sebagai hasil utama dari proses fotosintesis.

Dipindai dengan CamScanner

C. Sifat Klimakterik

Umumnya tahap-tahap proses kehidupan dari hasil pertanian meliputi tahap-tahap pembelahan sel, pembesaran sel, pendewasaan sel (*maturation*), pematangan (*ripening*), kelayuan (*senescence*), dan pembusukan (*deterioration*). (Syarief, 1988).

Pada setiap proses pertumbuhan terjadi respirasi (Syarief, 1988). Hal tersebut dapat ditunjukkan dengan terjadinya laju respirasi yang tinggi pada saat pembelahan sel, dan menurun pada saat pembesaran sel. Selanjutnya laju respirasi dapat tiba-tiba meningkat dan menurun kembali, atau terus menurun dengan perlahan-lahan menuju proses pelayuan. Meningkatnya proses respirasi ternyata tergantung pada beberapa hal, di antaranya adalah jumlah etilen yang dihasilkan, serta meningkatnya sintesa protein dan RNA (*Ribose Nucleic Acid*).

Tahap klimakterik adalah suatu periode mendadak yang khas pada beberapa buah tertentu, di mana selama proses tersebut terjadi serangkaian perubahan biologis yang diawali dengan proses pembuatan etilen. Etilen adalah senyawa hidrokarbon yang berperan sebagai hormon tanaman karena dapat memacu dan meningkatkan proses pertumbuhan dan pematangan. Dengan demikian setelah

Dipindai dengan CamScanner

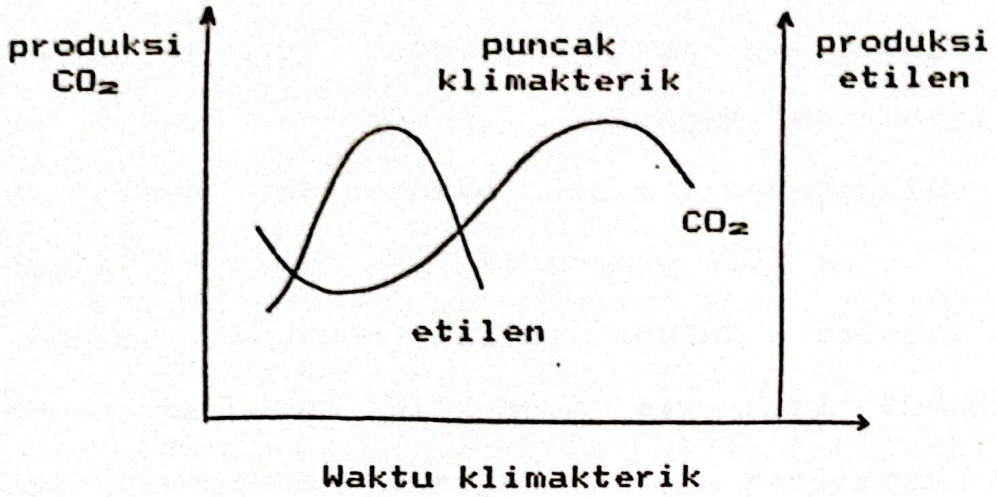
pemanenan, buah yang tergolong klimakterik tetap mengalami proses respirasi yang mengakibatkan terjadinya peningkatan CO_2 secara mendadak (Syarief, 1988).

Menurut Winarno dan Wirakartakusumah (1981), buah alpukat termasuk buah klimakterik, karena buah alpukat yang telah dipanen dapat mengalami perubahan-perubahan biologis, yaitu peningkatan respirasi yang menyolok, pembentukan senyawa etilen, dan peningkatan proses pemasakan. Setelah buah tidak mampu lagi melakukan proses respirasi, maka buah tersebut mengalami proses pembusukan (*deterioration*).

Menurut Winarno dan Wirakartakusumah (1981), hasil penelitian pada buah alpukat, memperlihatkan bahwa etilen telah diproduksi sebelum terjadi klimakterik, yaitu pada masa pra klimakterik (saat buah sebelum dipanen).

Selama masa klimakterik, akan terjadi produksi CO_2 dan Etilen yang dijelaskan pada Gambar 3.

Dipindai dengan CamScanner



Gambar 3. Skema hubungan antara waktu klimakterik dengan produksi CO_2 dan Etilen pada buah alpukat (Winarno dan Wirakartakusumah, 1981)

D. Pelapisan Lilin

Pelapisan lilin adalah suatu usaha penundaan pemasakan yang bertujuan untuk memperpanjang masa simpan komoditas hortikultura (Pantastico, 1986). Teknologi pelapisan lilin mula-mula diketemukan oleh bangsa Cina pada abad ke XII. Pengetahuan ini lambat laun tersebar ke negara-negara lain dan semakin banyak digunakan, karena diketahui mempunyai nilai ekonomis untuk memperpanjang kesegaran buah-buahan yang disimpan tanpa pendinginan (Roosmani, 1975).

Dipindai dengan CamScanner

Lapisan lilin yang terdapat pada buah secara alamiah, umumnya dapat rusak dan berkurang fungsinya selama proses penanganan. Dengan dibuatnya lapisan lilin, maka diharapkan dapat menggantikan fungsi lapisan lilin alami (Roosmani, 1975).

Fungsi lapisan lilin adalah sebagai lapisan pelindung terhadap hilangnya air dari komoditas dan mengatur kebutuhan oksigen untuk respirasi sehingga, dapat memperkecil kerusakan buah yang telah dipanen akibat proses respirasi. Mudah tumbuhnya koloni mikroorganisme, dan buah menjadi cepat busuk merupakan kerusakan buah alpukat yang dapat terjadi (Roosmani, 1975). Dengan adanya lapisan lilin, maka proses pemasakan dapat ditunda. Fungsi lain dari pelapisan lilin adalah untuk menambah daya tarik pada penampakan komoditi karena kulit buah menjadi lebih mengkilap.

Lilin (wax) adalah ester dari asam lemak berantai panjang dengan alkohol monohidrat berantai panjang atau sterol (Anonim, 1977). Lilin alami yang komersial di antaranya adalah lilin lebah, lilin karnauba, dan spermaceti. Lilin karnauba adalah lilin dengan kualitas terbaik. Titik cair lilin karnauba tinggi (80-87°C), keras, dan kedap air. Lilin karnauba diolah dari pohon palem (*Copernica cerifera*). Lilin spermaceti adalah lilin dari kepala ikan paus (*Physester*

Dipindai dengan CamScanner

macrocephalus). Lilin spermaceti banyak digunakan dalam industri obat dan kosmetika. Titik cair lilin spermaceti antara 78-85 °C (Anonim, 1977).

Lilin lebah adalah hasil sekresi dari lebah madu (*Apis mellifica*) atau lebah lainnya. Lilin lebah berwarna kuning terang hingga coklat kehijauan. Titik cair lilin lebah antara 61 - 69 °C dan berat jenisnya 0,96 (Kirk dan Othmer,1956 ; Gojmerac,1983). Lilin lebah banyak digunakan untuk pelilinan komoditas horti-kultura karena mudah diperoleh dan harganya relatif lebih murah (Roosmani, 1975).

Komoditi yang akan dilapisi lilin, sebaiknya dalam kondisi sebagai berikut, yaitu :

1. Komoditi baru dipetik dari pohon (masih segar)
2. Umur komoditi pada tingkat kematangan yang optimum
3. Komoditi harus bersih
4. Komoditi mempunyai penampakan yang baik dan mulus (tidak cacat)

Menurut Roosmani (1975), emulsi lilin untuk komoditi segar harus memenuhi beberapa syarat, yaitu:

1. Lilin yang digunakan tidak mempengaruhi bau dan rasa komoditi yang akan dilapisi
2. Lilin yang digunakan harus mudah kering, dan jika telah mengering tidak menjadi lengket

Dipindai dengan CamScanner

3. Lilin yang digunakan tidak mudah retak atau pecah setelah kering
4. Lapisan lilin dapat mengkilap dan licin
5. Lapisan lilin tidak menghasilkan permukaan yang tebal dan kasar
6. Lilin yang digunakan tidak bersifat racun
7. Harga lilin yang digunakan relatif murah
8. Lilin yang digunakan mudah diperoleh

Kepekatan emulsi lilin untuk pelapisan pada berbagai komoditi mempunyai nilai optimal tertentu. Dari hasil beberapa penelitian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa kepekatan emulsi lilin tertentu akan meningkatkan umur simpan beberapa komoditi tertentu (Roosmani,1975). Kepekatan emulsi lilin lebah yang optimal untuk berbagai komoditi hortikultura, dapat dilihat pada Tabel 2. pada halaman berikut.

Pemberian lapisan lilin dapat dilakukan dengan pembusaan, penyemprotan, pencelupan, atau pengolesan (Pantastico, 1986). Cara pembuatan emulsi lilin dengan kepekatan 4 persen, dapat dilihat pada Gambar 4.

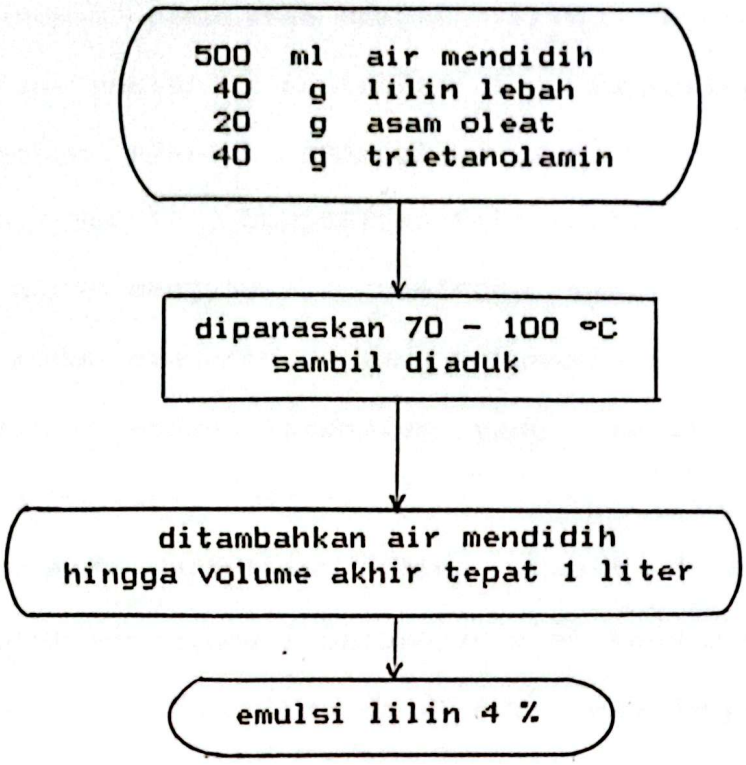
Dipindai dengan CamScanner

Tabel 2. Kepekatan optimal emulsi lilin lebah beberapa komoditas hortikultura pada penyimpanan suhu ruang

Komoditas	Kepekatan Optimal (%)
Pisang Raja	9
Pepaya	6
Nanas	6
Mangga Alphonso	6
Jeruk	12
Apel	8
Kentang	12
Wortel	12
Tomat	9

Sumber : Laporan Tahunan Balai Penelitian Hortikultura, Pasar Minggu, (1987)

Dipindai dengan CamScanner



Gambar 4. Diagram alir proses pembuatan emulsi lilin 4% (Muhidin, 1991)

Komposisi pembuatan emulsi lilin 6 % adalah 500 ml air mendidih, 60 g lilin lebah, 30 g asam oleat, dan 60 g trietanolamin.

Komposisi pembuatan emulsi lilin 8 % adalah 500 ml air mendidih, 80 g lilin lebah, 40 g asam oleat, dan 80 g trietanolamin.

Komposisi pembuatan emulsi lilin 12% adalah 500 ml air mendidih, 120 g lilin lebah, 60 g asam oleat, dan 120 g trietanolamin.

Proses pembuatan emulsi lilin 6% , 8% , maupun 12% adalah sama seperti pembuatan emulsi lilin 4% , yaitu semua bahan dipanaskan hingga 70 - 100 °C sambil diaduk, lalu ditambahkan air mendidih, sehingga volume akhir tepat 1 liter.

Dipindai dengan CamScanner

Pada proses pembuatan emulsi lilin, ditambahkan bahan pembentuk emulsi (emulsifier). Emulsifier yang biasa digunakan adalah asam oleat dan trietanolamin (Pantatisco, 1986). Emulsifier trietanolamin bersifat volatil (mudah menguap), sehingga membantu emulsi lilin agar mudah mengering, yang memungkinkan membentuk lapisan lilin dengan ketebalan yang merata, dan mengkilap (Muhidin, 1991).

Pada proses pelapisan lilin, dapat ditambahkan fungisida untuk menghindari perusakan oleh kapang (Yulianti, 1982). Fungisida dapat diberikan dengan cara mencelup buah sebelum diberi lapisan lilin, atau dicelupkan pada larutan lilin berfungisida yang dapat digunakan antara lain adalah Sodium Ortho Phenyl Phenate (SOPP) dan Thiobendazole - 60 dengan konsentrasi (Roosmani, 1975).

Penambahan fungisida ataupun bakterisida untuk pelapisan lilin, masing-masing mempunyai kualitas tersendiri yang optimal untuk komoditi tertentu yang akan dilapisi. Beberapa jenis komoditi beserta jenis fungisida ataupun bakterisida dengan kepekatan yang sesuai, dapat dilihat pada Tabel 3.

Dipindai dengan CamScanner

Tabel 3. Kepekatan fungisida/bakterisida yang sesuai pada beberapa komoditi

Komoditi	Fungisida/Bakterisida	Kepekatan (%)
Pisang	SOPP	0,50
	Flit - 406	0,40
	Benlate - 50	0,10
	Thiobendazole - 60	0,20
Pepaya	SOPP	0,50
	Flit - 406	0,50
Nanas	SOPP	0,25
	Flit - 406	0,40
Jeruk	Benlate - 50	0,10
	Thiobendazole - 60	0,10
Apel	SOPP	0,50
Jambu biji	SOPP	0,50
	Flit - 406	0,40
Alpukat	SOPP	0,50
Kentang	SOPP	0,05 - 0,1
Wortel	SOPP	0,25
Cabe	SOPP	0,50
	Flit - 406	0,40
Ketimun	Chlorox	0,20
Tomat	SOPP	0,50
	Chlorox	0,50
	Flit - 406	0,40
	Benlate - 50	0,10
	Thiobendazole	0,10

Sumber : Direktorat Produksi Hortikultura, Departemen Pertanian (1987)

Dipindai dengan CamScanner

E. PENYIMPANAN

Penyimpanan menurut Soesarsono (1988), merupakan salah satu bentuk tindakan pengamanan yang selalu terkait dengan faktor waktu, tujuan menjaga dan mempertahankan nilai komoditi yang akan digunakan untuk waktu yang mendatang. Peranan proses penyimpanan sangat berarti bagi jenis komoditi tertentu yang hanya tersedia pada suatu musim. Demikian pula dalam proses distribusi pemasaran yang memerlukan waktu untuk mencapai ke tempat tujuan.

Tujuan utama penyimpanan buah segar adalah pengendalian laju transpirasi dan respirasi, antara lain dengan cara mengatur suhu dan kelembaban ruangan, mengendalikan infeksi penyakit dan mempertahankan produk dalam bentuk yang paling berguna bagi konsumen (Pantastico, 1986).

Proses respirasi yang masih berlangsung setelah buah dipanen, akan menyebabkan terjadinya beberapa perubahan kandungan kimia dalam bahan. Perubahan yang paling umum terjadi selama pemasakan adalah perubahan warna, tekstur, padatan terlarut, keasaman, dan kadar air (O'Brien, 1983).

Dipindai dengan CamScanner

III. BAHAN DAN METODA PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Juli hingga September 1994, di Laboratorium FTDC, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

B. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu buah alpukat (*Persea americana*, Mill.) jenis hijau panjang, yang diperoleh dari salah satu perkebunan di daerah Cibinong. Buah dipetik pada musim panen bulan Juli 1994, dalam tahap kematangan yang optimal (umur buah sekitar enam bulan).

