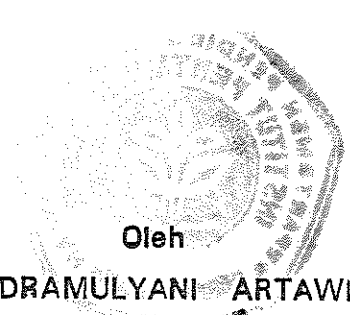


MEMPELAJARI PEMBUATAN TEPUNG ALPOKAT (Persea americana Mill) DENGAN PENGERING SILINDER



Oleh

RITA INDRAMULYANI ARTAWIDJAJA

F 24. 0431



1 9 9 2
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
B O G O R

Rita Indramulyani Artawidjaja. F 24.0431. Mempelajari Pembuatan Tepung Alpokat (Persea americana Mill) Dengan Pengering Silinder. Di bawah bimbingan Prof. Dr. Soewarno T. Soekarto, MSc dan Ir. Sutrisno Koswara.

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari proses pembuatan tepung alpokat dengan pengering silinder. Dari hasil pengamatan pendahuluan diketahui bahwa tepung alpokat dapat dibuat dengan alat pengering silinder pada suhu 135°C , ketebalan lapisan film produk kering 0,020 cm dengan lama pengeringan 17 detik.

Persiapan pembuatan tepung alpokat meliputi dua macam perlakuan. Perlakuan pertama adalah perendaman potongan daging buah alpokat dalam larutan garam dapur pada tiga konsentrasi yaitu 0 persen atau tanpa perendaman, 1 persen dan 1,5 persen. Perlakuan kedua adalah perlakuan blansir pada lima tingkat lama waktu yaitu tanpa blansir atau 0 menit, 2 menit, 5 menit, 10 menit dan 15 menit.

Perlakuan perendaman daging buah alpokat dalam larutan garam dapur dapat mempengaruhi sifat kimia, fisik dan organoleptik tepung alpokat. Semakin tinggi konsentrasi garam dapur yang digunakan akan menyebabkan peningkatan sifat kadar air dan kadar abu tepung alpokat. Selain itu perlakuan tersebut juga mampu mempertahankan agar tepung alpokat tetap berwarna hijau kekuningan. Sebaliknya semakin tinggi konsentrasi garam dapur yang digunakan,

akan menyebabkan penurunan nilai rendemen dan kestabilan koloid sari buah tepung alpokat. Selain itu penggunaan konsentrasi garam yang semakin tinggi akan menyebabkan rasa sari buah tepung alpokat semakin tidak pahit.

Perlakuan blansir dapat mempengaruhi sifat kimia, fisik dan organoleptik tepung alpokat. Semakin lama waktu blansir akan menyebabkan nilai kadar air tepung alpokat semakin tinggi serta menjadikan rasa sari buah tepung alpokat semakin pahit. Sama halnya pada perlakuan perendaman, perlakuan blansir yang semakin lama akan menyebabkan nilai rendemen tepung alpokat semakin rendah.

Bila kedua perlakuan tersebut diberikan secara bersama-sama, maka semakin tinggi konsentrasi garam dapur dan semakin lama waktu blansir yang diberikan terhadap potongan daging buah alpokat maka akan menyebabkan peningkatan kadar air tepung alpokat, penurunan rendemen tepung alpokat, peningkatan kestabilan koloid sari buah dari tepung alpokat, warna tepung alpokat yang semakin baik serta menghasilkan rasa sari buah dari tepung alpokat yang semakin pahit.

Tepung alpokat yang baik dilihat dari segi warna, rasa, kekentalan dan sifat kestabilan koloidnya adalah tepung alpokat yang dibuat dari potongan daging buah alpokat yang sebelumnya mendapat perlakuan perendaman dalam larutan garam dapur dengan konsentrasi 1,5 persen dan pemberian perlakuan blansir dalam waktu 5 menit.

**MEMPELAJARI PEMBUATAN TEPUNG ALPOKAT (Persea americana
Mill) DENGAN PENERING SILINDER**

Oleh

RITA INDRAMULYANI ARTAWIDJAJA

F 24.0431

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada Jurusan **TEKNOLOGI PANGAN DAN GIZI**

Fakultas Teknologi Pertanian

Institut Pertanian Bogor

1992

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR



IPB University
Bogor Indonesia

6 Hek opa mitr IPB University

ISTITUT PERTANIAN BOGOR
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

MEMPELAJARI PEMBUATAN TEPUNG ALPOKAT (Persea americana
Mill) DENGAN PENERING SILINDER

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada Jurusan TEKNOLOGI PANGAN DAN GIZI

Fakultas Teknologi Pertanian

Institut Pertanian Bogor

Oleh

RITA INDRAMULYANI ARTAWIDJAJA

F 24.0431


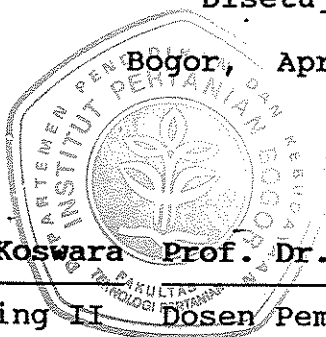

Dilahirkan pada tanggal 5 Mei 1969

di Indramayu

Tanggal lulus : 26 Februari 1992

Disetujui,

Bogor, April 1992

  
Ir. Sutrisno Koswara Prof. Dr. Soewarno T. Soekarto, MSc.

Dosen Pembimbing II Dosen Pembimbing I

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Mahaesa, karena berkat kasih karuniaNya, penulis berhasil menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi yang disusun berdasarkan hasil penelitian sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Soewarno T. Soekarto, MSc. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan selama penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Bapak Ir. Sutrisno Koswara selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan selama penelitian dan penyusunan skripsi.
3. Bapak Drh. Slamet Ma'oen sebagai dosen penguji.
4. Seluruh staf dan karyawan laboratorium : Teknologi Pangan dan Gizi, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (FTDC), Bangsal Percontohan Pengolahan Hasil Pertanian (AP₄) yang telah menyediakan sarana selama penelitian.
5. Bapak, Mamah, Mas Rudi serta adik-adik tercinta yang telah memberikan dorongan moril, material dan doanya sehingga tersusunnya skripsi ini.



Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang memerlukannya.

Bogor,

1992

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. BUAH ALPOKAT	3
B. KOMPOSISI GIZI BUAH ALPOKAT	8
C. PENCOKLATAN	16
D. PENGERING SILINDER	24
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	28
A. WAKTU DAN TEMPAT	28
B. BAHAN	28
C. ALAT	29
D. PEMBUATAN TEPUNG ALPOKAT	29
E. METODE PERLAKUAN	31
F. METODA ANALISA	34
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	43
A. SIFAT-SIFAT BUAH ALPOKAT "LAMBOW"	43
B. PERBANDINGAN DAGING BUAH DENGAN AIR DALAM PEMBUATAN ADONAN	45
C. SUHU PEMANASAN DAN PUTARAN SILINDER DALAM PROSES PENGERINGAN	46

D.	PENGARUH PERENDAMAN GARAM DAN BLANSIR ...	48
E.	FORMULASI CARA PEMBUATAN TEPUNG ALPOKAT..	69
V.	KESIMPULAN	71
VI.	DAFTAR PUSTAKA	74
	LAMPIRAN	78