Bahan emulsi lilin dibuat dari lilin lebah, trietanol amin, asam oleat, aquadest, dan fungisida SOPP 0,5 persen. Bahan kimia untuk analisis adalah HCl 0,2 N, petroleum eter, dan aquadest.

C. Alat

Alat - alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari : panci email, pisau stainless steel, kompor, timbangan, gelas ukur, penjepit kayu, Soxhlet, termometer 100 °C, kipas angin, piknometer, pipet ukur, cawan kecil, spatula, blender, penetrometer Ablesung, kertas pH, kertas saring, dan jam.

Dipindai dengan CamScanner

D. Metoda

D.1. Proses Penelitian Pendahuluan

Tujuan penelitian pendahuluan adalah memperkirakan kepekatan emulsi lilin yang optimal untuk pelapisan buah alpukat, dan memperkirakan daya simpan buah alpukat pada suhu ruang (28 - 30 °C).

Perlakuan yang digunakan pada penelitian pendahuluan, yaitu :

Kepekatan emulsi lilin untuk pelapisan (A), terdiri dari empat taraf, yaitu :

0 persen (a_1)

4 persen (a_2)

8 persen (a_3)

12 persen (a_4)

Lama penyimpanan (B), terdiri dari empat taraf, yaitu :

5 hari (b_1)

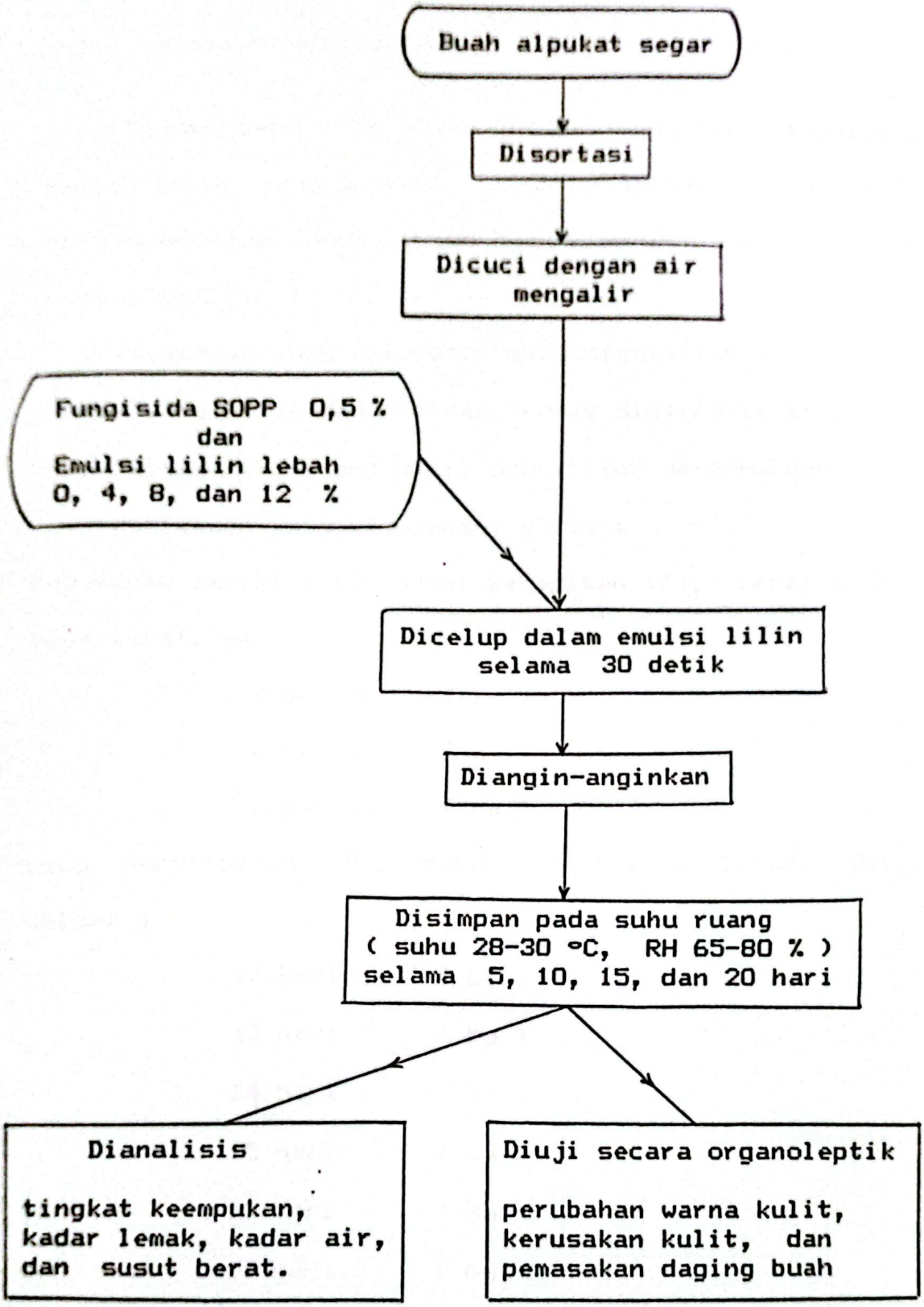
10 hari (b_2)

15 hari (b_3)

20 hari (b_4)

Skema proses pembuatan emulsi lilin sebagai contoh digunakan kepekatan emulsi lilin sebesar empat persen, dapat dilihat pada Gambar 4. Skema proses penelitian pendahuluan, dapat dilihat pada Gambar 5.

Dipindai dengan CamScanner



Gambar 5. Diagram alir proses penelitian pendahuluan

Dipindai dengan CamScanner

D.2. Proses Penelitian Utama

Tujuan penelitian utama adalah menentukan kepekatan emulsi lilin yang optimal untuk pelapisan buah alpukat, dan menentukan daya simpan buah alpukat pada suhu ruang (28 - 30°C).

Perlakuan yang dilakukan pada penelitian utama sama dengan penelitian pendahuluan, hanya diperkecil interval-nya, disesuaikan dari hasil penelitian pendahuluan.

Perlakuan yang digunakan, yaitu :

Kepekatan emulsi lilin untuk pelapisan (A), terdiri dari tiga taraf, yaitu :

4 persen (a_1)

6 persen (a_2)

8 persen (a_3)

Lama penyimpanan (B), terdiri dari enam taraf, yaitu selama :

12 hari (b_1)

13 hari (b_2)

14 hari (b_3)

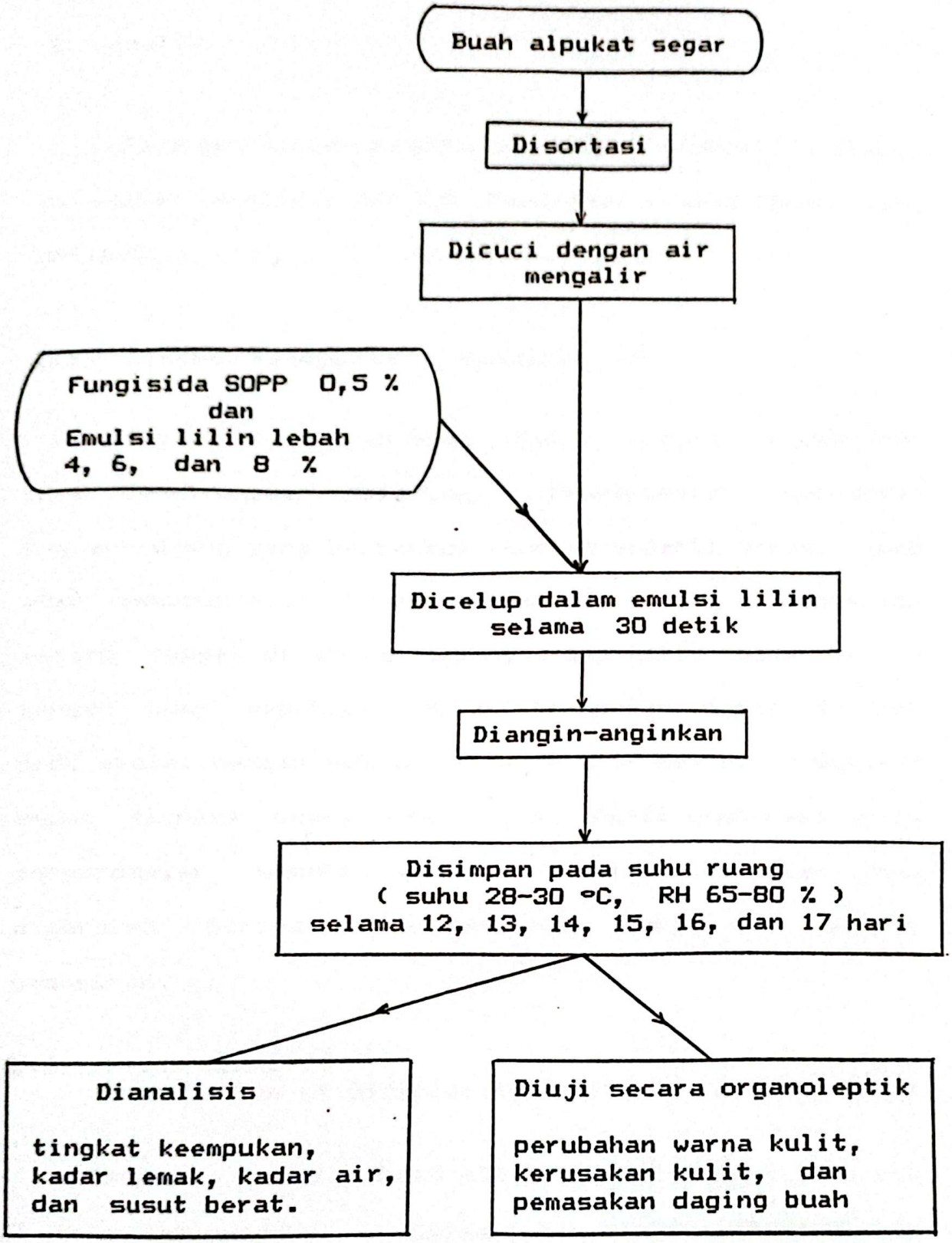
15 hari (b_4)

16 hari (b_5)

17 hari (b_6)

Skema proses penelitian utama, dapat dilihat pada Gambar 6.

Dipindai dengan CamScanner



Gambar 6. Diagram alir proses penelitian utama

Dipindai dengan CamScanner

E. Analisis

Pada penelitian pendahuluan maupun penel[illegible] dilakukan analisis dan uji organoleptik yang [illegible] meliputi :

E.1. Tingkat Keempukan (Ranggana, 1977)

Tingkat keempukan buah diukur dengan menggunakan alat penetrometer Ablesung. Penetrometer mempunyai bagian ujung yang berbentuk runcing seperti jarum, yang akan menusuk buah alpukat selama 10 detik. Penusukan setiap sampel dilakukan sebanyak dua kali, pada bagian tengah buah alpukat. Nilai keempukan dapat dilihat pada skala, dengan satuan mm/47,5 g/10 detik. Semakin empuk (lunak) buah, maka nilai hasil pembacaan pada penetrometer semakin besar. Nilai keempukan yang diperoleh berupa angka rata-rata dari dua tempat penusukan.

E.2. Kadar Lemak (Association of Official Agricultural Chemist, 1984)

Sampel (daging buah alpukat) ditimbang sebanyak 2 gram, dimasukkan ke dalam gelas piala. Ditambahkan 50 ml HCl 0,2 N. Dipanaskan di atas api kecil hingga mendidih. Setelah sampel mendidih, filtrat

Dipindai dengan CamScanner

disaring dengan kertas saring. Gelas piala dan endapan yang melekat pada kertas saring dicuci dengan air hangat hingga bebas asam, yang diuji dengan menggunakan kertas pH .

Kertas saring beserta corong dikeringkan dalam oven 105 ^{o}C, kemudian kertas saring tersebut dibentuk Hull dan dimasukkan ke dalam Soxhlet. Labu lemak yang telah diketahui bobotnya disambungkan ke Soxhlet, begitu pula dengan tabung ekstraksi dipasang pada alat destilasi dengan pelarut petroleum eter sebanyak 150 ml, selama 3 - 4 jam. Setelah ekstraksi selesai, pelarut disulingkan kembali. Labu lemak diangkat dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105 ^{o}C hingga bobotnya tetap.

$$\text{Kadar lemak} = \frac{\text{berat lemak (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\ \%$$

Keterangan :
berat lemak = (berat labu + berat sampel aval) -
(berat labu + berat sampel akhir)

E.3. Kadar Air (Ranggana, 1977)

Buah alpukat yang akan dianalisis, terlebih dahulu dihancurkan dengan menggunakan blender sehingga menjadi halus. Daging buah alpukat halus ditimbang sebanyak 5

Dipindai dengan CamScanner

gram, dipanaskan dalam oven 105 °C hingga berat menjadi konstan.

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\ \%$$

E.4. Susut Berat (Pantastico, 1986)

Susut berat ditentukan dari selisih berat buah alpukat pada hari pertama dengan berat buah alpukat pada hari terakhir. Persentase susut berat dihitung dengan rumus :

$$\text{Susut berat} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\ \%$$

E.5. Uji Organoleptik (Soekarto, 1985)

Uji organoleptik dilakukan terhadap perubahan warna, perubahan kerusakan kulit, dan perubahan pemasakan daging buah alpukat. Panelis sebanyak 10 orang, memberi penilaian berdasarkan tingkat kesukaan dengan menggunakan skala hedonik. Penilaian berdasarkan kriteria sebagai berikut :

Dipindai dengan CamScanner

7 (sangat suka), 6 (suka), 5 (agak suka), 4 (cukup suka), 3 (agak tidak suka), 2 (tidak suka), dan 1 (sangat tidak suka).

F. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian adalah rancangan acak lengkap pola faktorial A x B (pada penelitian utama, yaitu 3 x 6). Ulangan percobaan dilakukan sebanyak dua kali. Model matematika rancangan percobaan (Steel dan Torrie, 1980) adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \sum_{k(ij)}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = hasil pengamatan perlakuan A ke-i, dan perlakuan B ke-j, pada ulangan ke-k

μ = nilai tengah umum

A_i = pengaruh perlakuan A ke-i (i = 1,2,3)

= pengaruh perlakuan kepekatan emulsi lilin ke-i

Dipindai dengan CamScanner

IV. HASIL PENELITIAN

A. Penelitian Pendahuluan

Rekapitulasi data analisis dan uji organoleptik penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Lampiran 1.a dan 1.b. Sidik ragam dan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) penelitian pendahuluan, dapat dilihat pada Lampiran 3 hingga 30. Sesuai perhitungan statistik tersebut, diperoleh hasil yang terbaik yaitu pada buah yang dilapisi emulsi lilin dengan kepekatan 4 % dan 8 % , dengan lama penyimpanan maksimal 15 hari.

B. Penelitian Utama

Tujuan penelitian utama adalah untuk menentukan kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan yang optimal, dengan kualitas buah yang masih dapat diterima konsumen dengan baik.

Analisis dan uji organoleptik yang dilakukan sama seperti pada penelitian pendahuluan. Perlakuan yang digunakan pada penelitian utama berdasarkan dari hasil terbaik penelitian pendahuluan, hanya diperkecil intervalnya. Rekapitulasi data analisis dan uji organoleptik penelitian utama, dapat dilihat pada Lampiran 2.a dan 2.b.

Dipindai dengan CamScanner

B.1. Kepekatan Emulsi Lilin

Sidik ragam hasil penelitian utama dapat dilihat pada Lampiran 31 hingga 37. Hasil sidik ragam ternyata kepekatan emulsi lilin hanya mempengaruhi tingkat keempukan, susut berat, perubahan warna kulit, dan perubahan kerusakan kulit buah alpukat.