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi gizi daging buah alpokat	8
Tabel 2. Komposisi asam lemak dari buah alpokat Fuerte (persen total asam lemak)	10
Tabel 3. Komposisi asam amino buah alpokat dibandingkan dengan beberapa makanan (mg/100 g bahan)	11
Tabel 4. Kandungan vitamin-vitamin dalam buah alpokat	13
Tabel 5. Komposisi mineral dalam mesokarp alpokat (persen dari total abu)	14
Tabel 6. Persentase bagian-bagian buah alpokat dan warna daging buah alpokat berdasarkan jenis	43
Tabel 7. Hasil analisa kimia buah alpokat segar jenis "Lanbow"	44
Tabel 8. Pengamatan bubur alpokat secara fisik dan hasil pengeringan lembaran film alpokat secara organoleptik	46
Tabel 9. Hubungan antara suhu, waktu proses dan kecepatan perputaran pengering silinder terhadap tingkat kekeringan dan warna tepung alpokat	47
Tabel 10. Pengamatan sifat organoleptik potongan buah alpokat pada berbagai tingkat waktu perendaman garam dapur	49
Tabel 11. Pengamatan sifat organoleptik potongan buah alpokat pada berbagai konsentrasi garam dapur	50
Tabel 12. Hasil analisa rata-rata kimia, fisik dan organoleptik tepung alpokat	52
Tabel 13. Nilai F analisa ragam kimia, fisik dan penilaian organoleptik	54
Tabel 14. Pengamatan sifat organoleptik terhadap hasil blansir potongan buah alpokat	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi gizi daging buah alpokat	8
Tabel 2. Komposisi asam lemak dari buah alpokat Fuerte (persen total asam lemak)	10
Tabel 3. Komposisi asam amino buah alpokat dibandingkan dengan beberapa makanan (mg/100 g bahan)	11
Tabel 4. Kandungan vitamin-vitamin dalam buah alpokat	13
Tabel 5. Komposisi mineral dalam mesokarp alpokat (persen dari total abu)	14
Tabel 6. Persentase bagian-bagian buah alpokat dan warna daging buah alpokat berdasarkan jenis	43
Tabel 7. Hasil analisa kimia buah alpokat segar jenis "Lanbow"	44
Tabel 8. Pengamatan bubuk alpokat secara fisik dan hasil pengeringan lembaran film alpokat secara organoleptik	46
Tabel 9. Hubungan antara suhu, waktu proses dan kecepatan perputaran pengering silinder terhadap tingkat kekeringan dan warna tepung alpokat	47
Tabel 10. Pengamatan sifat organoleptik potongan buah alpokat pada berbagai tingkat waktu perendaman garam dapur	49
Tabel 11. Pengamatan sifat organoleptik potongan buah alpokat pada berbagai konsentrasi garam dapur	50
Tabel 12. Hasil analisa rata-rata kimia, fisik dan organoleptik tepung alpokat	52
Tabel 13. Nilai F analisa ragam kimia, fisik dan penilaian organoleptik	54
Tabel 14. Pengamatan sifat organoleptik terhadap hasil blansir potongan buah alpokat	60

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Beberapa bentuk buah alpokat (Rismunandar, 1986)	5
Gambar 2. Penampang melintang buah alpokat (Benson, 1957)	6
Gambar 3. Struktur karbohidrat gugus alditol dalam mesokarp alpokat (Hulme, 1971)	12
Gambar 4. Struktur katekin dalam biji alpokat (Hulme, 1971)	15
Gambar 5. Rumus bangun klorofil a dan b (Meyer, 1973)	16
Gambar 6. Perubahan bentuk quinol menjadi quinon	18
Gambar 7. Pembentukan polimer berwarna coklat (Eskin, 1971)	19
Gambar 8. Beberapa tipe pengering silinder (Potter, 1973).....	24
Gambar 9. Skema pembuatan tepung alpokat (<u>Persea americana</u> Mill)	30
Gambar 10. Hubungan antara waktu blansir dengan kadar air tepung alpokat pada berbagai konsentrasi garam dapur	61
Gambar 11. Hubungan antara waktu blansir dengan rendemen tepung alpokat pada berbagai konsentrasi garam dapur	62
Gambar 12. Hubungan antara waktu blansir dengan kekentalan sari buah tepung alpokat pada berbagai konsentrasi garam dapur	63
Gambar 13. Hubungan antara waktu blansir dengan kestabilan koloid sari buah tepung alpokat pada berbagai konsentrasi garam dapur	64-

Gambar 14. Hubungan antara waktu blansir dengan penilaian panelis terhadap warna sari buah tepung alpokat pada berbagai konsentrasi garam dapur 65

Gambar 15. Hubungan antara waktu blansir dengan penilaian panelis terhadap rasa sari buah tepung alpokat pada berbagai konsentrasi garam dapur 66

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1a. Hasil analisa kadar air tepung alpokat (% berat basah).....	79
Lampiran 1b. Analisa ragam kadar air tepung alpokat	80
Lampiran 1c. Analisa BNJ pengaruh interaksi konsentrasi garam dapur dan waktu blansir terhadap kadar air tepung alpokat.....	81
Lampiran 2a. Hasil analisa kadar abu tepung alpokat (% berat kering)	82
Lampiran 2b. Analisa ragam kadar abu tepung alpokat	83
Lampiran 2c. Analisa BNJ kadar abu tepung alpokat pada perlakuan garam dapur ...	83
Lampiran 3a. Hasil analisa rendemen tepung alpokat	84
Lampiran 3b. Analisa ragam rendemen tepung alpokat	85
Lampiran 3c. Analisa BNJ pengaruh interaksi konsentrasi garam dapur dan waktu blansir terhadap rendemen tepung alpokat.....	86
Lampiran 4a. Hasil analisa kekentalan sari buah dari tepung alpokat	87
Lampiran 4b. Analisa ragam kekentalan sari buah dari tepung alpokat	88
Lampiran 4c. Analisa BNJ kekentalan sari buah dari tepung alpokat pada perlakuan waktu blansir	88
Lampiran 5a. Hasil analisa kestabilan koloid sari buah dari tepung alpokat	89

Lampiran	5b.	Analisa ragam kestabilan koloid sari buah dari tepung alpokat	90
Lampiran	5c.	Analisa BNJ pengaruh interaksi konsentrasi garam dapur dan waktu blansir terhadap kestabilan koloid sari buah dari tepung alpokat...	91
Lampiran	6a.	Hasil analisa organoleptik warna sari buah dari tepung alpokat	92
Lampiran	6b.	Analisa ragam organoleptik warna sari buah dari tepung alpokat	93
Lampiran	6c.	Analisa BNJ pengaruh interaksi konsentrasi garam dapur dan waktu blansir terhadap organoleptik warna sari buah dari tepung alpokat....	94
Lampiran	7a.	Hasil analisa organoleptik rasa sari buah dari tepung alpokat	95
Lampiran	7b.	Analisa ragam organoleptik rasa sari buah dari tepung alpokat	96
Lampiran	7c.	Analisa BNJ pengaruh interaksi konsentrasi garam dapur dan waktu blansir terhadap organoleptik rasa sari buah dari tepung alpokat.....	97
Lampiran	8a.	Hasil analisa organoleptik aroma sari buah dari tepung alpokat	98
Lampiran	8b.	Analisa ragam organoleptik aroma sari buah dari tepung alpokat	99

I. PENDAHULUAN

Alpokate mempunyai nama botanis Persea americana Mill (Rismunandar, 1986). Sebagai komoditas pertanian, buah alpokate belum banyak dikenal dikalangan masyarakat luas.

Dewasa ini penggunaan buah alpokate terutama dikonsumsi oleh rumah-rumah makan, rumah tangga dan sebagian lagi digunakan sebagai bahan dasar pada industri kosmetik.

Buah alpokate digunakan sebagai bahan pembuat makanan atau minuman pada rumah-rumah makan dan rumah tangga, lebih banyak dikonsumsi dalam bentuk segar. Keuntungan konsumsi buah alpokate dalam bentuk segar karena mempunyai aroma, warna, susunan kimia masih baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari proses pembuatan tepung alpokate dengan menggunakan alat pengering silinder. Perlakuan yang diberikan dalam proses tersebut adalah perendaman dalam larutan garam dapur dan blansir terhadap daging buah alpokate.

Keuntungan konsumsi buah alpokate dalam bentuk tepung antara lain cepat dalam penyajiannya, mudah dalam penyediaan karena relatif tidak tergantung pada musim, relatif tidak mudah terjadi pencoklatan apabila teroksidasi dengan oksigen.

Dilain pihak, dari segi pengembangan teknologi, pembuatan tepung alpokate akan memberikan andil yang besar pada pengembangan industri pengolahan makanan misalnya

industri pembuatan es krim dengan bahan tambahan alpokat akan terdorong pengembangannya.



II. TINJAUAN PUSTAKA

A. BUAH ALPOKAT

Alpokate (Persea americana Mill) termasuk famili Lauraceae dan termasuk genus *Persea* (Hulme, 1971). Pohon alpokate bukan merupakan pohon asli Indonesia tetapi berasal dari Amerika Tengah (Tohir, 1981). Pohon alpokate mulai masuk ke Indonesia sekitar abad ke-18. Berbagai nama daerah untuk pohon alpokate di Indonesia adalah "alpuket" atau "alpokate" (Jawa Barat), "alpokate" (Jawa Timur/Jawa Tengah). Beberapa nama asing pohon alpokate ini antara lain "avocado" (Inggris), "advocaat" (Belanda) "ahuaca-te" atau "aguacate" (Spanyol) dan "avocat" (Perancis) (Rismunandar, 1986).

1. Pohon Alpokate

Di Indonesia musim berbunga pohon alpokate terjadi antara bulan April sampai dengan bulan Agustus dan antara bulan Oktober sampai dengan bulan November. Sedangkan musim berbuah terjadi pada bulan Desember sampai dengan bulan Februari dan bulan Mei sampai dengan bulan Juli (Rismunandar, 1986).

Alpokate yang ditanam dari biji mulai berbuah pada umur 5 sampai 6 tahun. Melalui okulasi, alpokate dapat berbuah rata-rata 3 sampai 4 tahun. Bila sudah cukup

umurnya, tanaman alpokat rata-rata dapat menghasilkan 100 kg sampai 500 kg buah alpokat (Rismunandar, 1986).

2. Jenis Alpokat

Menurut Rismunandar (1986), buah alpokat yang terdapat di Indonesia dapat digolongkan kedalam tiga jenis yaitu "Meksiko", "Guatemala" dan jenis "Hindia Barat". Jenis "Meksiko" dikenal dengan nama alpokat "Minyak", mempunyai ciri buah kecil, kulit tipis dan mudah dipisahkan dari bijinya yang relatif sangat besar. Jenis "Guatemala" dikenal dengan nama alpokat "Batok" (tempurung), mempunyai biji relatif kecil, kulitnya tebal, keras dan kasar. Jenis "Hindia Barat" mempunyai kulit yang halus dan agak liat namun tidak setebal alpokat "Guatemala", bijinya relatif besar dan terlepas dari daging bila sudah masak.

3. Morfologi Buah Alpokat

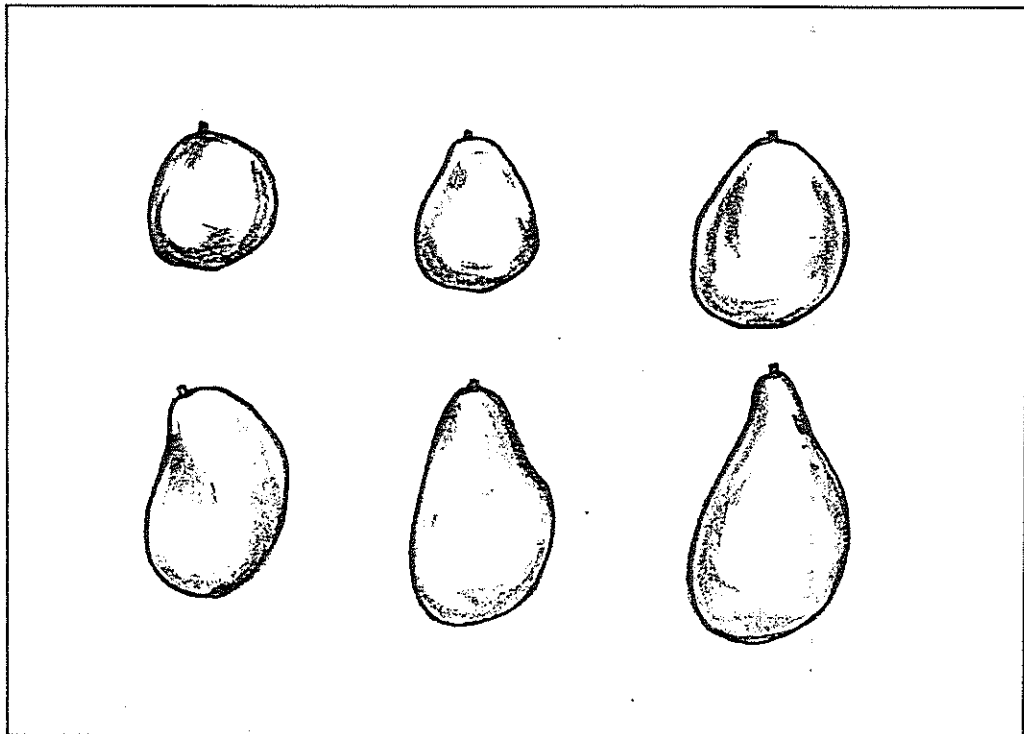
Bentuk buah alpokat bulat lonjong, tergantung jenisnya. Beberapa bentuk buah alpokat dapat dilihat pada Gambar 1 (Rismunandar, 1986).

Berat buah alpokat berkisar antara 300-1000 gram, mempunyai ukuran panjang berkisar antara 9-16 cm dan lebar berkisar antara 7-9 cm (Miller, 1937).

Kulit buah berwarna hijau sejak masih muda sampai menjadi masak. Selain itu ada pula yang berwarna hijau



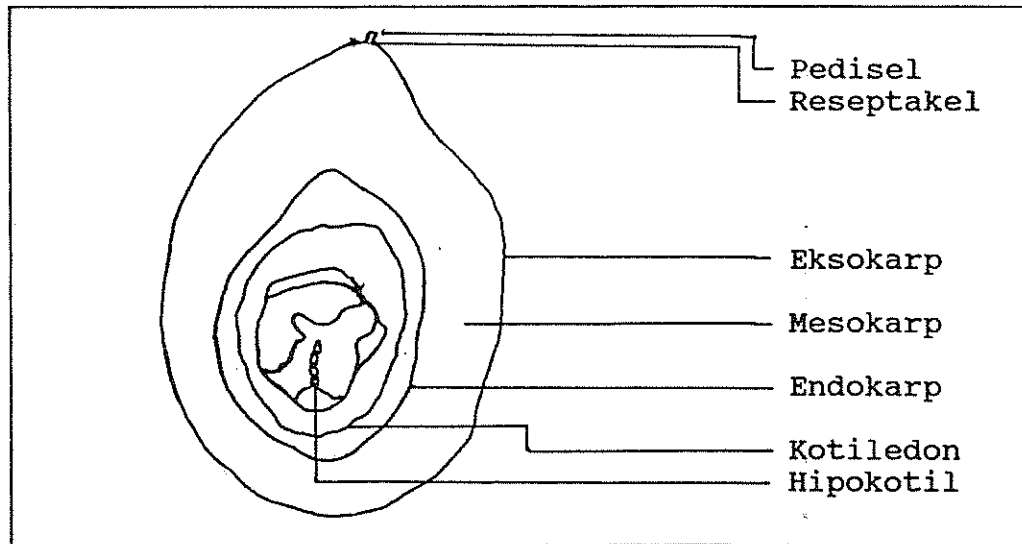
ketika masih muda dan berubah menjadi ungu, merah atau hitam keunguan bila buah telah masak. Penampakan luar kulit buah alpokat ada yang tipis, halus sampai kasar.



Gambar 1. Beberapa bentuk buah alpokat (Rismunandar, 1986)

4. Anatomi dan Histologi Buah Alpokat

Buah alpokat terdiri dari lapisan yang disebut karp dan sebuah biji. Perikarp yang terdapat diluar biji terdiri dari eksokarp, mesokarp dan endokarp. Penampang melintang buah alpokat digambarkan oleh Benson (1957).



Gambar 2. Penampang melintang buah alpukat (Benson, 1957)

Pada Gambar 2 tampak bagian-bagian buah alpukat, antara lain pedisel, reseptakel, eksokarp, mesokarp, endokarp, kotiledon dan hipokotil. Pedisel merupakan bagian dari tangkai bunga, sedangkan reseptakel merupakan penghubung antara tangkai bunga dan buah. Eksokarp merupakan lapisan terluar dari perikarp. Bagian luar eksokarp dilindungi oleh lapisan lilin yang tipis. Pada lapisan eksokarp terdiri dari satu lapis sel epidermis, 1-3 lapis sel hipodermal dan beberapa lapis sel parenkim. Sel parenkim berdiameter sekitar 40 mikron, mengandung kloroplas, tanin dan minyak.

Ketebalan eksokarp atau kulit buah alpukat berbagai jenis berbeda-beda. Untuk jenis "Meksiko"

sekitar 0,75 mm, jenis "Hindia Barat" sekitar 1,5 mm dan jenis "Guatemala" sekitar 2,75 mm (Berg, 1969).

Ketebalan eksokarp yang berbeda-beda disebabkan adanya perbedaan dari jumlah dan densitas dari sel sklerenkima. Pada irisan kulit buah muda mempunyai diameter stomata sekitar 10 mikron, sedangkan pada buah yang sudah matang diameter stoma berukuran 21 mikron (Hulme, 1971).