B.1.a. Tingkat Keempukan Buah Alpukat

Hasil sidik ragam (Lampiran 31), ternyata kepekatan emulsi lilin mempengaruhi tingkat keempukan buah alpukat. Duncan's Multiple Range Test (untuk selanjutnya disingkat DMRT) dengan perlakuan kepekatan emulsi lilin pada tingkat keempukan buah, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji DMRT perlakuan kepekatan emulsi lilin untuk tingkat keempukan buah alpukat pada penelitian utama

Kepekatan emulsi	Tingkat keempukan (mm/47,5g/10dtk)	Taraf kepercayaan 95 %
4 %	69,4	A
6 %	72,1	B
8 %	72,3	B

Dipindai dengan CamScanner

Pada Tabel 4, terlihat bahwa tingkat keempukan buah alpukat dengan kepekatan emulsi lilin 6 % sama dengan kepekatan emulsi lapisan lilin 8 % . Semakin pekat emulsi lilin, buah alpukat semakin empuk.

B.1.b. Kadar Lemak Daging Buah Alpukat

Hasil sidik ragam (Lampiran 32), ternyata kepekatan emulsi lilin tidak mempengaruhi kadar lemak daging buah alpukat. Nilai kadar lemak daging buah alpukat pada perlakuan kepekatan emulsi lilin, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai kadar lemak daging buah alpukat untuk perlakuan kepekatan emulsi lilin pada penelitian utama.

Kepekatan emulsi	Kadar lemak (%)
4 %	15,0
6 %	15,2
8 %	15,3

Pada Tabel 5, terlihat bahwa semakin pekat emulsi lilin, kadar lemak daging buah alpukat cenderung meningkat.

Dipindai dengan CamScanner

B.1.c. Kadar Air Daging Buah Alpukat

Hasil sidik ragam (Lampiran 33), ternyata kepekatan emulsi lilin tidak mempengaruhi kadar air daging buah alpukat. Nilai kadar air daging buah alpukat pada perlakuan kepekatan emulsi lilin, dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai kadar air daging buah alpukat untuk perlakuan kepekatan emulsi lilin pada penelitian utama.

Kepekatan emulsi	Kadar air (%)
4 %	81,2
6 %	81,5
8 %	81,9

Pada Tabel 6, terlihat bahwa semakin pekat emulsi lilin, kadar air daging buah alpukat cenderung meningkat.

B.1.d. Susut Berat Buah Alpukat

Hasil sidik ragam (Lampiran 34), ternyata kepekatan emulsi lilin mempengaruhi susut berat buah alpukat. Hasil uji DMRT dapat dilihat pada Tabel 7.

Dipindai dengan CamScanner

Tabel 7. Hasil uji DMRT perlakuan kepekatan emulsi lilin untuk susut berat buah alpukat pada penelitian utama

Kepekatan emulsi	Susut berat (%)	Taraf kepercayaan 95 %
4 %	9,6	A
6 %	9,9	AB
8 %	10,0	B

Pada Tabel 7, terlihat bahwa susut berat buah alpukat dengan kepekatan emulsi lilin 4 % hampir sama dengan kepekatan emulsi lilin 6 % . Susut berat buah alpukat dengan kepekatan emulsi lilin 6 % hampir sama dengan kepekatan emulsi lilin 8 % , tetapi kepekatan emulsi lilin 4 % berbeda nyata dengan kepekatan emulsi lilin 8 % . Semakin pekat emulsi lilin, susut berat buah alpukat semakin tinggi.

B.1.e. Perubahan Warna Kulit Buah Alpukat

Hasil sidik ragam (Lampiran 35), ternyata kepekatan emulsi lilin mempengaruhi perubahan warna kulit buah alpukat. Hasil uji DMRT dapat dilihat pada Tabel 8.

Dipindai dengan CamScanner

Tabel 8. Hasil uji DMRT perlakuan kepekatan emulsi lilin untuk nilai kesukaan perubahan warna kulit buah alpukat pada penelitian utama

Kepekatan emulsi	Nilai kesukaan perubahan warna	Taraf kepercayaan 95 %
4 %	4,2	A
6 %	4,0	B
8 %	3,9	C

Keterangan nilai kesukaan :

7 = sangat suka
6 = suka
5 = agak suka
4 = cukup suka
3 = agak tidak suka
2 = tidak suka
1 = sangat tidak suka

Pada Tabel 8, terlihat bahwa perubahan warna kulit buah alpukat yang diberi kepekatan emulsi lilin 4 % , cukup disukai oleh panelis (nilai kesukaan 4 = cukup suka). Kepekatan emulsi lilin mempengaruhi perubahan warna kulit buah alpukat. Semakin pekat emulsi lilin, panelis semakin kurang suka karena perubahan warna kulit menjadi kuning kecoklatan semakin cepat. Semakin cepat perubahan warna kulit buah alpukat berarti buah alpukat semakin cepat masak.

B.1.f. Perubahan Kerusakan Kulit Buah Alpukat

Hasil sidik ragam (Lampiran 36), ternyata kepekatan emulsi lilin mempengaruhi perubahan kerusakan

kulit buah alpukat. Hasil uji DMRT dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil uji DMRT perlakuan kepekatan emulsi lilin untuk nilai kesukaan perubahan kerusakan kulit buah alpukat pada penelitian utama

Kepekatan emulsi	Nilai kesukaan kerusakan kulit	Taraf kepercayaan 95 %
4 %	3,0	A
6 %	2,8	B
8 %	2,7	C

Keterangan nilai kesukaan :

7 = sangat suka
6 = suka
5 = agak suka
4 = cukup suka
3 = agak tidak suka
2 = tidak suka
1 = sangat tidak suka

Pada Tabel 9, terlihat bahwa panelis tidak menyukai perubahan kerusakan kulit buah alpukat yang terjadi. Semakin pekat emulsi lilin, panelis semakin kurang suka karena kulit buah alpukat semakin rusak. Perubahan semakin rusak kulit buah alpukat berarti buah alpukat semakin masak.

Dipindai dengan CamScanner

B.1.g. Perubahan Pemasakan Daging Buah Alpukat

Hasil sidik ragam (Lampiran 37), kepekatan emulsi lilin tidak mempengaruhi pemasakan daging buah alpukat. Hasil uji panelis terhadap perubahan pemasakan daging buah alpukat, dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Nilai kesukaan perubahan pemasakan daging buah alpukat untuk perlakuan kepekatan emulsi lilin pada penelitian utama

Kepekatan emulsi	Nilai kesukaan pemasakan daging
4 %	4,3
6 %	4,2
8 %	4,2

Keterangan nilai kesukaan :

7 = sangat suka
6 = suka
5 = agak suka
4 = cukup suka
3 = agak tidak suka
2 = tidak suka
1 = sangat tidak suka

Pada Tabel 10, terlihat bahwa semakin pekat emulsi lilin, panelis cenderung semakin kurang suka karena daging buah alpukat semakin masak.

Dipindai dengan CamScanner

B.2. Lama Penyimpanan

Sidik ragam hasil penelitian utama dapat dilihat pada Lampiran 31 hingga 37. Hasil sidik ragam, ternyata lama penyimpanan mempengaruhi semua analisis kimia dan uji organoleptik yang dilakukan pada penelitian utama.

B.2.a. Tingkat Keempukan Buah Alpukat

Hasil sidik ragam (
lama penyimpanan mempengaruhi
alpukat. Hasil uji DMRT dapat

Tabel 11. Hasil uji DMRT perlakuan lama penyimpanan untuk tingkat keempukan buah alpukat pada penelitian utama

Lama penyimpanan	Tingkat keempukan (mm/47,5g/10dtk)	Taraf kepercayaan 95 %
12 hari	43,1	A
13 hari	53,8	B
14 hari	65,9	C
15 hari	78,8	D
16 hari	92,0	E
17 hari	94,8	F

Pada Tabel 11, terlihat bahwa lama penyimpanan mempengaruhi tingkat keempukan buah alpukat. Semakin lama buah alpukat disimpan, buah alpukat semakin empuk.

Dipindai dengan CamScanner

B.2.b. Kadar Lemak Daging Buah Alpukat

Hasil sidik ragam (Lampiran 32), ternyata lama penyimpanan mempengaruhi kadar lemak daging buah alpukat. Hasil uji DMRT dapat dilihat pada Tabel 12

Tabel 12. Hasil uji DMRT perlakuan lama penyimpanan untuk kadar lemak daging buah alpukat pada penelitian utama

Lama penyimpanan	Kadar lemak (%)	Taraf kepercayaan 95 %
12 hari	14,0	A
13 hari	14,5	AB
14 hari	15,1	BC
15 hari	15,7	CD
16 hari	15,9	D
17 hari	16,0	D

Pada Tabel 12, terlihat bahwa kadar lemak daging buah alpukat pada lama penyimpanan 12 hari sama dengan yang disimpan selama 13 hari. Penyimpanan 13 hari sama dengan 14 hari. Penyimpanan 14 hari sama dengan 15 hari. Kadar lemak daging buah alpukat pada penyimpanan buah selama 15 hari sama dengan yang disimpan selama 16 hari dan 17 hari, tetapi penyimpanan 12 hari berbeda nyata dengan penyimpanan 16 hari maupun 17 hari. Semakin lama buah alpukat disimpan, kadar lemak daging buah alpukat semakin tinggi.

Dipindai dengan CamScanner

B.2.c. Kadar Air Daging Buah Alpukat

Hasil sidik ragam (Lampiran 33), ternyata lama penyimpanan mempengaruhi kadar air daging buah alpukat. Hasil uji DMRT dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil uji DMRT perlakuan lama penyimpanan untuk kadar air daging buah alpukat pada penelitian utama

Lama penyimpanan	Kadar air (%)	Taraf kepercayaan 95 %
12 hari	77,2	A
13 hari	78,6	B
14 hari	81,0	C
15 hari	83,8	D
16 hari	84,6	DE
17 hari	85,4	E

Pada Tabel 13, terlihat bahwa kadar air daging buah alpukat pada penyimpanan buah selama 15 hari sama dengan yang disimpan 16 hari. Kadar air daging buah alpukat pada penyimpanan buah selama 16 hari sama dengan yang disimpan 17 hari. Semakin lama buah alpukat disimpan, kadar air daging buah alpukat semakin tinggi.

Dipindai dengan CamScanner

B.2.d. Susut Berat Buah Alpukat

Hasil sidik ragam (Lampiran 34), ternyata lama penyimpanan mempengaruhi susut berat buah alpukat. Hasil uji DMRT dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil uji DMRT perlakuan lama penyimpanan untuk susut berat buah alpukat pada penelitian utama

Lama penyimpanan	Susut berat (%)	Taraf kepercayaan 95 %
12 hari	7,9	A
13 hari	8,4	B
14 hari	9,4	C
15 hari	10,8	D
16 hari	11,2	D
17 hari	11,4	D

Pada Tabel 14, terlihat bahwa susut berat buah alpukat pada penyimpanan 15 hari sama hingga 17 hari. Semakin lama buah alpukat disimpan, susut berat buah alpukat semakin tinggi.

B.2.e. Perubahan Warna Kulit Buah Alpukat

Hasil sidik ragam (Lampiran 35), ternyata lama penyimpanan mempengaruhi perubahan warna kulit buah alpukat. Hasil uji DMRT dapat dilihat pada Tabel 15.

Dipindai dengan CamScanner

Tabel 15. Hasil uji DMRT perlakuan lama penyimpanan untuk perubahan warna kulit buah alpukat pada penelitian utama.

Lama penyimpanan	Nilai kesukaan perubahan warna	Taraf kepercayaan 95 %
12 hari	5,9	A
13 hari	5,8	A
14 hari	5,6	B
15 hari	3,3	C
16 hari	2,4	D
17 hari	1,0	E

Keterangan nilai kesukaan :

7 = sangat suka
6 = suka
5 = agak suka
4 = cukup suka
3 = agak tidak suka
2 = tidak suka
1 = sangat tidak suka

Pada Tabel 15, terlihat bahwa perubahan warna kulit buah alpukat pada lama penyimpanan 12 hari sama dengan yang disimpan selama 13 hari. Panelis masih agak menyukai perubahan warna kulit buah alpukat yang disimpan hingga 14 hari. Sejak penyimpanan 15 hari, perubahan warna kulit buah alpukat sudah tidak disukai oleh panelis. Semakin lama buah alpukat disimpan, panelis semakin kurang suka karena warna kulit buah alpukat berubah semakin kuning kecoklatan hingga hitam.

Dipindai dengan CamScanner

B.2.f. Perubahan Kerusakan Kulit Buah Alpukat

Hasil sidik ragam (Lampiran 36), ternyata lama penyimpanan mempengaruhi perubahan kerusakan kulit buah alpukat. Hasil uji DMRT dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil uji DMRT perlakuan lama penyimpanan untuk perubahan kerusakan kulit buah alpukat pada penelitian utama.

Lama penyimpanan	Nilai kesukaan kerusakan kulit	Taraf kepercayaan 95 %
12 hari	4,3	A
13 hari	4,0	B
14 hari	3,7	C
15 hari	2,4	D
16 hari	1,7	E
17 hari	1,0	F

Keterangan nilai kesukaan :

7 = sangat suka
6 = suka
5 = agak suka
4 = cukup suka
3 = agak tidak suka
2 = tidak suka
1 = sangat tidak suka

Pada Tabel 16, terlihat bahwa panelis masih cukup menyukai perubahan kerusakan kulit buah alpukat yang disimpan hingga 14 hari. Sejak penyimpanan 15 hari, perubahan kerusakan kulit buah alpukat sudah tidak disukai oleh panelis. Semakin lama buah alpukat disimpan, panelis semakin kurang suka karena kulit buah alpukat semakin rusak.

Dipindai dengan CamScanner

B.2.g. Perubahan Pemasakan Daging Buah Alpukat

Hasil sidik ragam (Lampiran 37), ternyata lama penyimpanan mempengaruhi perubahan pemasakan daging buah alpukat. Hasil uji DMRT dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil uji DMRT perlakuan lama penyimpanan untuk perubahan pemasakan daging buah alpukat pada penelitian utama.

Lama penyimpanan	Nilai kesukaan pemasakan daging	Taraf kepercayaan 95 %
12 hari	7,0	A
13 hari	6,8	B
14 hari	5,5	C
15 hari	3,3	D
16 hari	1,8	E
17 hari	1,0	F

Keterangan nilai kesukaan :

7 = sangat suka
6 = suka
5 = agak suka
4 = cukup suka
3 = agak tidak suka
2 = tidak suka
1 = sangat tidak suka

Pada Tabel 17, terlihat bahwa panelis masih agak menyukai perubahan pemasakan daging buah alpukat yang disimpan hingga 14 hari. Sejak penyimpanan 15 hari, perubahan pemasakan daging buah alpukat sudah tidak disukai oleh panelis. Semakin lama buah alpukat disimpan, panelis semakin kurang suka karena buah alpukat semakin masak, hingga mencapai lewat masak (busuk).

Dipindai dengan CamScanner

B.3. Interaksi Kepekatan Emulsi Lilin dan Lama Penyimpanan

Sidik ragam hasil penelitian utama dapat dilihat pada Lampiran 31 hingga 37. Hasil sidik ragam, ternyata interaksi kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan hanya mempengaruhi uji organoleptik perubahan warna kulit, dan perubahan kerusakan kulit buah alpukat.

B.3.a. Tingkat Keempukan Buah Alpukat

Hasil sidik ragam (Lampiran 31), ternyata interaksi kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan tidak mempengaruhi tingkat keempukan buah alpukat. Hasil uji DMRT dapat dilihat pada Tabel 18.

Dipindai dengan CamScanner

Tabel 18. Hasil uji DMRT Interaksi perlakuan kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan untuk tingkat keempukan buah alpukat pada penelitian utama

Interaksi kedua perlakuan	Tingkat keempukan (mm/47,5g/10dtk)	Taraf kepercayaan 95 %
4% - 12 hari	42,0	A
6% - 12 hari	43,6	AB
8% - 12 hari	44,6	B
4% - 13 hari	51,3	C
6% - 13 hari	53,7	C
8% - 13 hari	54,2	C
4% - 14 hari	63,6	D
6% - 14 hari	67,0	E
8% - 14 hari	67,0	E
4% - 15 hari	77,0	F
6% - 15 hari	79,6	F
8% - 15 hari	79,7	F
4% - 16 hari	89,5	G
6% - 16 hari	93,2	H
8% - 16 hari	93,2	H
4% - 17 hari	94,2	H
6% - 17 hari	95,4	H
8% - 17 hari	95,0	H

Pada Tabel 18, terlihat bahwa semakin pekat emulsi lilin dan semakin lama buah alpukat disimpan, ternyata nilai keempukan cenderung meningkat, tetapi secara statistik tidak berbeda nyata.

B.3.b. Kadar Lemak Daging Buah Alpukat

Hasil sidik ragam (Lampiran 32), ternyata interaksi kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan tidak mempengaruhi kadar lemak daging buah alpukat. Hasil uji DMRT dapat dilihat pada Tabel 19.

Dipindai dengan CamScanner

Tabel 19. Hasil uji DMRT Interaksi perlakuan kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan untuk kadar lemak daging buah alpukat pada penelitian utama

Interaksi kedua perlakuan	Kadar lemak (%)	Taraf kepercayaan 95 %
4% - 12 hari	13,8	A
6% - 12 hari	14,0	AB
8% - 12 hari	14,1	AB
4% - 13 hari	14,4	ABC
6% - 13 hari	14,5	ABCD
8% - 13 hari	14,6	ABCD
4% - 14 hari	15,0	ABCDE
6% - 14 hari	15,2	ABCDE
8% - 14 hari	15,2	ABCDE
4% - 15 hari	15,4	BCDE
6% - 15 hari	15,7	CDE
4% - 16 hari	15,7	CDE
8% - 15 hari	15,8	CDE
6% - 16 hari	15,8	CDE
4% - 17 hari	15,8	CDE
8% - 16 hari	16,1	DE
6% - 17 hari	16,1	DE
8% - 17 hari	16,2	DE

Pada Tabel 19, terlihat bahwa semakin pekat emulsi lilin dan semakin lama buah alpukat disimpan, ternyata kadar lemak daging buah alpukat cenderung meningkat, tetapi secara statistik tidak berbeda nyata.

Dipindai dengan CamScanner

B.3.c. Kadar Air Daging Buah Alpukat

Hasil sidik ragam (Lampiran 33), ternyata interaksi kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan tidak mempengaruhi kadar air daging buah alpukat. Hasil uji DMRT dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil uji DMRT Interaksi perlakuan kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan untuk kadar air daging buah alpukat pada penelitian utama

Interaksi kedua perlakuan	Kadar air (%)	Taraf kepercayaan 95 %
4% - 12 hari	76,7	A
6% - 12 hari	76,9	A
8% - 12 hari	77,8	A
4% - 13 hari	78,1	AB
6% - 13 hari	78,5	AB
8% - 13 hari	79,2	ABC
4% - 14 hari	80,5	BC
6% - 14 hari	81,1	CD
8% - 14 hari	81,5	CDE
4% - 15 hari	83,3	DEF
6% - 15 hari	83,8	EF
4% - 16 hari	84,2	F
8% - 15 hari	84,4	F
6% - 16 hari	84,5	F
4% - 17 hari	84,5	F
8% - 16 hari	84,7	F
6% - 17 hari	85,7	F
8% - 17 hari	85,9	F

Pada Tabel 20, terlihat bahwa semakin pekat emulsi lilin dan semakin lama buah alpukat disimpan, ternyata kadar air daging buah alpukat cenderung meningkat, tetapi secara statistik tidak berbeda nyata.

Dipindai dengan CamScanner

3.3.d. Susut Berat Buah Alpukat

Hasil sidik ragam (Lampiran 34), ternyata interaksi kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan tidak mempengaruhi susut berat buah alpukat. Hasil uji DMRT dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Hasil uji DMRT Interaksi perlakuan kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan untuk susut berat buah alpukat pada penelitian utama

Interaksi kedua perlakuan	Susut berat (%)	Taraf kepercayaan 95 %
4% - 12 hari	7,7	A
6% - 12 hari	7,9	AB
8% - 12 hari	8,0	AB
4% - 13 hari	8,3	AB
6% - 13 hari	8,4	AB
8% - 13 hari	8,5	BC
4% - 14 hari	9,1	CD
6% - 14 hari	9,5	D
8% - 14 hari	9,6	D
4% - 15 hari	10,4	E
6% - 15 hari	10,9	EF
8% - 15 hari	11,0	EFG
4% - 16 hari	11,0	EFG
6% - 16 hari	11,2	FG
8% - 16 hari	11,3	FG
4% - 17 hari	11,3	FG
6% - 17 hari	11,4	FG
8% - 17 hari	11,6	G

Dipindai dengan CamScanner

Pada Tabel 21, terlihat bahwa semakin pekat emulsi lilin dan semakin lama buah alpukat disimpan, ternyata susut berat buah alpukat cenderung meningkat, tetapi secara statistik tidak berbeda nyata.

B.3.e. Perubahan Warna Kulit Buah Alpukat

Hasil sidik ragam (Lampiran 35), ternyata interaksi kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan mempengaruhi perubahan warna kulit buah alpukat. Hasil uji DMRT dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Hasil uji DMRT Interaksi perlakuan kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan untuk nilai kesukaan perubahan warna kulit buah alpukat pada penelitian utama

Interaksi kedua perlakuan	Nilai kesukaan perubahan warna	Taraf kepercayaan 95 %
4% - 12 hari	6,0	A
4% - 13 hari	5,9	AB
6% - 12 hari	5,8	B
6% - 13 hari	5,8	B
8% - 12 hari	5,8	B
8% - 13 hari	5,8	B
4% - 14 hari	5,6	C
6% - 14 hari	5,6	C
8% - 14 hari	5,6	C
4% - 15 hari	3,4	D
6% - 15 hari	3,4	D
8% - 15 hari	3,2	E
4% - 16 hari	2,9	F
6% - 16 hari	2,4	G
8% - 16 hari	1,9	H
4% - 17 hari	1,1	I
6% - 17 hari	1,0	I
8% - 17 hari	1,0	I

Dipindai dengan CamScanner

Keterangan nilai kesukaan :

7 = sangat suka	3 = agak tidak suka
6 = suka	2 = tidak suka
5 = agak suka	1 = sangat tidak suka
4 = cukup suka	

Pada Tabel 22, terlihat bahwa panelis masih agak menyukai perubahan warna kulit buah alpukat yang disimpan hingga 14 hari, dengan berbagai kepekatan emulsi lilin. Sejak penyimpanan 15 hari, perubahan warna kulit buah alpukat sudah tidak disukai oleh panelis. Semakin pekat emulsi lilin dan semakin lama buah alpukat disimpan, ternyata panelis semakin kurang menyukai perubahan warna kulit buah alpukat.

B.3.f. Perubahan Kerusakan Kulit Buah Alpukat

Hasil sidik ragam (Lampiran 36), ternyata interaksi kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan mempengaruhi perubahan kerusakan kulit buah alpukat. Hasil uji DMRT dapat dilihat pada Tabel 23.

Dipindai dengan CamScanner

Tabel 23. Hasil uji DMRT Interaksi perlakuan kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan untuk nilai kesukaan perubahan kerusakan kulit buah alpukat pada penelitian utama

Interaksi kedua perlakuan	Nilai kesukaan kerusakan kulit	Taraf kepercayaan 95 %
4% - 12 hari	4,5	A
6% - 12 hari	4,4	AB
4% - 13 hari	4,2	BC
8% - 12 hari	4,1	CD
6% - 13 hari	4,0	DE
8% - 13 hari	3,9	EF
4% - 14 hari	3,8	EF
6% - 14 hari	3,7	FG
8% - 14 hari	3,6	G
4% - 15 hari	2,5	H
6% - 15 hari	2,5	H
8% - 15 hari	2,4	H
4% - 16 hari	1,8	I
6% - 16 hari	1,6	J
8% - 16 hari	1,6	J
4% - 17 hari	1,0	K
6% - 17 hari	1,0	K
8% - 17 hari	1,0	K

Keterangan nilai kesukaan :

7 = sangat suka
6 = suka
5 = agak suka
4 = cukup suka
3 = agak tidak suka
2 = tidak suka
1 = sangat tidak suka

Pada Tabel 23, terlihat bahwa panelis masih cukup menyukai perubahan kerusakan kulit buah alpukat yang disimpan hingga 14 hari, dengan berbagai kepekatan emulsi lilin. Sejak penyimpanan 15 hari, perubahan kerusakan kulit buah alpukat sudah tidak disukai oleh

panelis. Semakin pekat emulsi lilin dan semakin lama buah alpukat disimpan, panelis semakin kurang menyukai perubahan kerusakan kulit buah alpukat.

B.3.g. Perubahan Pemasakan Daging Buah Alpukat

Hasil sidik ragam (Lampiran 37), ternyata interaksi kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan tidak mempengaruhi perubahan pemasakan daging buah alpukat. Hasil uji DMRT dapat dilihat pada Tabel 24.

Dipindai dengan CamScanner

Tabel 24. Hasil uji DMRT Interaksi perlakuan kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan untuk nilai kesukaan perubahan pemasakan daging buah alpukat pada penelitian utama

Interaksi kedua perlakuan	Nilai kesukaan pemasakan daging	Taraf kepercayaan 95 %
4% - 12 hari	7,0	A
6% - 12 hari	7,0	A
8% - 12 hari	7,0	A
4% - 13 hari	6,8	A
6% - 13 hari	6,8	A
8% - 13 hari	6,8	A
4% - 14 hari	5,6	B
6% - 14 hari	5,5	B
8% - 14 hari	5,4	B
4% - 15 hari	3,4	C
6% - 15 hari	3,3	C
8% - 15 hari	3,3	C
4% - 16 hari	1,9	D
6% - 16 hari	1,8	D
8% - 16 hari	1,7	D
4% - 17 hari	1,0	E
6% - 17 hari	1,0	E
8% - 17 hari	1,0	E

Keterangan nilai kesukaan :

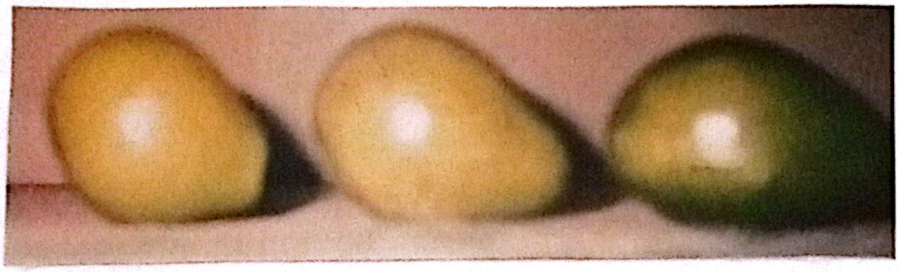
7 = sangat suka
6 = suka
5 = agak suka
4 = cukup suka
3 = agak tidak suka
2 = tidak suka
1 = sangat tidak suka

Pada Tabel 24, terlihat bahwa panelis masih menyukai perubahan pemasakan daging buah alpukat yang disimpan hingga 14 hari, dengan berbagai kepekatan emulsi lilin. Sejak penyimpanan 15 hari, perubahan pemasakan daging buah alpukat sudah tidak disukai oleh panelis. Semakin pekat emulsi lilin dan semakin lama buah alpukat

Dipindai dengan CamScanner

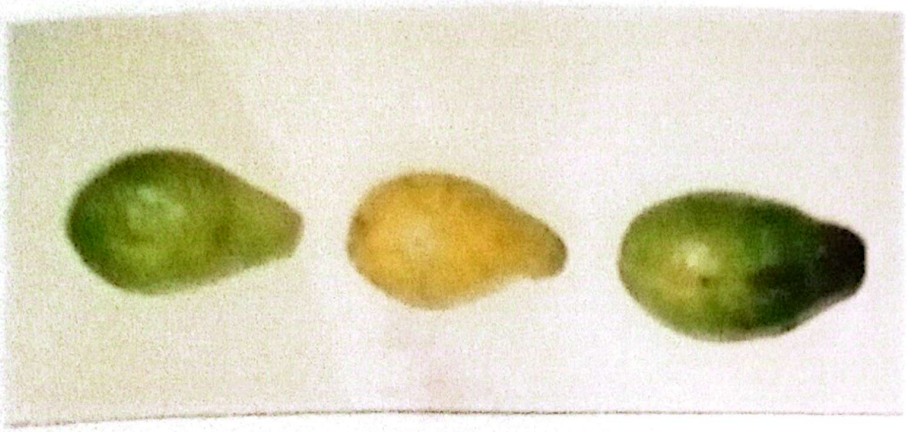
disimpan, ternyata panelis cenderung semakin kurang menyukai perubahan pemasakan daging buah alpukat, tetapi secara statistik tidak berbeda nyata.

Foto berikut memperlihatkan keadaan buah alpukat pada penelitian pendahuluan.

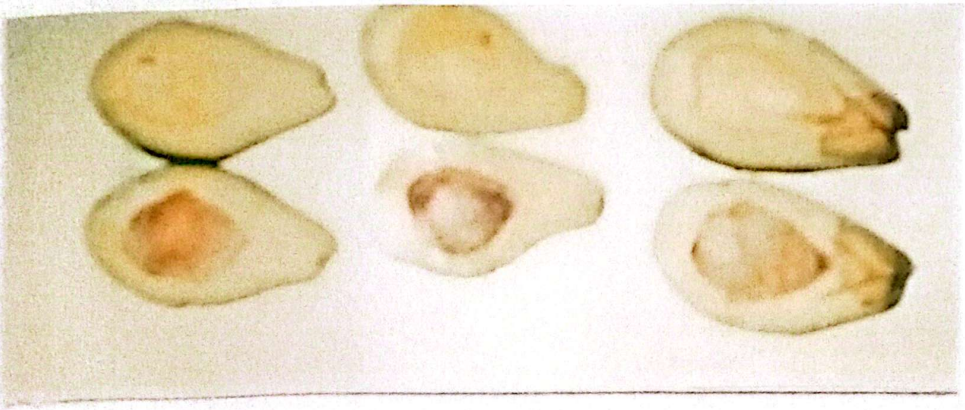


Gambar 7. Foto buah alpukat yang dilapisi emulsi lilin dengan kepekatan 4, 6, dan 8 persen (dari kiri ke kanan) pada lama penyimpanan 5 hari

Dipindai dengan CamScanner



Bagian luar buah alpukat

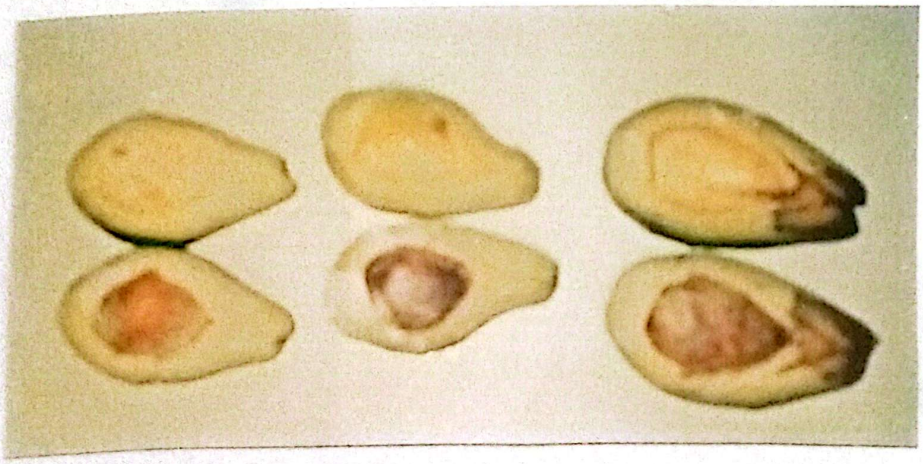


Bagian dalam buah alpukat

Gambar 8. Foto bagian luar dan bagian dalam buah alpukat yang dilapisi emulsi lilin dengan kepekatan 4, 6, dan 8 persen (dari kiri ke kanan) pada lama penyimpanan 14 hari

Dipindai dengan CamScanner

Bagian luar buah alpukat



Bagian dalam buah alpukat

Gambar 9. Foto bagian luar dan bagian dalam buah alpukat yang dilapisi emulsi lilin dengan kepekatan 4, 6, dan 8 persen (dari kiri ke kanan) pada lama penyimpanan 15 hari

Dipindai dengan CamScanner

V. PEMBAHASAN, KESIMPULAN, DAN SARAN

A. Pembahasan

Kualitas awal buah alpukat yang digunakan pada penelitian dapat mempengaruhi hasil penelitian. Untuk memperoleh hasil penelitian yang lebih akurat, maka buah-buah alpukat yang digunakan pada penelitian diusahakan mempunyai kualitas yang baik dan seragam.