Bagian bawah eksokarp atau kulit buah alpokat terdapat mesokarp. Mesokarp merupakan lapisan tengah dari perikarp. Mesokarp atau daging buah pada buah alpokat yang matang sebagian besar dilindungi oleh lapisan sel parenkim seragam dengan diameter lebih kurang 60 mikron (Hulme, 1971). Mesokarp alpokat mempunyai tekstur halus, tidak berserat dan berwarna hijau kekuningan, hingga kuning seperti mentega (Rismunandar, 1986).

Jaringan mesokarp alpokat mengandung tanin yang menyebabkan rasa pahit jika terkena panas (Miller dan Bazore, 1945).

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



Sebuah biji alpokat terdiri dari dua buah kotiledon (keping biji) dengan warna putih, plumule (pucuk lembaga), hipokotil radikal (bagian embrio biji di bawah kotiledon).

B. KOMPOSISI GIZI BUAH ALPOKAT

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

Tabel 1. Komposisi gizi daging buah alpokat tiap 100 gram bdd

Komponen	Berat	
	Depkes (1989)	Adams (1975)
Air	84,30 g	74,00 g
Karbohidrat	7,70 g	4,70 g
Lemak	6,50 g	12,30 g
Protein	0,90 g	1,60 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 C	13,00 mg	27,20 mg
Vit B1	0,05 mg	0,08 mg

1. Lemak

Daging buah alpokat mempunyai kandungan lemak yang tinggi yaitu sekitar 4-20 persen (Rismunandar, 1986). Kisaran kandungan lemak daging buah alpokat dipengaruhi oleh jenis dan waktu panen. Ditinjau dari jenisnya, kandungan lemak daging buah alpokat berkisar antara 7-26 persen (Miller, 1937). Sedangkan bila ditinjau dari waktu panen, kandungan buah alpokat berkisar antara 5-20 persen (Vail et al., 1978).

Lemak merupakan komponen gizi yang penting dan mempunyai nilai gizi yang tinggi atas dasar jumlah kalori yang dikandungnya. Lemak juga berperan dalam menentukan rasa, bau dan tekstur (Adnan, 1984).

Menurut Rismunandar (1986), minyak buah alpokat banyak digunakan untuk kosmetika disamping itu digunakan pula untuk industri sabun. Dalam perkembangan buah alpokat sampai sebelum fase masak, kadar lemak bertambah dengan cepat tetapi pada waktu fase masak penambahan kadar lemak menjadi sangat lambat bahkan terhenti sama sekali (Stahl, 1933).

Lipida dalam mesokarp buah alpokat terdiri dari 78 persen trigliserida, 6 persen asam lemak bebas, 6 persen fosfolipida dan 9 persen asil-CoA (Hulme, 1971). Menurut Nagy dan Shaw (1980), buah alpokat yang masak mengalami peningkatan kandungan asam lemak



bebas. Jenis asam lemak bebas yang utama adalah oleat, palmitat dan linoleat. Asam lemak yang terdapat dalam jumlah sedikit adalah miristat, stearat, linolenat dan arakhidonat. Biji alpokat mengandung sedikit oleat, sedangkan kandungan linoleat, linolenat dalam jumlah banyak.

Kandungan asam lemak dalam eksokarp, mesokarp, endokarp dan biji dari buah alpokat varietas Fuerte dari California dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari Tabel 2 terlihat bahwa asam lemak C18:1 atau oleat mempunyai komposisi yang paling tinggi pada bagian eksokarp, mesokarp dan endokarp. Sedangkan pada bagian biji, kandungan asam lemak C18:2 atau linoleat yang paling tinggi diantara asam lemak yang ada (Hulme, 1971).

Tabel 2. Komposisi asam lemak dari buah alpokat Fuerte (persen total asam lemak)

Bagian	C14	C16	C16:1	C18	C18:1	C18:2	C20
Ekso-karp	s	12-22	2,5-5,5	s	59-70	12-15	s-0,3
Meso-karp	s	13-17	3,0-5,1	s	67-72	10-12	s
Endo-karp	s	13-20	5,0-7,3	s	62-70	10-12	s
Biji	0,8	22	3,2	0,6	25	42	s

Sumber : Hulme (1971)
s = sedikit

2. Protein

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

Perbandingan komposisi asam amino buah alpokat dengan bahan makanan lain dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi asam amino buah alpokat dibandingkan dengan beberapa makanan (mg/100 g bahan)

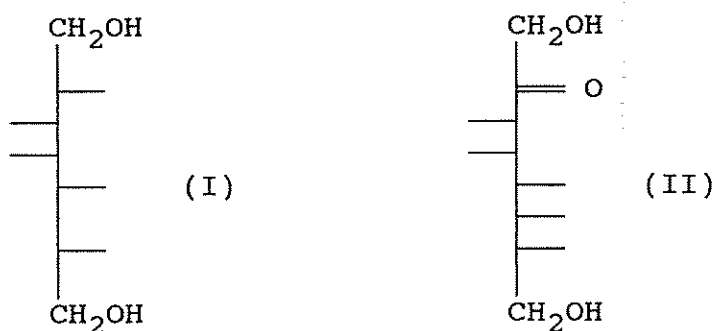
Asam amino	Alpokat	Telur ayam	Jeruk	Pisang
Isoleusin	47	778	23	32
Leusin	76	1091	22	53
Lysin	59	863	43	46
Phenil-alanin	48	709	30	44
Tyrosin	32	515	17	29
Sistin-sistein	s	301	10	30
Methionin	29	416	12	22
Threonin	40	634	12	38
Triptofan	s	s	6	s
Valin	63	847	31	45
Arginin	47	754	52	84
Histidin	25	301	12	84

Sumber : FAO (1970)
s = sedikit

3. Karbohidrat

Ditinjau dari segi gizi, buah alpokat merupakan sumber karbohidrat yang tinggi yaitu 7,7 g (Depkes, 1989), terutama pada bagian mesokarp.

Karbohidrat yang terdapat dalam mesokarp atau daging buah, termasuk dalam gugus alditol sebagai hasil utama dari proses fotosintesis. Dua diantara senyawa alditol yang ada pada buah alpokat adalah D-glysero-D-galakto-heptitol (Perseitol) dan D-glysero-D-manno-oktulose. Struktur alditol yang ada pada bagian mesokarp buah alpokat dapat dilihat pada Gambar 3 (Pridham, 1974).



Keterangan :

- I. D-glycero-D-galakto-heptitol (Perseitol)
- II. D-glycero-D-manno-oktulose

Gambar 3. Struktur karbohidrat gugus alditol dalam mesokarp alpokat (Hulme, 1971)



4. Vitamin

Dibandingkan dengan vitamin-vitamin lainnya, buah alpokat mempunyai kandungan vitamin C paling tinggi. Tabel 4 menunjukkan kandungan vitamin-vitamin dalam buah alpokat (Hulme, 1971).

Tabel 4. Kandungan vitamin-vitamin dalam buah alpokat

Vitamin	mg/100 g bahan
A Karoten	0,130 - 0,510
B Thiamin	0,080 - 0,120
Riboflavin	0,210 - 0,230
Pyridoksin	0,450
Niasin	1,450 - 2,160
Asam Pantotenat	0,900 - 1,140
Asam Folat	0,018 - 0,040
Biotin	0,003 - 0,006
C Asam askorbat	3,000 - 37,000
D Kalsiferol	0,010
E α -tokoferol	3,000
K 2-methyl-1,4-naphthoquinon	0,008

Sumber : Hulme (1971)

5. Mineral

Kandungan mineral yang cukup tinggi dalam buah alpokat adalah Fe. Dengan demikian buah alpokat dapat dikonsumsi untuk pencegahan penyakit anemia (Slater et al., 1955). Komposisi mineral dalam mesokarp buah alpokat dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi mineral dalam mesokarp alpokat (persen dari total abu)

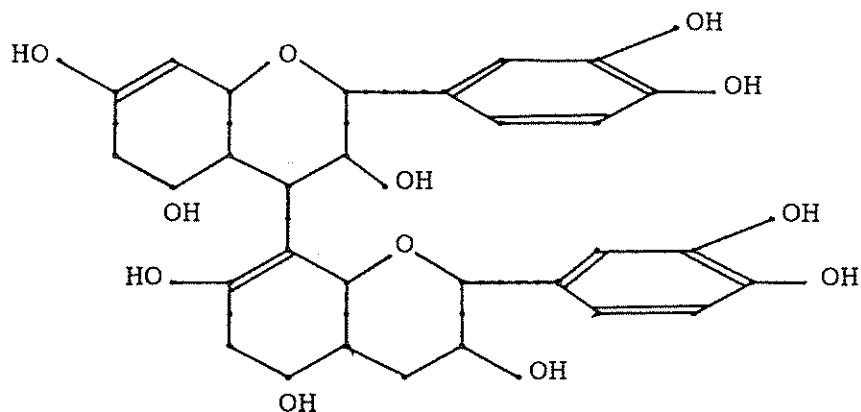
Komponen	Persentase
K_2O	26,20
Na_2O	18,60
CaO	4,70
MgO	5,30
Fe_2O_3	1,51
Al_2O_3	2,58
Mn	sedikit
P_2O_5	17,40
SO_4	11,24
SiO_2	0,50
Cl	14,36

Sumber : Hulme (1971)

6. Tanin

Tanin disebut juga asam tanat atau asam galotanat. Tanin dalam daging buah alpokat memberikan rasa sepat atau "astringency" (Winarno dan Aman, 1981).