Pada penelitian dipilih buah-buah alpukat dari satu varietas, yang berasal dari satu perkebunan. Buah-buah alpukat tersebut baru dipetik dari pohon, dengan tingkat kematangan yang optimal (umur buah 6 bulan).

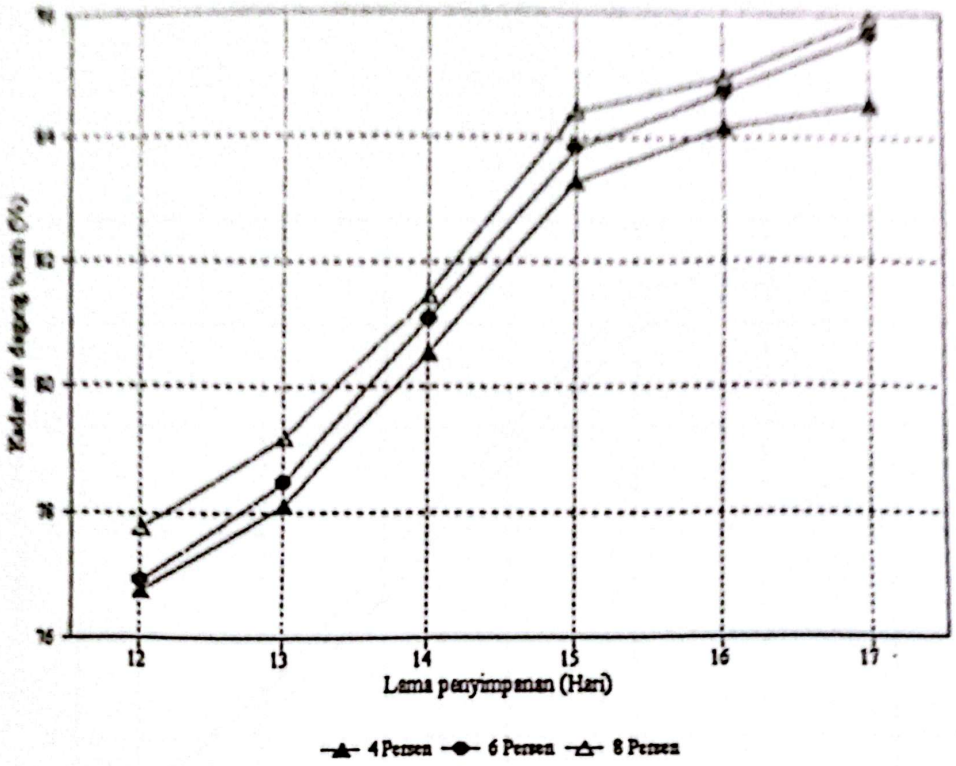
Buah alpukat termasuk buah klimakterik, karena setelah dipanen, proses respirasi buah alpukat mengakibatkan terjadinya peningkatan CO_2 secara mendadak. Untuk memperpanjang masa simpan buah klimakterik, perlu memperlambat proses respirasi dan transpirasi yang masih berlangsung setelah buah dipanen. Proses respirasi dan transpirasi mengakibatkan beberapa perubahan pada buah, antara lain : perubahan warna, tekstur, keasaman, kadar air, dan aroma (O'Brien, 1983).

Menurut Gumbira Sa'id, pada proses respirasi, kandungan gula (glukosa) buah alpukat bereaksi dengan oksigen sehingga menghasilkan karbondioksida, air, dan energi. Reaksi respirasi sebagai berikut :

$$C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 \longrightarrow 6\ CO_2 + 6\ H_2O + \text{energi}$$

Dipindai dengan CamScanner

Hasil analisis interaksi kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan untuk kadar air daging buah alpukat pada penelitian utama, dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Hasil uji analisis interaksi perlakuan kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan untuk kadar air daging buah alpukat pada penelitian utama

Pada Gambar 10, terlihat bahwa semakin pekat emulsi lilin dan semakin lama buah alpukat disimpan, ternyata kadar air daging buah alpukat semakin tinggi.

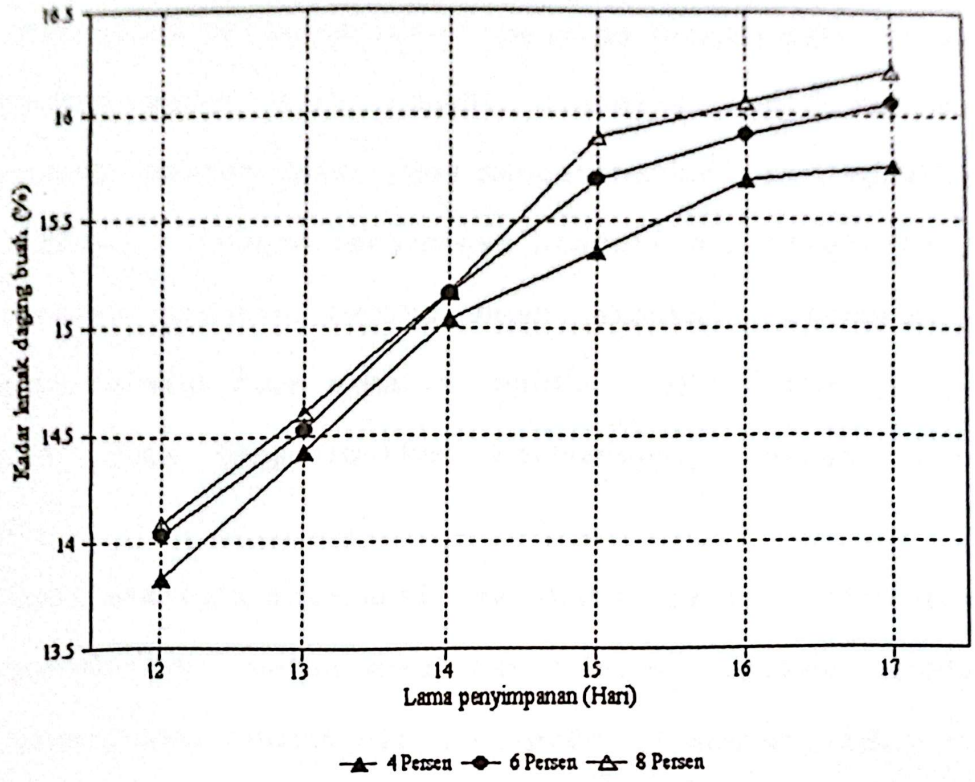
Dipindai dengan CamScanner

Pada Gambar 11, terlihat bahwa semakin pekat emulsi lilin dan semakin lama buah alpukat disimpan, ternyata buah alpukat semakin empuk. Semakin lama buah alpukat disimpan, tekstur buah menjadi semakin lunak, yang berarti buah semakin masak. Perubahan tekstur menjadi lunak karena protopektin pada dinding sel, yang bersifat tidak larut dalam air diubah menjadi pektin yang bersifat larut dalam air (Winarno dan Wirakartakusumah, 1981). Air yang dihasilkan dari proses respirasi berperan untuk melarutkan pektin, yang berfungsi sebagai perekat antara dinding sel yang satu dengan yang lainnya (Hodge dan Osman, 1976). Sejalan dengan meningkatnya kadar air, maka tingkat keempukan daging buah alpukat semakin meningkat.

Penggunaan emulsi lilin yang lebih pekat diharapkan dapat lebih memperlambat proses respirasi, sehingga lebih dapat menunda proses pemasakan. Dari hasil penelitian ternyata penggunaan emulsi lilin yang lebih pekat menghasilkan buah alpukat dengan tingkat keempukan yang lebih besar, yang berarti penundaan pemasakan kurang efektif. Penggunaan emulsi lilin 6 % dan 8 % ternyata tidak hanya memperlambat, melainkan juga menghambat proses respirasi. Penghambatan sirkulasi udara, mengakibatkan persediaan oksigen berkurang, sehingga memacu berlangsungnya respirasi anaerob.

Dipindai dengan CamScanner

Hasil analisis interaksi kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan untuk kadar lemak daging buah alpukat pada penelitian utama, dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Hasil uji analisis interaksi perlakuan kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan untuk kadar lemak daging buah alpukat pada penelitian utama

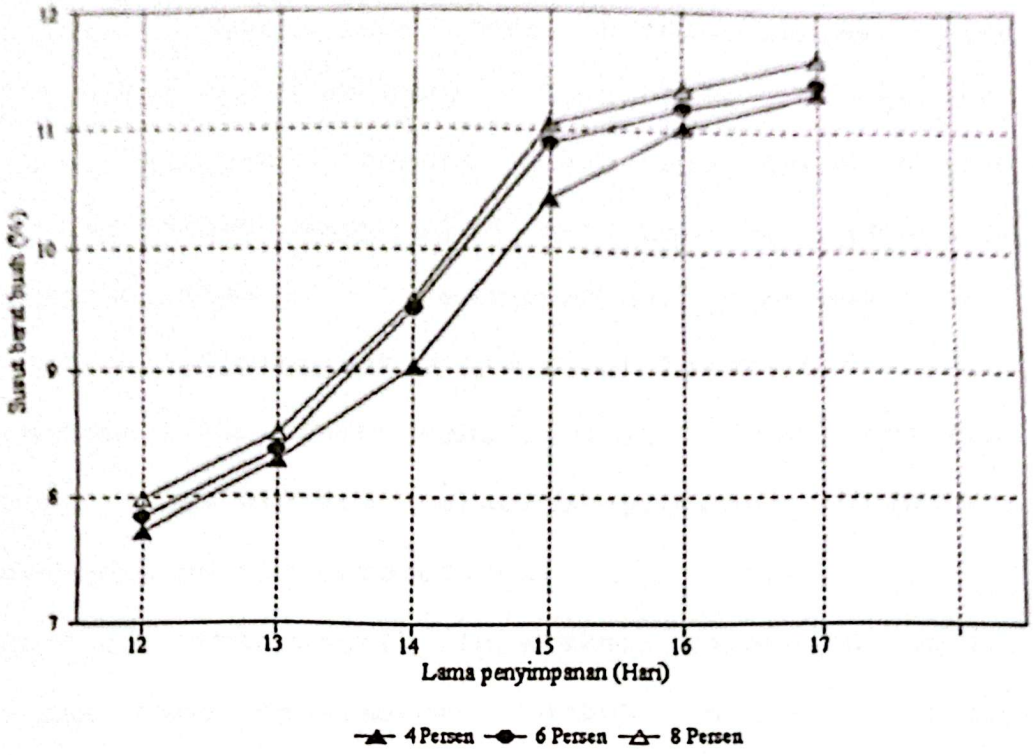
Pada Gambar 12, terlihat bahwa semakin pekat emulsi lilin dan semakin lama buah alpukat disimpan,

Dipindai dengan CamScanner

kadar lemak daging buah alpukat semakin tinggi. Menurut Winarno dan Wirakartakusumah (1981), peningkatan kadar lemak karena terbentuk asam-asam lemak (oleat, linoleat, palmitat), sebagai hasil hidrolisa polisakarida yang berlangsung selama proses respirasi. Air yang terbentuk dari proses respirasi, digunakan untuk hidrolisa polisakarida. Sejalan dengan terjadinya peningkatan kadar air, maka hidrolisa polisakarida berlangsung dengan baik yang mengakibatkan peningkatan kadar lemak. Dengan terjadinya hidrolisa polisakarida, maka jumlah padatan daging buah alpukat berkurang, sehingga tekstur buah semakin empuk. Hidrolisa polisakarida juga mengakibatkan berkurangnya berat buah alpukat.

Hasil analisis interaksi kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan untuk susut berat buah alpukat pada penelitian utama, dapat dilihat pada Gambar 13.

Dipindai dengan CamScanner



Gambar 13. Hasil uji analisis interaksi perlakuan kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan untuk susut berat buah alpukat pada penelitian utama

Pada Gambar 13, terlihat bahwa semakin pekat emulsi lilin dan semakin lama buah alpukat disimpan, ternyata susut berat buah alpukat semakin tinggi. Berat buah berkurang karena adanya senyawa-senyawa kandungan buah yang berkurang bahkan hilang selama proses

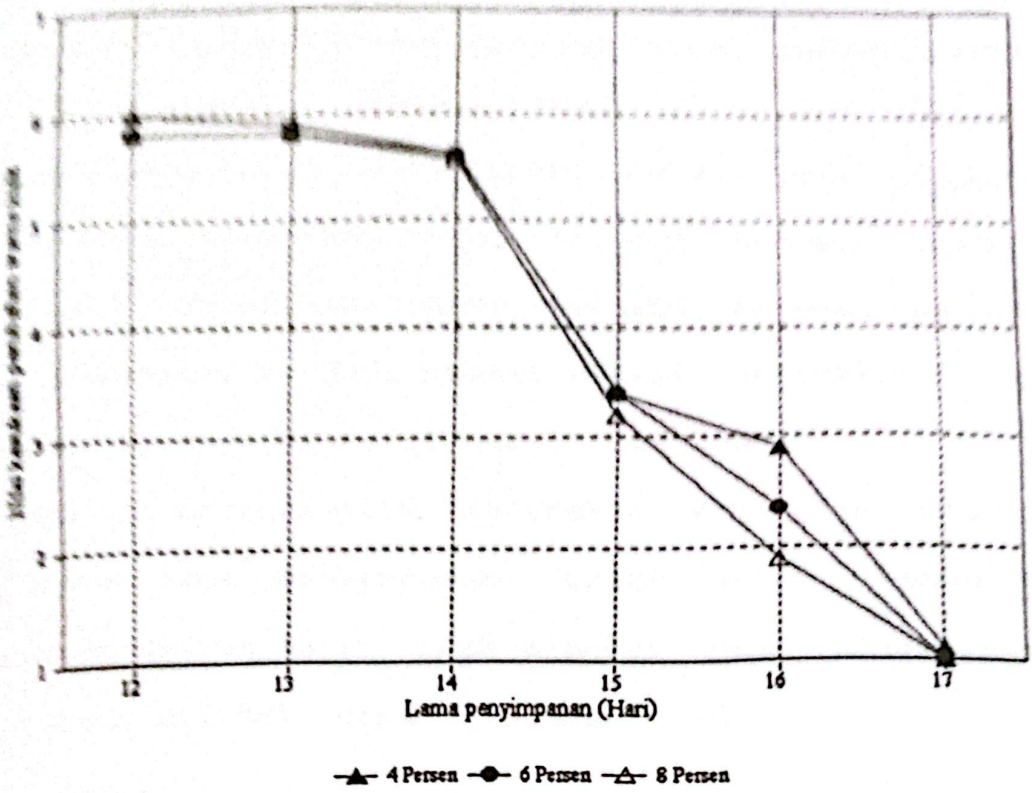
Dipindai dengan CamScanner

respirasi dan transpirasi berlangsung.

Pada proses respirasi, selain menghasilkan air, juga menghasilkan energi dan gas karbondioksida yang mempunyai sifat mudah menguap (volatil). Energi yang dihasilkan sebagian besar dibebaskan dalam bentuk panas, yang dapat menguapkan air dan karbondioksida (Natawidjaja, 1983). Penguapan air (proses transpirasi), adalah penyebab utama susut berat buah alpukat (Winarno dan Wirakartakusumah, 1981). Dengan demikian susut berat buah alpukat selama penyimpanan disebabkan berlangsungnya proses metabolisme.

Hasil uji organoleptik interaksi kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan untuk nilai kesukaan perubahan warna kulit buah alpukat pada penelitian utama, dapat dilihat pada Gambar 14.

Dipindai dengan CamScanner



Keterangan nilai kesukaan :

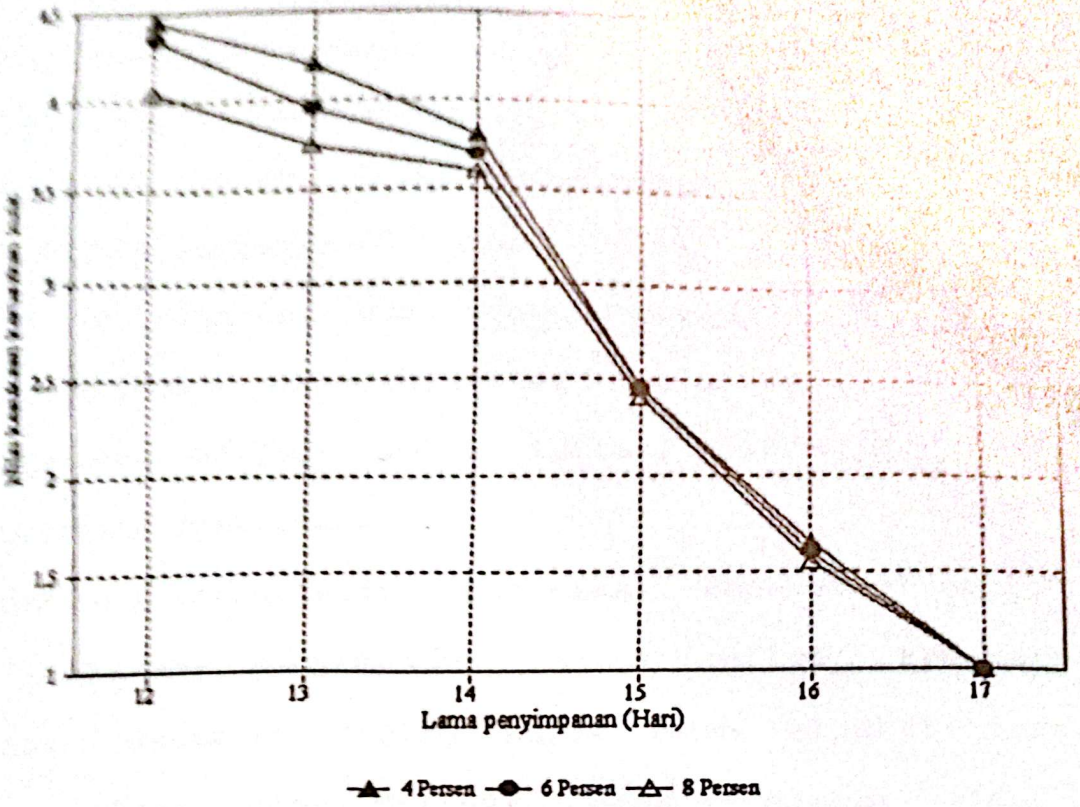
7 = sangat suka	3 = agak tidak suka
6 = suka	2 = tidak suka
5 = agak suka	1 = sangat tidak suka
4 = cukup suka	

Gambar 14. Hasil uji organoleptik interaksi perlakuan kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan untuk nilai kesukaan perubahan warna kulit buah alpukat pada penelitian utama

Dipindai dengan CamScanner

Pada Gambar 14, terlihat bahwa semakin pekat emulsi lilin dan semakin lama buah alpukat disimpan, ternyata panelis semakin kurang menyukai perubahan warna kulit buah alpukat. Selama proses respirasi terjadi perubahan warna kulit buah alpukat. Kulit buah alpukat yang awalnya berwarna hijau berubah menjadi kuning kecoklatan. Perubahan warna terjadi karena selama proses respirasi, terjadi reaksi-reaksi enzimatis yang menguraikan pigmen klorofil pada kulit buah.

Hasil uji organoleptik interaksi kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan untuk nilai kesukaan perubahan kerusakan kulit buah alpukat pada penelitian utama, dapat dilihat pada Gambar 15.



Keterangan nilai kesukaan :

7 = sangat suka	3 = agak tidak suka
6 = suka	2 = tidak suka
5 = agak suka	1 = sangat tidak suka
4 = cukup suka	

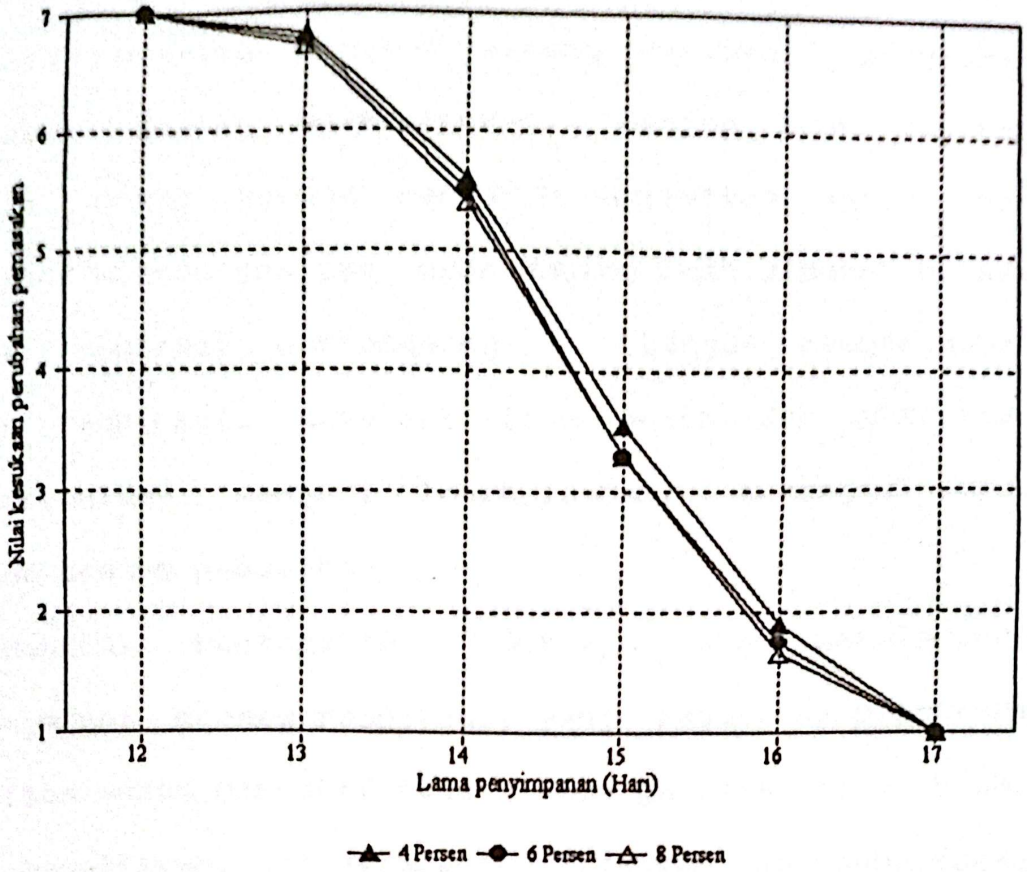
Gambar 15. Hasil uji organoleptik interaksi perlakuan kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan untuk nilai kesukaan perubahan kerusakan kulit buah alpukat pada penelitian utama

Dipindai dengan CamScanner

Pada Gambar 15, terlihat bahwa semakin pekat emulsi lilin dan semakin lama buah alpukat disimpan, ternyata panelis semakin kurang menyukai perubahan kerusakan kulit buah alpukat. Kulit buah alpukat semakin rusak karena pengaruh aktivitas enzim, dan aktivitas mikroorganisme pada kulit buah alpukat selama proses respirasi berlangsung. Dengan memperlambat proses respirasi, maka aktivitas enzim dan aktivitas mikroorganisme menjadi lebih lambat, sehingga dapat menunda proses pemasakan.

Hasil uji organoleptik interaksi kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan untuk nilai kesukaan perubahan pemasakan daging kulit buah alpukat pada penelitian utama, dapat dilihat pada Gambar 16.

Dipindai dengan CamScanner



Keterangan nilai kesukaan :

7 = sangat suka	3 = agak tidak suka
6 = suka	2 = tidak suka
5 = agak suka	1 = sangat tidak suka
4 = cukup suka	

nbar 16. Hasil uji organoleptik interaksi perlakuan kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan untuk nilai kesukaan perubahan pemasakan daging buah alpukat pada penelitian utama

Dipindai dengan CamScanner

Pada Gambar 16, terlihat bahwa
semakin lama dan semakin lama buah disimpan
penilis semakin kurang
daging buah alpukat.
makin karena pengaruh aktivitas
mikroorganisme pada daging buah
respirasi berlangsung.
respirasi, maka aktivitas
mikroorganisme menjadi
proses pematangan.

Menurut Pantastico
mempengaruhi proses respirasi,
aktivitas enzim dan akt
penelitian, peny
28 – 30 °C) untuk men
lama penyimpanan pada
anya pengendalian suhu.
ndah, mengakibatkan proses
uah berlangsung lebih lambat dan
ruang. Penyimpanan buah pada
memperlambat laju respirasi dan
memperpanjang masa simpan buah

B. Kesimpulan

Perlakuan kepekatan emulsi lilin lebah dan lama penyimpanan pada suhu ruang dapat memperlambat tingkat pemasakan buah alpukat .

Dari hasil penelitian, buah alpukat yang masih mempunyai kualitas baik, adalah buah alpukat yang dilapisi emulsi lilin 4 % dengan lama penyimpanan 14 hari.

C. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan pada beberapa tingkat suhu, di bawah suhu ruang.

Perlu dibuat alat untuk mempermudah pelaksanaan pelapisan lilin, yang dapat memberi hasil pelapisan lebih baik.

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR PUSTAKA

Adams. 1975. Avocado. Academic Press, London.

Ahmed, M. dan Balmore, R. 1980. Avocado. Avi Publishing Co. Inc., Westport, Connecticut.

Anonim. 1977. Encyclopedia of Science and Technology. McGraw Hill Book Co., New York.

Anonim. 1992. Alpukat. Panebar Swadaya, Jakarta.

Association of Official Agricultural Chemist, 1984. Official Method of Analysis of Fruits and Vegetables Products. McGraw Hill Co. Ltd., New Delhi.

Departemen Kesehatan, 1989. Komposisi Buah Alpuk... Jakarta.

Direktorat Produksi Hortikultura, 1987. Pasca... Tanaman Pangan. Brosur Departeman Pertani... karta.

Dojmerac, W.L. 1983. Bees, Honey ... Avi Publishing Co. Inc., ...

Sumbira Sa'id, 1987. Bioindust... Fermentasi. Mediyatama Sar...

Hodge, J. E. dan E. M. Osman. 19... di dalam Fennema. Principles o... Marcel Dekker Inc. New York.

Hulme, A.C. 1971. The Biochemistry of Fruit... Produce. Vol. 2. Academic Press, London.

Kirk, R.E. dan Othmer, D.F. 1956. Encyclope... Chemical Technology. Vol. 15. Inter... Publisher Inc., New York.

Laporan Tahunan Balai Penelitian Hortikultura, 1987. Lapisan Lilin Memperpanjang Masa Simpan Beberapa ... Hortikultura. Pasar Minggu, Jakarta.

Muhidin. 1991. Pengawetan Dengan Menggunakan Lapisan Lilin. Balai Penelitian Hortikultura Pasar Minggu, Jakarta.

Nagy, S. dan Shaw, P.E. 1980. Tropical and Subtropical Fruits. Avi Publishing Co. Inc., Westport, Connecticut.

Dipindai dengan CamScanner

Natawidjaja, P.S. 1983. Mengenal Buah-buahan yang Bergizi. Pustaka Dian, Jakarta.

O'Brien, M. 1983. Principles and Practices for Harvesting and Handling Fruits and Nuts. Avi Publishing Co. Inc., Westport, Connecticut.

Pantastico, E.B. 1986. Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Subtropika. Penerjemah Kamaryani. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

Ranggana. 1977. Manual of Analysis of Fruits and Vegetables Products. McGraw Hill Book Co. Ltd., New Delhi.

Rismunandar. 1986. Memperbaiki Lingkungan dengan Bercocok Tanam Jambu Mede dan Advokat. Sinar Baru, Bandung.

Roosmani, A.B. 1975. Percobaan Pendahuluan Pelapisan Lilin terhadap Buah-buahan dan Sayuran. Buletin Penelitian Hortikultura Vol. III no. 2. Lembaga Penelitian Hortikultura Pasar Minggu, Jakarta.

Soekarto, S.T. 1985. Penelitian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bharatara Karya Aksara, Jakarta.

Soesarsono. 1988. Teknologi Penyimpanan Komoditi Pertanian. Jurusan TIN Fateta, IPB, Bogor.

Steel, R. dan Torrie, J. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika. PT Gramedia, Jakarta.

Syarief, R. dan Irawati, A. 1988. Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian. PT Medyatama Sarana Perkasa, Jakarta.

Winarno, F.G. dan Wirakartakusumah, A. 1981. Fisiologi Lepas Panen. Sastra Hudaya, Jakarta.

Yulianti. 1982. Pengaruh Pelapisan Lilin pada Buah Pepaya Mexico terhadap Proses Pematangan. AKA, Bogor.