Menurut Hulme (1971), pemisahan tanin dalam daging buah alpokat dapat dilakukan melalui kolom kromatografi. Pada jaringan buah alpokat ada dua grup tanin yang ditemukan yaitu sebuah katekin (pada absorpsi 270-280 nm) dan sebuah flavon (pada absorpsi 250-260 nm). Sedangkan biji alpokat merupakan sumber senyawa polyphenolik yaitu katekin dan epikatekin. Struktur katekin yang ditemukan dalam biji alpokat dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur katekin dalam biji alpokat (Hulme, 1971)

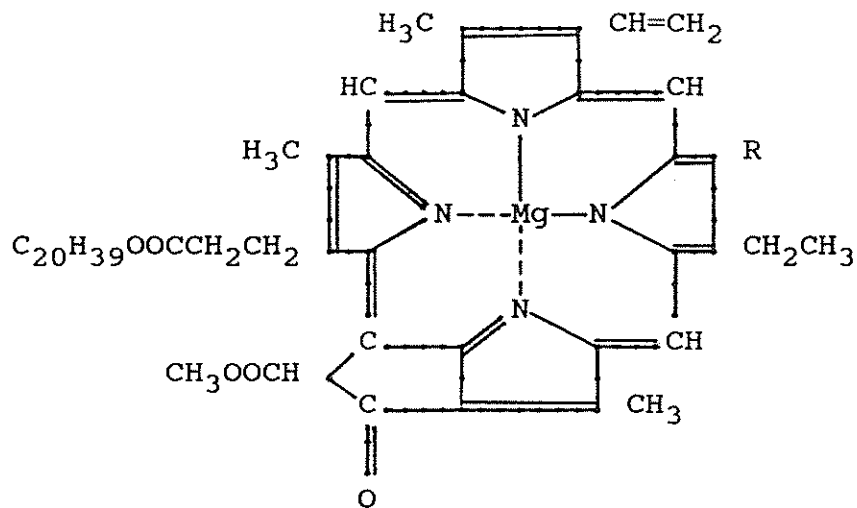
7. Pektin

Selama proses pematangan buah alpokat, daging buah mengalami proses pelunakan. Hal ini disebabkan adanya penurunan jumlah protopektin dan peningkatan komponen pektin larut air oleh enzim polygalakturonase (E.C.3.2.1.15) (Hulme, 1971)

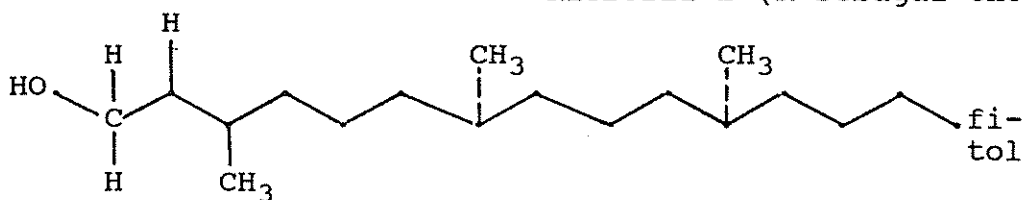
8. Pigmen

Adanya klorofil a dan b menyebabkan warna hijau pada alpokat. Selain pigmen klorofil juga didapat pula pigmen alfa- dan beta-karoten (Jacobs, 1951). Rumus bangun klorofil a dan b dapat dilihat pada Gambar 5.





Klorofil a (R sebagai CH₃)
 Klorofil b (R sebagai CHO)



Gambar 5. Rumus bangun klorofil a dan b (Meyer, 1973)

Salah satu cara yang digunakan untuk mempertahankan warna hijau pada klorofil adalah blansir dengan suhu 77°C. Pada suhu ini, enzim klorofilase akan inaktif. Enzim klorofilase ini mempunyai daya kerja memotong phytol ester, membentuk klorophilide yang larut dalam air (Winarno dan Betty, 1973).

C. PENCOKLATAN

Reaksi pencoklatan adalah reaksi yang menimbulkan perubahan warna kecoklatan pada bahan makanan. Perubahan warna tersebut disebabkan oleh reaksi

pencoklatan baik secara enzimatis maupun non enzimatis. Reaksi pencoklatan non enzimatis yang paling sering terjadi adalah reaksi antara asam organik dengan gula pereduksi dan antara asam-asam amino dengan gula pereduksi, sehingga akan menurunkan nilai gizi protein yang dikandung di dalamnya.

1. Pencoklatan Enzimatis

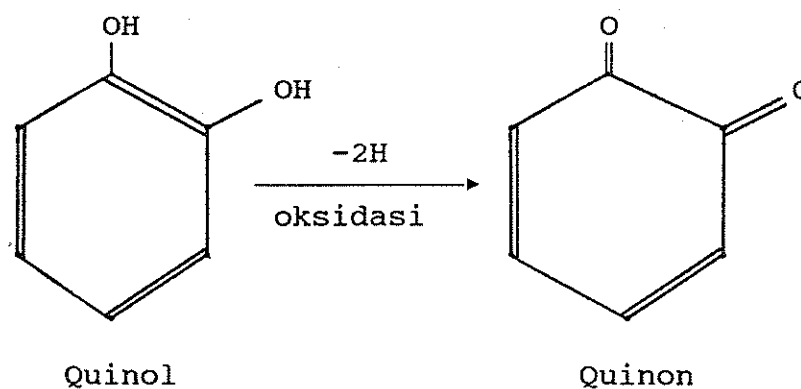
Jenis reaksi pencoklatan ini ditemukan pada buah-buahan dan sayuran seperti apel, alpokat, pisang dan kentang, jika jaringan buah atau sayuran itu terpotong atau terkelupas.

Untuk terjadinya pencoklatan secara enzimatis harus terdapat 3 komponen yaitu enzim, substrat dan oksigen. Bila salah satu tidak ada, maka reaksi pencoklatan tidak terjadi. Pada pencoklatan enzimatis terjadi hidrosilasi dan oksidasi. Oksigen diserap, CO₂ dikeluarkan, quinon terbentuk dan hasil akhir merupakan suatu polimer berwarna (Meyer, 1973).

Enzim yang dapat mengkatalisa oksidasi dalam proses pencoklatan dikenal dengan polifenoloksidase. Aktivitas enzim sangat dipengaruhi oleh pH dan suhu. PH optimum untuk polifenolase adalah antara 5,0 - 7,0, sedangkan suhu optimum antara 21 - 38°C (Joslyn, 1975).



Menurut Winarno (1988), substrat yang berperan dalam reaksi pencoklatan khususnya pencoklatan enzimatik adalah fenolat. Ada beberapa senyawa fenolat yang bertindak sebagai substrat dalam proses pencoklatan enzim pada buah-buahan dan sayuran. Disamping katekin dan turunannya seperti tirosin, asam kafeat, asam klorogenat, serta leukoantosianin dapat juga menjadi substrat proses pencoklatan. Senyawa fenolat dengan jenis ortodihidroksi merupakan substrat yang baik untuk proses pencoklatan. Proses pencoklatan enzimatik memerlukan adanya enzim fenol oksidase dan oksigen yang harus berhubungan dengan substrat tersebut. Terjadinya reaksi pencoklatan diperkirakan melibatkan perubahan dari bentuk quinol menjadi quinon seperti terlihat pada Gambar 6.

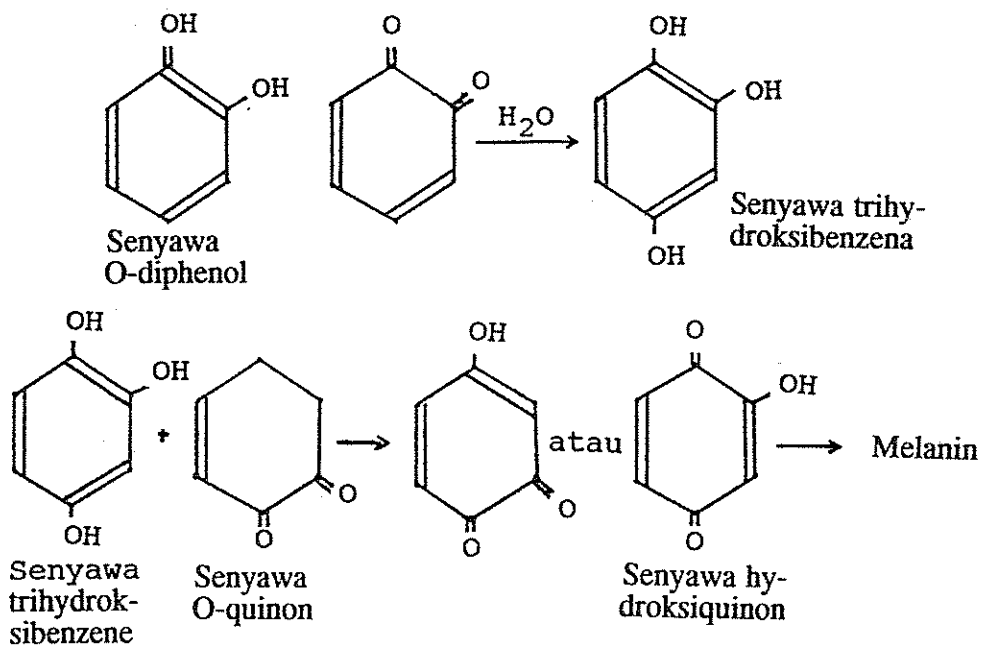


Gambar 6. Perubahan bentuk quinol menjadi quinon (Winarno, 1988)

Interaksi antara senyawa quinon dengan senyawa o-diphenol lainnya akan membentuk senyawa trihidroksi-

benzena. Sedangkan hasil interaksi berikutnya antara trihidroksibenzena dengan o-quinon menjadi bentuk hidroksiquinon. Hidroksiquinon kemudian mengalami polimerisasi dan dikonversi menjadi polimer berwarna merah kecoklatan dan akhirnya menjadi senyawa melanin yang berwarna coklat (Eskin et al., 1971).

Mekanisme reaksi pembentukan polimer berwarna setelah terbentuknya quinon dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pembentukan polimer berwarna coklat (Eskin, 1971)

Inaktifasi enzim polifenolase dengan pemanasan merupakan cara termudah dan paling sederhana. Enzim yang sesungguhnya adalah protein yang terdenaturasi oleh pemanasan. Pemanasan yang umum dilakukan terhadap sayur-sayuran dan buah-buahan sebelum diolah lebih

lanjut adalah pemanasan pada suhu tinggi dan dalam waktu yang singkat. Pemanasan semacam ini disebut blansir dan dapat dilakukan dengan cara pencelupan dalam air panas atau pemberian uap panas (Gaver, 1951).

Blansir terutama bertujuan untuk inaktivasi enzim yang akan menyebabkan perubahan warna yang tidak diinginkan pada hasil olahan. Disamping itu, blansir dapat mengerutkan bahan dan melelemkannya sehingga mempermudah tahap-tahap pengolahan, selanjutnya mengurangi gas dan udara dari jaringan bahan, menghilangkan kotoran-kotoran, mengurangi kontaminasi awal serta memperbaiki cita rasa dan warna.

Blansir berpengaruh terhadap kandungan nutrisi antara lain mineral (potasium dan fosfat), gula, protein dan vitamin (berkurang sekitar 70 persen setelah blansir). Vitamin larut lemak (vitamin A dan provitamin A) dapat rusak pada temperatur tinggi dan adanya oksigen, vitamin D sensitif dengan adanya oksigen dan cahaya. Vitamin B2 lebih stabil dibandingkan vitamin B1 selama proses pengolahan, vitamin C merupakan vitamin yang paling mudah rusak diantara semua vitamin (Downey, 1977). Semakin lama pemanasan dan semakin tinggi suhu pemanasan, maka aktivitas enzim yang dikurangi akan semakin banyak. Pada lama pemanasan yang sama, bila suhu pemanasannya semakin



tinggi, maka penurunan aktivitas enzim juga lebih besar. Penurunan aktivitas enzim akan sangat tajam pada suhu pemanasan antara 80-90°C (Ponting, 1960).

Blansir pada bahan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pencelupan bahan ke dalam air panas atau penyemprotan dengan uap air panas sebelum bahan dibekukan, dikalengkan atau dikeringkan. Kerugian blansir dengan cara pertama adalah larutnya nutrisi ke dalam air sedangkan keuntungan yang diperoleh melalui cara ini adalah oksidasi yang tidak diinginkan dapat dikontrol dengan mudah jika menggunakan bak blansir yang mempunyai pengatur suhu dan waktu. Kerugian blansir cara kedua adalah suhu dan waktu yang digunakan harus disesuaikan dengan produk yang akan diproses dan keuntungan dari metode ini dapat mempertahankan nutrisi antara lain gula (Foley, 1977).

Pencegahan reaksi pencoklatan secara enzimatik dapat dilakukan dengan mencegah kontak langsung dengan oksigen, pengaturan kondisi penyimpanan dan inaktivasi enzim. Kontak langsung antara bahan dengan oksigen dapat dihindari dengan perendaman atau pelapisan bahan dengan menggunakan larutan gula, garam atau penghilangan oksigen dengan pembungkusan dalam keadaan hampa udara (Ponting, 1960).

Penggaraman merupakan cara pengawetan yang telah lama dipraktikkan orang berabad-abad yang lalu dan



hingga kini masih merupakan cara pengawetan yang penting, disamping itu kemudian dikenal cara pengawetan dengan asam, gula, pengasapan dan dengan bahan kimia. Berbagai mikroba pembusuk khususnya proteolitik sangat peka terhadap kadar garam kurang dari 6 persen. Mikroba penting termasuk Clostridium botulinum kecuali Staphylococcus aureus dapat dihambat dengan kadar garam 10-12 persen (Winarno dan Jennie, 1982).

Garam dapur sering digunakan untuk pengawetan pangan. Penggunaannya dapat secara tunggal atau dikombinasikan dengan antioksidan lain misalnya asam sitrat. Aplikasi garam dalam pengolahan pangan antara lain untuk tujuan-tujuan melemahkan rasa pahit atau "bitterness", menghambat pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme, digunakan dalam penanganan buah seperti pengirisan atau pemotongan buah mampu menghambat pencoklatan enzimatis (diskolorasi) untuk proses pengalengan, pembekuan dan pengeringan. Adapun syarat garam yang digunakan harus bebas dari senyawa Pb dan Cu karena senyawa-senyawa tersebut dapat bertindak sebagai katalis yang menyebabkan peningkatan ketengikan (Joslyn dan Timmons, 1964). Sumber utama natrium adalah garam dapur. Kandungan natrium dalam garam secara teoritis adalah 39,34 gram per 100 gram (Winarno, 1988).

2. Pencoklatan Non Enzimatis

Ada tiga macam reaksi pencoklatan non enzimatis, yaitu reaksi karamelisasi, reaksi Maillard dan oksidasi vitamin C dengan polifenol sehingga menjadi senyawa di atau polykarbonyl. Pada karamelisasi, pencoklatan terjadi melalui pengaruh panas pada molekul gula sehingga glukosan terbentuk, sebagai suatu molekul yang analog dengan fruktosan. Proses pemecahan dan dehidrasi diikuti dengan polimerisasi dan beberapa jenis asam terbentuk pada campuran tersebut.