Dipindai dengan CamScanner

=== L A M P I R A N ===

Dipindai dengan CamScanner

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 1.a. Rekapitulasi Data Hasil Analisis Penelitian Pendahuluan

Interaksi perlakuan	Ulangan	Tingkat kekenyalan (mm/47,5g/10det)	Kadar lemak (%)	Kadar air (%)	Susut berat (%)
a1 b1	1	32,5	9,27	71,62	3,58
	2	35,6	11,78	73,85	4,25
	Rata-rata	34,1	10,53	72,74	3,97
a1 b2	1	88,1	15,67	90,84	11,46
	2	93,5	16,12	91,72	12,27
	Rata-rata	90,8	15,90	91,28	11,87
a1 b3	1	94,2	16,74	92,28	16,22
	2	96,1	17,22	93,14	17,93
	Rata-rata	95,2	16,98	92,67	17,18
a1 b4	1	95,8	17,14	94,24	24,46
	2	96,7	17,28	95,37	26,22
	Rata-rata	96,3	17,21	94,76	25,34
a2 b1	1	14,6	8,42	68,50	2,75
	2	14,8	8,64	70,83	2,93
	Rata-rata	14,7	8,53	69,67	2,84
a2 b2	1	30,4	12,54	74,68	6,12
	2	32,0	13,22	76,55	6,43
	Rata-rata	31,2	13,08	75,62	6,28
a2 b3	1	74,8	15,26	81,42	10,67
	2	78,4	15,87	83,65	11,13
	Rata-rata	76,6	15,57	82,54	10,90
a2 b4	1	94,8	16,72	86,65	13,06
	2	95,5	17,26	88,32	13,82
	Rata-rata	95,2	16,99	87,49	13,44

Interaksi perlakuan	Ulangan	Tingkat kekenyalan (mm/47,5g/10det)	Kadar lemak (%)	Kadar air (%)	Susut berat (%)
a3 b1	1	14,8	8,71	70,25	2,84
	2	15,3	9,45	71,10	2,96
	Rata-rata	15,1	9,08	70,68	2,90
a3 b2	1	32,3	13,17	74,86	6,08
	2	34,1	13,84	76,81	6,63
	Rata-rata	33,2	13,51	75,84	6,34
a3 b3	1	78,2	15,63	84,25	11,23
	2	79,8	16,75	84,73	11,49
	Rata-rata	79,0	16,19	83,49	11,36
a3 b4	1	95,4	16,93	88,15	13,84
	2	96,3	17,24	90,74	14,32
	Rata-rata	95,9	17,09	89,45	14,08
a4 b1	1	14,8	8,96	71,46	2,97
	2	16,2	9,71	72,53	3,15
	Rata-rata	15,5	9,34	72,00	3,06
a4 b2	1	35,2	14,24	78,24	6,71
	2	37,1	15,37	78,65	7,46
	Rata-rata	36,2	14,81	78,45	7,09
a4 b3	1	80,1	15,83	85,83	12,58
	2	82,6	16,79	87,38	12,97
	Rata-rata	81,4	16,31	86,61	12,78
a4 b4	1	95,7	17,06	90,12	16,52
	2	96,6	17,35	92,35	16,73
	Rata-rata	96,2	17,21	91,24	16,63

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 1.b. Rekapitulasi Data Hasil Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan

Interaksi perlakuan	Ulangan	Nilai kesukaan pada perubahan warna	kerusakan kulit	penasakan daging
a1 b1	1	7,0	7,0	7,0
	2	7,0	7,0	7,0
	Rata-rata	7,0	7,0	7,0
a1 b2	1	1,0	1,2	1,0
	2	1,0	1,1	1,0
	Rata-rata	1,0	1,15	1,0
a1 b3	1	1,0	1,0	1,0
	2	1,0	1,0	1,0
	Rata-rata	1,0	1,0	1,0
a1 b4	1	1,0	1,0	1,0
	2	1,0	1,0	1,0
	Rata-rata	1,0	1,0	1,0
a2 b1	1	7,0	7,0	7,0
	2	7,0	7,0	7,0
	Rata-rata	7,0	7,0	7,0
a2 b2	1	6,2	4,2	7,0
	2	6,0	4,2	7,0
	Rata-rata	6,1	4,2	7,0
a2 b3	1	3,4	2,5	2,7
	2	3,4	2,4	2,5
	Rata-rata	3,4	2,45	2,6
a2 b4	1	1,0	1,0	1,0
	2	1,0	1,0	1,0
	Rata-rata	1,0	1,0	1,0

Interaksi perlakuan	Ulangan	Nilai kesukaan pada perubahan warna	kerusakan kulit	penasakan daging
a3 b1	1	7,0	7,0	7,0
	2	7,0	7,0	7,0
	Rata-rata	7,0	7,0	7,0
a3 b2	1	6,0	3,6	7,0
	2	6,0	3,6	6,9
	Rata-rata	6,0	3,6	6,95
a3 b3	1	3,4	2,4	2,7
	2	3,4	2,4	2,5
	Rata-rata	3,4	2,4	2,6
a3 b4	1	1,0	1,0	1,0
	2	1,0	1,0	1,0
	Rata-rata	1,0	1,0	1,0
a4 b1	1	7,0	7,0	7,0
	2	7,0	7,0	7,0
	Rata-rata	7,0	7,0	7,0
a4 b2	1	5,8	3,5	6,9
	2	5,7	3,4	6,8
	Rata-rata	5,75	3,45	6,85
a4 b3	1	2,9	2,3	2,2
	2	2,7	2,2	2,1
	Rata-rata	2,8	2,25	2,15
a4 b4	1	1,0	1,0	1,0
	2	1,0	1,0	1,0
	Rata-rata	1,0	1,0	1,0

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 2.a. Rekapitulasi Data Hasil Analisis Penelitian Utama

Interaksi perlakuan	Ulangan	Tingkat kempukan (mm/47,5g/10det)	Kadar lemak (%)	Kadar air (%)	Susut berat (%)
a1 b1	1	39,1	13,72	76,14	7,61
	2	44,8	13,94	77,38	7,84
	Rata-rata	42,0	13,83	76,76	7,73
a1 b2	1	50,4	14,23	77,72	8,17
	2	52,2	14,61	78,53	8,42
	Rata-rata	51,3	14,42	78,13	8,30
a1 b3	1	62,7	14,82	79,25	8,82
	2	64,4	15,26	81,82	9,27
	Rata-rata	63,6	15,04	80,54	9,05
a1 b4	1	75,3	15,08	82,45	10,24
	2	78,6	15,64	84,12	10,61
	Rata-rata	77,0	15,36	83,29	10,43
a1 b5	1	88,7	15,25	82,87	10,75
	2	90,2	16,13	85,43	11,28
	Rata-rata	89,5	15,69	84,15	11,02
a1 b6	1	93,5	15,28	83,10	11,16
	2	94,8	16,24	85,94	11,47
	Rata-rata	94,2	15,76	84,52	11,32
a2 b1	1	42,8	13,81	76,62	7,74
	2	44,3	14,26	77,24	7,95
	Rata-rata	43,6	14,04	76,93	7,85
a2 b2	1	52,2	14,21	78,12	8,23
	2	55,2	14,84	78,84	8,52
	Rata-rata	53,7	14,53	78,48	8,38
a2 b3	1	65,3	14,86	79,74	9,24
	2	68,7	15,47	82,45	9,78
	Rata-rata	67,0	15,17	81,10	9,51

Interaksi perlakuan	Ulangan	Tingkat kempukan (mm/47,5g/10det)	Kadar lemak (%)	Kadar air (%)	Susut berat (%)
a2 b4	1	78,4	15,23	83,38	10,63
	2	80,7	16,17	84,25	11,14
	Rata-rata	79,6	15,70	83,82	10,89
a2 b5	1	92,4	15,38	84,28	10,92
	2	93,9	16,17	85,18	11,14
	Rata-rata	93,2	15,78	84,73	11,18
a2 b6	1	95,4	15,46	84,67	11,23
	2	96,3	16,67	86,64	11,54
	Rata-rata	95,4	16,07	85,66	11,39
a3 b1	1	43,3	13,87	77,12	7,93
	2	45,9	14,31	78,43	8,06
	Rata-rata	44,6	14,09	77,78	8,00
a3 b2	1	53,4	14,28	78,63	8,43
	2	54,9	14,93	79,78	8,58
	Rata-rata	54,2	14,61	79,21	8,51
a3 b3	1	66,7	14,73	80,84	9,34
	2	67,3	15,61	82,07	9,83
	Rata-rata	67,0	15,17	81,46	9,59
a3 b4	1	78,9	15,36	84,16	10,81
	2	80,5	16,33	84,63	11,27
	Rata-rata	79,7	15,84	84,40	11,04
a3 b5	1	92,7	15,41	84,62	11,07
	2	93,7	16,72	85,31	11,54
	Rata-rata	93,2	16,07	84,97	11,31
a3 b6	1	94,8	15,53	85,28	11,28
	2	95,1	16,92	86,56	11,93
	Rata-rata	95,0	16,23	85,92	11,61

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 2.b. Rekapitulasi Data Hasil Uji Organoleptik Penelitian Utama

Interaksi perlakuan	Ulangan	Nilai kesukaan pada		
		perubahan warna	kerusakan kulit	penasakan daging
a1 b1	1	6,0	4,5	7,0
	2	6,0	4,4	7,0
	Rata-rata	6,0	4,45	7,0
a1 b2	1	6,0	4,2	6,8
	2	5,8	4,2	6,8
	Rata-rata	5,9	4,2	6,8
a1 b3	1	5,6	3,8	5,7
	2	5,6	3,8	5,5
	Rata-rata	5,6	3,8	5,6
a1 b4	1	3,4	2,5	3,6
	2	3,4	2,4	3,5
	Rata-rata	3,4	2,45	3,55
a1 b5	1	3,0	1,9	2,0
	2	2,8	1,7	1,8
	Rata-rata	2,9	1,8	1,9
a1 b6	1	1,2	1,0	1,0
	2	1,0	1,0	1,0
	Rata-rata	1,1	1,0	1,0
a2 b1	1	5,8	4,4	7,0
	2	5,8	4,3,	7,0
	Rata-rata	5,8	4,35	7,0
a2 b2	1	5,8	4,0	6,8
	2	5,8	3,9	6,7
	Rata-rata	5,8	3,95	6,75
a2 b3	1	5,6	3,7	5,6
	2	5,6	3,7	5,4
	Rata-rata	5,6	3,7	5,5
a2 b4	1	3,4	2,5	3,4
	2	3,4	2,4	3,2
	Rata-rata	3,4	2,45	3,3
a2 b5	1	2,4	1,6	1,8
	2	2,3	1,6	1,7
	Rata-rata	2,35	1,60	1,75
a2 b6	1	1,0	1,0	1,0
	2	1,0	1,0	1,0
	Rata-rata	1,0	1,0	1,0
a3 b1	1	5,8	4,2	7,0
	2	5,8	3,9	7,0
	Rata-rata	5,8	4,05	7,0
a3 b2	1	5,8	3,8	6,7
	2	5,8	3,9	7,0
	Rata-rata	5,75	3,45	6,85
a3 b3	1	5,6	3,6	5,4
	2	5,5	3,6	5,4
	Rata-rata	5,55	3,6	5,4
a3 b4	1	3,3	2,4	3,5
	2	3,1	2,4	3,1
	Rata-rata	3,2	2,4	3,3
a3 b5	1	2,0	1,6	1,7
	2	1,8	1,5	1,6
	Rata-rata	1,9	1,55	1,65
a3 b6	1	1,0	1,0	1,0
	2	1,0	1,0	1,0
	Rata-rata	1,0	1,0	1,0

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 3. Sidik ragam tingkat keempukan buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Sumber	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F 0,05
Perlakuan	15	34423,70	2294,91	891,50**	2,34
A	3	3268,07	1089,36	423,18**	3,24
B	3	28524,91	9508,30	3693,67**	3,24
AB	9	2630,73	292,30	113,55**	2,54
Galat	16	41,19	2,57		
Total	31	34464,89	1111,77		

Keterangan :

A = perlakuan kepekatan emulsi lilin
B = perlakuan lama penyimpanan
AB = interaksi perlakuan kepekatan emulsi lilin dan lama peyimpanan
F tabel berdasarkan taraf kepercayaan 95 %
*) menunjukkan perbedaan yang nyata (F hit > F tabel)

(Keterangan ini berlaku juga pada tabel-tabel berikutnya)

Lampiran 4. Hasil uji DMRT perlakuan kepekatan emulsi lilin untuk tingkat keempukan buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Kepekatan emulsi	Tingkat keempukan (mm/47,5g/10det)	Taraf kepercayaan 95 %
0 %	79,1	A
12 %	57,3	B
8 %	55,8	BC
4 %	54,4	C

Keterangan : Rataan yang tidak mempunyai huruf yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata.

(Keterangan ini berlaku juga pada tabel-tabel berikutnya)

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 5. Hasil uji DMRT perlakuan lama penyimpanan untuk tingkat keempukan buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Lama penyimpanan	Tingkat keempukan (mm/47,5g/10det)	Taraf kepercayaan 95 %
5 hari	19,9	A
10 hari	47,8	B
15 hari	83,0	C
20 hari	95,9	D

Lampiran 6. Hasil uji DMRT Interaksi perlakuan kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan untuk tingkat keempukan buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Interaksi perlakuan	Tingkat keempukan (mm/47,5g/10det)	Taraf kepercayaan 95 %
4 % - 5 hari	14,7	A
8 % - 5 hari	15,1	A
12 % - 5 hari	15,6	A
4 % - 10 hari	31,2	B
8 % - 10 hari	33,2	BC
0 % - 5 hari	34,1	BC
12 % - 10 hari	36,2	C
4 % - 15 hari	76,6	D
8 % - 15 hari	79,0	DE
12 % - 15 hari	81,4	E
0 % - 10 hari	90,8	F
0 % - 15 hari	95,2	G
4 % - 20 hari	95,2	G
8 % - 20 hari	95,9	G
12 % - 20 hari	96,2	G
0 % - 20 hari	96,3	G

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 7. Sidik ragam kadar lemak daging buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Sumber	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F 0,05
Perlakuan	15	305,51	20,37	51,21 **	2,34
A	3	11,42	3,81	9,57 **	3,24
B	3	289,31	96,44	242,46 **	3,24
AB	9	4,78	0,53	1,34	2,54
Galat	16	6,36	0,40		
Total	31	311,88	10,06		

Lampiran 8. Hasil uji DMRT perlakuan kepekatan emulsi lilin untuk kadar lemak daging buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Kepekatan emulsi	Kadar lemak (%)	Taraf kepercayaan 95 %
0 %	15,2	A
12 %	14,4	B
8 %	14,0	BC
4 %	13,5	C

Lampiran 9. Hasil uji DMRT perlakuan lama penyimpanan untuk kadar lemak daging buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Lama penyimpanan	Kadar lemak (%)	Taraf kepercayaan 95 %
5 hari	9,4	A
10 hari	14,3	B
15 hari	16,3	C
20 hari	17,1	D

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 7. Sidik ragam kadar lemak daging buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Sumber	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F 0,05
Perlakuan	15	305,51	20,37	51,21 **	2,34
A	3	11,42	3,81	9,57 **	3,24
B	3	289,31	96,44	242,46 **	3,24
AB	9	4,78	0,53	1,34	2,54
Galat	16	6,36	0,40		
Total	31	311,88	10,06		

Lampiran 8. Hasil uji DMRT perlakuan kepekatan emulsi lilin untuk kadar lemak daging buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Kepekatan emulsi	Kadar lemak (%)	Taraf kepercayaan 95 %
0 %	15,2	A
12 %	14,4	B
8 %	14,0	BC
4 %	13,5	C

Lampiran 9. Hasil uji DMRT perlakuan lama penyimpanan untuk kadar lemak daging buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Lama penyimpanan	Kadar lemak (%)	Taraf kepercayaan 95 %
5 hari	9,4	A
10 hari	14,3	B
15 hari	16,3	C
20 hari	17,1	D

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 10. Hasil uji DMRT interaksi perlakuan kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan untuk kadar lemak daging buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Interaksi perlakuan	Kadar lemak (%)	Taraf kepercayaan 95 %
4 % - 5 hari	8,5	A
8 % - 5 hari	9,1	A
12 % - 5 hari	9,3	AB
0 % - 5 hari	10,5	B
4 % - 10 hari	13,1	C
8 % - 10 hari	13,5	CD
12 % - 10 hari	14,8	DE
4 % - 15 hari	15,6	EF
0 % - 10 hari	15,9	EFG
8 % - 15 hari	16,2	EFG
12 % - 15 hari	16,3	FG
0 % - 15 hari	17,0	FG
4 % - 20 hari	17,0	FG
8 % - 20 hari	17,1	G
12 % - 20 hari	17,2	G
0 % - 20 hari	17,2	G

Lampiran 11. Sidik ragam kadar air daging buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Sumber	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F 0,05
Perlakuan	15	2236,31	149,09	106,09 **	2,34
A	3	382,41	127,47	90,71 **	3,24
B	3	1720,44	573,48	408,09 **	3,24
AB	9	133,47	14,83	10,55 **	2,54
Galat	16	22,48	1,41		
Total	31	2258,80	72,86		

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 12. Hasil uji DMRT perlakuan kepekatan emulsi lilin untuk kadar air daging buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Kepekatan emulsi	Kadar air (%)	Taraf kepercayaan 95 %
0 %	87,9	A
12 %	82,1	B
8 %	80,1	C
4 %	78,8	D

Lampiran 13. Hasil uji DMRT perlakuan lama penyimpanan untuk kadar air daging buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Lama penyimpanan	Kadar air (%)	Taraf kepercayaan 95 %
5 hari	71,3	A
10 hari	80,3	B
15 hari	86,6	C
20 hari	90,7	D