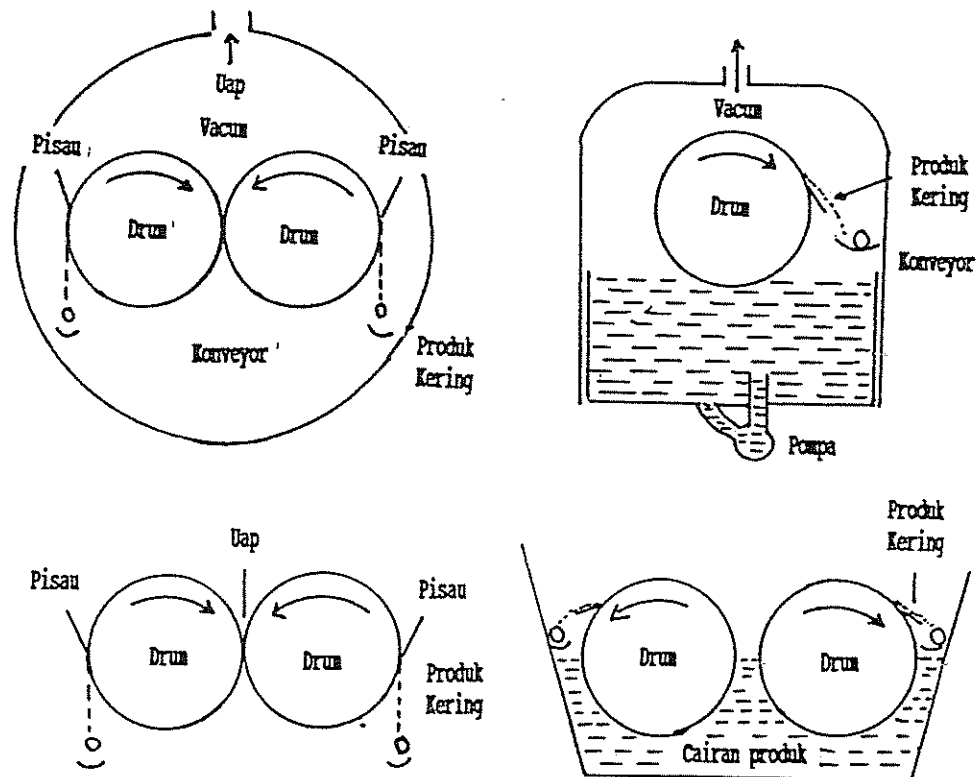
Reaksi Maillard, merupakan reaksi-reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer. Joslyn (1971) menyatakan bahwa asam amino menyebabkan pencoklatan non enzimatis. Jenis asam amino yang menyebabkan reaksi pencoklatan non enzimatis pada buah alpokat tidak dapat dipastikan apakah asam amino tyrosin atau dihidroksiphenilalanin.

Mekanisme pencoklatan yang terakhir merupakan akibat vitamin C (asam askorbat) sebagai senyawa reduktor dan juga bertindak sebagai prekursor untuk pembentukan warna coklat non enzimatis. Dalam suasana asam, cincin lakton asam dehidroaskorbat terurai secara irreversibel dengan membentuk diketogluttonat dan kemudian berlangsunglah proses pencoklatan (Winar-
no, 1988)

D. PENDINGER SILINDER

Pengeringan adalah suatu cara untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian besar air bahan dengan menggunakan energi panas. Biasanya kandungan air dikurangi sampai batas mikroba tidak dapat tumbuh lagi pada bahan tersebut (Muchtadi, 1989).

Bahan pangan yang berbentuk emulsi dikeringkan dengan menggunakan pengering semprot atau pengering silinder (Earle, 1982). Tipe-tipe pengering silinder dapat dilihat pada Gambar 8 (Potter, 1973).



Gambar 8. Beberapa tipe pengering silinder (Potter, 1973)

Dari Gambar 8 terlihat bentuk pengering silinder dengan tipe satu silinder atau sepasang silinder. Untuk pengering dengan tipe sepasang silinder, produk cair dikenakan diantara kedua silinder yang sedang berputar. Sedangkan untuk proses pengeringan dengan pengering tipe satu silinder, produk cair dikenakan pada satu silinder saja.

1. Prinsip Alat

Proses pengeringan berlangsung pada saat silinder berputar. Produk cair dikenakan di permukaan silinder. Silinder diputar dengan kecepatan yang dapat diatur. Produk cair yang menempel pada silinder secara perlahan-lahan berubah menjadi produk kering. Setelah mencapai 3/4 putaran silinder, produk kering tersebut dikikis dengan pisau pengikis sehingga produk kering tersebut terpisah dari silinder dalam bentuk lapisan film (Arsdel dan Copley, 1964).

Panas yang digunakan untuk mengeringkan produk cair berasal dari uap yang memanaskan silinder. Proses pengeringan dapat dilakukan pada tekanan uap maksimal 12 Bar (Arsdel dan Copley, 1964).

2. Bentuk Bahan

Pengering silinder digunakan secara luas dalam industri susu, bahan makanan, kimia, farmasi dan industri pati.

Pengering silinder digunakan terutama untuk produk yang mempunyai keadaan awal berupa cairan atau pasta (Arsdel dan Copley, 1964).

3. Ketebalan Film

Ketebalan film yang dihasilkan dari proses pengeringan dengan pengering silinder ini dapat diatur melalui pengaturan celah antara dua silinder yang berputar (Henig dan Mannheim, 1971). Ketebalan film berkisar antara 0,020 - 0,025 cm. Apabila ketebalan film lebih besar dari 0,025 cm maka akan menghasilkan produk dengan kadar air tinggi. Pada ketebalan lapisan film produk sekitar 0,020 - 0,025 cm dihasilkan kadar air sekitar 2,5 - 3,0 persen, tergantung suhu yang digunakan dan kecepatan perputaran silinder (Lazar dan Miers, 1971).

4. Suhu

Faktor utama yang mempengaruhi mutu produk kering hasil pengering silinder antara lain uap. Uap merupakan media penghantar panas yang biasa digunakan dalam proses pengeringan silinder, yaitu untuk penyediaan panas ke permukaan pengering silinder (Toledo, 1980).

Uap yang masuk dalam silinder akan menghantarkan panas dari dinding silinder ke lapisan tipis dari produk cair yang dikenakan pada permukaan silinder.

Uap dihasilkan dari penguapan air pada temperatur yang lebih tinggi dari titik didih. Peningkatan panas pada uap akan menghasilkan tekanan konstan. Pada tekanan konstan akan dihasilkan suhu yang tetap sampai seluruh uap dikondensasikan. Dengan menggunakan tabel uap ("Steam table") dapat dilihat hubungan antara tekanan uap dan suhu (Toledo, 1980).

Proses pengeringan produk cair dengan pengering silinder, dilakukan pada tekanan uap 2,5 - 3,5 kg/cm² dan suhu yang dihasilkan sekitar 125 - 140°C (Henig dan Mannheim, 1971).

5. Lama Pengeringan

Lama proses pengeringan dengan pengering silinder, ditentukan oleh kecepatan perputaran silinder. Rotasi yang dapat digunakan berkisar 1 - 5 rpm. Untuk produk buah, digunakan perputaran 2 - 3,5 rpm dengan lama putaran 10-17 detik (Henig dan Mannheim, 1971).

6. Perlakuan Akhir

Lembaran produk dikikis oleh pisau pengikis dan kemudian jatuh pada penampung pengering silinder. Perlakuan berikutnya adalah menyeragamkan ukuran partikel melalui penyaringan produk kering bentuk lembaran. Produk kering yang sudah seragam ukurannya tersebut kemudian dikemas (Christner dan Gardner, 1961).

III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

A. WAKTU DAN TEMPAT

Penelitian dimulai pada bulan April sampai Agustus 1991 dan dilakukan di laboratorium Pusat Pengembangan Teknologi Pangan, Bangsal Percontohan Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

B. BAHAN

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah alpokat jenis "Landbow" dari desa Leles Kabupaten Garut. Sebagai pembanding sifat-sifat buah alpokat jenis "Landbow" tersebut, digunakan alpokat dari jenis "Batok" dan jenis "Minyak". Pemilihan alpokat jenis "Landbow" didasarkan pada daging buah yang cukup tebal dan warna daging buah yang hijau kekuningan.

Alpokat diperoleh dari grosir Udin yang berlokasi di Pasar Bogor. Buah alpokat yang dibeli dalam kondisi layak dikonsumsi dan berukuran sedang yaitu sekitar 300 gram per buah.

Cara pemilihan buah alpokat yang digunakan sebagai bahan penelitian, dilakukan melalui ketukan dengan jari tangan pada buah alpokat. Cara ini

digunakan agar buah alpokat yang dipilih mempunyai tingkat kematangan yang sama.