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 14. Hasil uji DMRT interaksi perlakuan kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan untuk kadar air daging buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Interaksi perlakuan	Kadar air (%)	Taraf kepercayaan 95 %
4 % - 5 hari	69,7	A
8 % - 5 hari	70,7	AB
12 % - 5 hari	72,0	AB
0 % - 5 hari	72,8	B
4 % - 10 hari	75,6	C
8 % - 10 hari	75,8	C
12 % - 10 hari	78,5	D
4 % - 15 hari	82,5	E
8 % - 15 hari	84,5	EF
12 % - 15 hari	86,6	FG
4 % - 20 hari	87,5	GH
8 % - 20 hari	89,5	HI
12 % - 20 hari	91,2	IJ
0 % - 10 hari	91,3	IJ
0 % - 15 hari	92,7	JK
0 % - 20 hari	94,7	K

Lampiran 15. Sidik ragam susut berat buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Sumber	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F 0,05
Perlakuan	15	305,51	20,37	51,21 **	2,34
A	3	11,42	3,81	9,57 **	3,24
B	3	289,31	96,44	242,46 **	3,24
AB	9	4,78	0,53	1,34	2,54
Galat	16	6,36	0,40		
Total	31	311,88	10,06		

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 16. Hasil uji DMRT perlakuan kepekatan emulsi lilin untuk susut berat buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Kepekatan emulsi	Susut berat (%)	Taraf kepercayaan 95 %
0 %	14,6	A
12 %	9,9	B
8 %	8,7	C
4 %	8,4	D

Lampiran 17. Hasil uji DMRT perlakuan lama penyimpanan untuk susut berat buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Lama penyimpanan	Susut berat (%)	Taraf kepercayaan 95 %
5 hari	3,2	A
10 hari	7,9	B
15 hari	13,0	C
20 hari	17,4	D

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 18. Hasil uji DMRT interaksi perlakuan kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan untuk susut berat buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Interaksi perlakuan	Susut berat (%)	Taraf kepercayaan 95 %
4 % - 5 hari	2,8	A
8 % - 5 hari	2,9	A
12 % - 5 hari	3,1	A
0 % - 5 hari	4,0	A
4 % - 10 hari	6,3	B
8 % - 10 hari	6,4	B
12 % - 10 hari	7,1	B
4 % - 15 hari	11,0	C
8 % - 15 hari	11,4	C
0 % - 10 hari	11,9	CD
12 % - 15 hari	12,8	DE
4 % - 20 hari	13,4	EF
8 % - 20 hari	14,1	F
12 % - 20 hari	16,6	G
0 % - 15 hari	17,1	G
0 % - 20 hari	25,3	H

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 19. Sidik ragam perubahan warna kulit buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Sumber	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F 0,05
Perlakuan	15	206,45	13,76	4895,54	2,34
A	3	19,44	6,48	2305,28**	3,24
B	3	161,83	53,94	191,87**	3,24
AB	9	25,18	2,80	995,16**	2,54
Galat	16	0.05	0,00		
Total	31	206,50	6,66		

Lampiran 20. Hasil uji DMRT perlakuan kepekatan emulsi lilin untuk nilai kesukaan perubahan warna kulit buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Kepekatan emulsi	Nilai kesukaan perubahan warna	Taraf kepercayaan 95 %
4 %	4,4	A
8 %	4,4	A
12 %	4,1	B
0 %	2,5	C

Keterangan nilai kesukaan :

7 = sangat suka
6 = suka
5 = agak tidak suka
4 = cukup suka
3 = agak tidak suka
2 = tidak suka
1 = sangat tidak suka

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 21. Hasil uji DMRT perlakuan lama penyimpanan terhadap nilai kesukaan perubahan warna kulit buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Lama penyimpanan	Nilai kesukaan perubahan warna	Taraf kepercayaan 95 %
5 hari	7,0	A
10 hari	4,7	B
15 hari	2,7	C
20 hari	1,0	D

Lampiran 22. Hasil uji DMRT interaksi perlakuan kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan terhadap nilai kesukaan perubahan warna kulit buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Interaksi perlakuan	Nilai kesukaan perubahan warna	Taraf kepercayaan 95 %
0 % - 5 hari	7,0	A
4 % - 5 hari	7,0	A
8 % - 5 hari	7,0	A
12 % - 5 hari	7,0	A
4 % - 10 hari	6,1	B
8 % - 10 hari	6,0	B
12 % - 10 hari	5,8	C
4 % - 15 hari	3,4	D
8 % - 15 hari	3,4	D
12 % - 15 hari	2,8	E
8 % - 20 hari	1,0	F
12 % - 20 hari	1,0	F
4 % - 20 hari	1,0	F
0 % - 10 hari	1,0	F
0 % - 15 hari	1,0	F
0 % - 20 hari	1,0	F

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 23. Sidik ragam perubahan kerusakan kulit buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Sumber	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F 0,05
Perlakuan	15	178,77	11,92	9496,07	2,34
A	3	6,14	2,05	1629,76**	3,24
B	3	165,15	55,05	438,64**	3,24
AB	9	7,48	0,83	662,11**	2,54
Galat	16	0.02	0,00		
Total	31	178,79	5,77		

Lampiran 24. Hasil uji DMRT perlakuan kepekatan emulsi lilin untuk nilai kesukaan perubahan kerusakan kulit buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Kepekatan emulsi	Nilai kesukaan kerusakan kulit	Taraf kepercayaan 95 %
4 %	3,7	A
8 %	3,5	B
12 %	3,4	C
0 %	2,5	D

Keterangan nilai kesukaan :

7 = sangat suka
6 = suka
5 = agak tidak suka
4 = cukup suka
3 = agak tidak suka
2 = tidak suka
1 = sangat tidak suka

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 25. Hasil uji DMRT perlakuan lama penyimpanan untuk nilai kesukaan perubahan kerusakan kulit buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Lama penyimpanan	Nilai kesukaan kerusakan kulit	Taraf kepercayaan 95 %
5 hari	7,0	A
10 hari	3,1	B
15 hari	2,0	C
20 hari	1,0	D

Lampiran 26. Hasil uji DMRT interaksi perlakuan kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan untuk nilai kesukaan perubahan kerusakan kulit buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Interaksi perlakuan	Nilai kesukaan kerusakan kulit	Taraf kepercayaan 95 %
0 % - 5 hari	7,0	A
4 % - 5 hari	7,0	A
8 % - 5 hari	7,0	A
12 % - 5 hari	7,0	A
4 % - 10 hari	4,2	B
8 % - 10 hari	3,6	C
12 % - 10 hari	3,5	D
4 % - 15 hari	2,5	E
8 % - 15 hari	2,4	E
12 % - 15 hari	2,2	F
0 % - 10 hari	1,2	G
12 % - 20 hari	1,0	H
4 % - 20 hari	1,0	H
8 % - 20 hari	1,0	H
0 % - 15 hari	1,0	H
0 % - 20 hari	1,0	H

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 27. Sidik ragam perubahan pemasakan daging buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Sumber	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F 0,05
Perlakuan	15	245,91	16,39	4775,05	2,34
A	3	20,55	6,85	1995,54**	3,24
B	3	189,65	63,22	184,14**	3,24
AB	9	35,70	3,97	1155,39**	2,54
Galat	16	0.06	0,00		
Total	31	245,96	7,93		

Lampiran 28. Hasil uji DMRT perlakuan kepekatan emulsi lilin untuk nilai kesukaan perubahan pemasakan daging buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Kepekatan emulsi	Nilai kesukaan pemasakan daging	Taraf kepercayaan 95 %
4 %	4,4	A
8 %	4,4	A
12 %	4,3	B
0 %	2,5	C

Keterangan nilai kesukaan :

7 = sangat suka
6 = suka
5 = agak tidak suka
4 = cukup suka
3 = agak tidak suka
2 = tidak suka
1 = sangat tidak suka

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 29. Hasil uji DMRT perlakuan lama penyimpanan untuk nilai kesukaan perubahan pemasakan daging buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Lama penyimpanan	Nilai kesukaan pemasakan daging	Taraf kepercayaan 95 %
5 hari	7,0	A
10 hari	5,5	B
15 hari	2,1	C
20 hari	1,0	D

Lampiran 30. Hasil uji DMRT interaksi perlakuan kepekatan emulsi lilin dan lama penyimpanan untuk nilai kesukaan perubahan pemasakan daging buah alpukat pada penelitian pendahuluan

Interaksi perlakuan	Nilai kesukaan pemasakan daging	Taraf kepercayaan 95 %
0 % - 5 hari	7,0	A
4 % - 5 hari	7,0	A
8 % - 5 hari	7,0	A
12 % - 5 hari	7,0	A
4 % - 10 hari	7,0	A
8 % - 10 hari	6,9	AB
12 % - 10 hari	6,8	B
4 % - 15 hari	2,6	C
8 % - 15 hari	2,6	C
12 % - 15 hari	2,2	D
8 % - 20 hari	1,0	E
12 % - 20 hari	1,0	E
4 % - 20 hari	1,0	E
0 % - 10 hari	1,0	E
0 % - 15 hari	1,0	E
0 % - 20 hari	1,0	E

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 31. Sidik ragam tingkat kesempukan buah alpukat pada penelitian utama

Sumber	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F 0,05
Perlakuan	17	13240,39	778,88	338,71 *	2,27
A	2	61,72	30,86	13,42 *	3,55
B	5	13171,25	2634,25	1145,59 *	2,77
AB	10	7,42	0,74	0,32	2,41
Galat	18	41,39	2,30		
Total	35	13281,78	379,48		

Lampiran 32. Sidik ragam kadar lemak daging buah alpukat pada penelitian utama

Sumber	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F 0,05
Perlakuan	17	20,56	1,21	3,46 *	2,27
A	2	0,66	0,33	0,95	3,55
B	5	19,77	3,95	11,31 *	2,77
AB	10	0,14	0,01	0,04	2,41
Galat	18	6,29	0,35		
Total	35	26,86	0,77		

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 33. Sidik ragam kadar air daging buah alpukat pada penelitian utama

Sumber	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F 0,05
Perlakuan	17	350,17	20,60	15,86 *	2,27
A	2	6,66	3,33	2,56	3,55
B	5	342,77	68,55	52,79 *	2,77
AB	10	0,75	0,08	0,06	2,41
Galat	18	23,38	1,30		
Total	35	373,55	10,67		

Lampiran 34. Sidik ragam susut berat buah alpukat pada penelitian utama

Sumber	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F 0,05
Perlakuan	17	69,94	4,11	48,17 **	2,27
A	2	0,86	0,43	5,01 *	3,55
B	5	68,88	13,78	161,28 **	2,77
AB	10	0,21	0,02	0,25	2,41
Galat	18	1,54	0,09		
Total	35	71,48	2,04		

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 35. Sidik ragam nilai kesukaan perubahan warna kulit buah alpukat pada penelitian utama

Sumber	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F 0,05
Perlakuan	17	128,23	7,54	1219,58	2,27
A	2	0,47	0,24	38,01 *	3,55
B	5	127,09	25,42	4109,57 **	2,77
AB	10	0,67	0,07	10,90 *	2,41
Galat	18	0,11	0,01		
Total	35	128,34	3,67		

Lampiran 36. Sidik ragam nilai kesukaan perubahan kerusakan kulit buah alpukat pada penelitian utama

Sumber	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F 0,05
Perlakuan	17	55,23	3,25	584,56	2,27
A	2	0,26	0,13	23,44 *	3,55
B	5	54,81	10,96	1972,52 **	2,77
AB	10	0,16	0,02	2,81 *	2,41
Galat	18	0,10	0,01		
Total	35	55,33	1,58		

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 37. Sidik ragam nilai kesukaan perubahan pemasakan daging buah alpukat pada penelitian utama

Sumber	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F 0,05
Perlakuan	17	198,84	11,70	936,09	2,27
A	2	0,08	0,04	3,27	3,55
B	5	198,65	39,73	3179,54 **	2,77
AB	10	0,12	0,01	0,92	2,41
Galat	18	0,23	0,01		
Total	35	199,07	5,69		

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 38. Contoh Perhitungan Statistik

Rekapitulasi data hasil analisis uji Tingkat Keempukan buah alpukat pada penelitian utama

a = perlakuan kepekatan emulsi lilin
(4, 6, dan 8 persen)

b = perlakuan lama penyimpanan
(12, 13, 14, 15, 16, dan 17 hari)

ulangan dilakukan sebanyak dua kali

Interaksi Perlakuan	Ulangan I	Ulangan II	Total	Rata-rata
a1 b1	39,1	44,8	83,9	42,0
a1 b2	50,4	52,2	102,5	51,3
a1 b3	62,7	64,4	127,1	63,6
a1 b4	75,3	78,6	153,9	77,0
a1 b5	88,7	90,2	178,9	89,5
a1 b6	93,5	94,8	188,3	94,2
a2 b1	42,8	44,3	87,1	43,6
a2 b2	52,2	55,2	107,4	53,7
a2 b3	65,3	68,7	134,0	67,0
a2 b4	78,4	80,7	159,1	79,6
a2 b5	92,4	93,9	186,3	93,2
a2 b6	94,5	96,3	190,8	95,4
a3 b1	43,3	45,9	89,2	44,6
a3 b2	53,4	54,9	108,3	54,2
a3 b3	66,7	67,3	134,0	67,0
a3 b4	78,9	80,5	159,4	79,7
a3 b5	92,7	93,7	186,4	93,2
a3 b6	94,8	95,1	189,9	95,0
Total	1265,1	1301,5	2566,6	
Rata-rata	70,283	72,306	142,589	

Dipindai dengan CamScanner

Sidik ragam analisis Tingkat Keempukan buah alpukat pada penelitian utama

Sumber	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F 0,05
Perlakuan	17	13240,39	778,85	338,71 **	2,27
A	2	61,72	30,86	13,42 **	3,55
B	5	13171,25	2634,25	1145,59 **	2,77
AB	10	7,42	0,74	0,32	2,41
Galat	18	41,39	2,30		
Total	35	13281,78	379,48		

$$FK = \frac{(2566,6)^2}{3 \times 6 \times 2} = 182984,32$$

$$JKT = [\,(a1b1)^2 + \ldots + (a3b6)^2\,] \text{ pd ulangan I } + [\,(a1b1)^2 + \ldots + (a3b6)^2\,] \text{ pd ulangan II } - FK$$

$$= [\,(39,1)^2 + \ldots + (94,8)^2\,] + [\,(44,8)^2 + \ldots + (95,1)^2\,] - 182984,32$$

$$= 196266,1 - 182984,32$$

$$= 13281,78$$

$$JKP = \frac{[\,(\text{total a1b1})^2 + \ldots + (\text{total a3b6})^2\,]}{2} - FK$$

$$= \frac{[\,(83,9)^2 + \ldots + (189,9)^2\,]}{2} - 182984,32$$

$$= 196224,71 - 182984,32$$

$$= 13240,391$$

Dipindai dengan CamScanner

$$JKG = JKT - JKP$$
$$= 13281,78 - 13240,391 = 41,390$$

$$JKA = \frac{[\ (\text{total a1})^2 + \ldots + (\text{total a3})^2\ ]}{3 \times 2} - FK$$

$$= \frac{[\ (834,7)^2 + (864,7)^2 + (867,2)^2\ ]}{6} - 182984,32$$

$$= 61,72$$

$$JKB = \frac{[\ (\text{total b1})^2 + \ldots + (\text{total b6})^2\ ]}{6 \times 2} - FK$$

$$= \frac{[\ (260,2)^2 + \ldots + (569)^2\ ]}{12} - 182984,32$$

$$= 13171,25$$

$$JKAB = \frac{[(\text{total a1b1})^2 + \ldots + (\text{total a3b6})^2]}{2} - JKA-JKB-FK$$

$$= \frac{[\ (83,9)^2 + \ldots + (189,9)^2\ ]}{2} -$$

$$61,72 - 13171,25 - 182984,32$$

$$= 7,422$$

Dipindai dengan CamScanner