Selain buah alpokat, bahan penelitian yang digunakan adalah garam dapur. Garam dapur diperoleh dari supermarket di Bogor.

C. ALAT

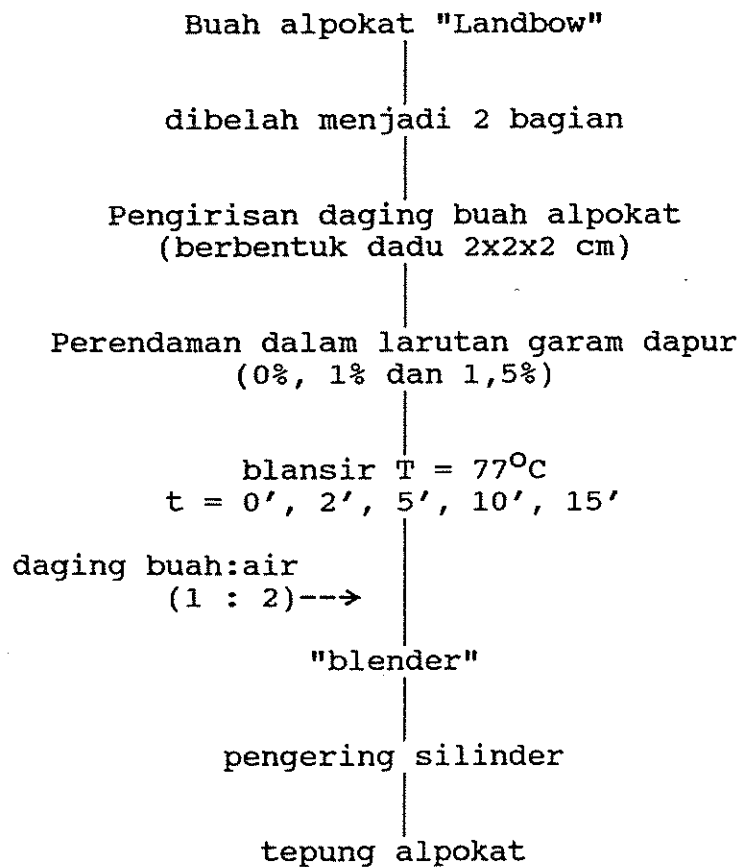
Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini dapat digolongkan dalam dua kelompok. Kelompok alat pertama adalah alat untuk proses pembuatan tepung alpokat yaitu blanser, gilingan basah atau "blender" dan pengering silinder dengan tipe dua silinder. Kelompok alat yang kedua adalah alat penganalisa berupa berbagai macam alat untuk analisa kimia, fisik dan organoleptik yang terdapat di Laboratorium Pus-bangtepa, Laboratorium Bangsa Percontohan Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.

D. PEMBUATAN TEPUNG ALPOKAT

Pembuatan tepung alpokat didahului dengan pembe-lahan dan pengirisan daging buah alpokat menjadi bentuk dadu. Pengirisan menjadi bentuk dadu tersebut akan mempermudah dalam proses pengolahan berikutnya yaitu perendaman dalam larutan garam dapur dan blan-sir. Setelah perlakuan perendaman dalam larutan

garam dapur dan blansir kemudian dilakukan penentuan jumlah air untuk pembuatan bubur alpokat. Perbandingan yang dicoba antara daging buah alpokat dengan air berturut-turut 1:1, 1:2 dan 1:3. Penambahan air bertujuan untuk menghasilkan bentuk bubur yang sesuai dengan jarak antara kedua silinder.

Metode pembuatan tepung alpokat seperti pada Gambar 9 merupakan modifikasi dari pembuatan tepung jambu biji (Supriadi, 1988).



Gambar 9. Skema pembuatan tepung alpokat (Persea americana Mill)

E. METODE PERLAKUAN

Pada penelitian ini dilakukan tiga tahap percobaan meliputi percobaan perbandingan campuran buah alpokat dengan air, percobaan perendaman buah alpokat dalam larutan garam dapur dan blansir serta percobaan suhu pemanasan dan putaran silinder.

1. Percobaan perbandingan campuran daging buah alpokat dengan air

Penentuan perbandingan campuran daging buah alpokat dengan air bertujuan untuk mendapatkan bubur alpokat dengan kekentalan yang cukup, sehingga pada saat pengeringan dengan pengering silinder dihasilkan lembaran film yang tepat mengering pada waktu dikikis oleh pisau pengikis.

Buah alpokat yang sudah dibelah dan dipotong dalam bentuk dadu kemudian ditambah air, dan dihancurkan dengan blender. Perbandingan antara daging buah dengan air berturut-turut 1:1, 1:2, dan 1:3.

Pada perbandingan 1:1, berarti untuk setiap kilogram alpokat ditambahkan dengan satu liter air. Pada perbandingan 1:2, berarti untuk setiap kilogram buah alpokat ditambahkan dua liter air sedangkan pada perbandingan 1:3, berarti untuk setiap kilogram buah alpokat ditambahkan tiga liter air.



Setelah tahap pencampuran daging buah dengan air kemudian dilakukan tahap penggilingan dengan penggiling basah atau "blender". Penggilingan dilakukan dua kali untuk mendapatkan bubur alpokat yang halus.

Pengukuran kekentalan bubur alpokat dilakukan dengan viskometer. Melalui pengukuran kekentalan dapat diketahui kekentalan yang tepat untuk pengeringan dengan pengering silinder.

2. Percobaan Suhu Pemanasan, Waktu Proses dan Putaran Silinder

Tujuan percobaan ini adalah untuk mendapatkan suhu, waktu proses dan kecepatan putar silinder yang optimal untuk pengeringan bubur alpokat. Pada tahap ini, ditentukan tingkat suhu yang dicoba yaitu 130°C , 135°C dan 140°C . Sedangkan waktu proses yang dicoba 15 detik dan 17 detik dengan kecepatan putar silinder 3 rpm dan 3,5 rpm.

Bubur alpokat yang dikeringkan adalah bubur alpokat yang dibuat dengan perbandingan optimal sebagai hasil percobaan pertama yaitu percobaan perbandingan campuran buah dengan air. Penentuan suhu, waktu proses dan putaran silinder yang tepat dilakukan dengan cara memilih hasil produk kering dengan tingkat kekeringan optimal dan warna lembaran film yang hijau kekuningan seperti warna buah alpokat segar.

Pengamatan yang dilakukan adalah pengamatan secara organoleptik meliputi tingkat kekeringan dan warna lembaran film yang dihasilkan.

3. Perlakuan Perendaman Garam dan Blansir

Perlakuan perendaman larutan garam bertujuan untuk menghambat reaksi pencoklatan enzimatis. Reaksi pencoklatan enzimatis terjadi apabila ada tiga komponen pendukung yaitu oksigen, enzim dan substrat. Melalui perendaman ini kontak antara enzim dan substrat dengan oksigen dapat dicegah.

Perlakuan perendaman dilakukan pada empat tingkat larutan yaitu tanpa perendaman atau 0 persen, 1 persen, 1,5 persen dan 2 persen dengan waktu perendaman selama 45 menit. Setelah tahap perendaman kemudian potongan buah alpokat diletakkan di atas plastik dan tingkat warna yang dihasilkan dibandingkan secara visual.

Perlakuan berikutnya adalah blansir yang bertujuan untuk menginaktifkan enzim polifenolase sebagai salah satu komponen penyebab pencoklatan enzimatis. Dengan inaktifasi enzim polifenolase diharapkan warna potongan daging buah alpokat tetap hijau.

Menurut Cruess (1938), blansir pada suhu 170°F (77°C) mampu mempertahankan warna hijau dari produk yang terkena pemanasan dengan suhu 250°F (121°C),

sehingga pada penelitian ini dilakukan blansir dengan suhu 77°C. Suhu blansir dapat diatur melalui pengaturan tekanan uap. Pada tekanan uap 1,5 kg/cm² menghasilkan suhu sebesar 77°C. Konversi tekanan terhadap suhu dapat diperoleh melalui "Steam Table" (Toledo, 1980). Untuk mengetahui pengaruh waktu blansir dilakukan pengamatan sifat organoleptik pada 6 tingkat waktu blansir yaitu 0 menit, 2 menit, 5 menit, 10 menit, 15 menit dan 20 menit.

Potongan alpokat yang telah diblansir kemudian dilakukan pengamatan terhadap sifat organoleptik warna dan rasa.

F. METODE ANALISA

Metode analisa meliputi analisa proksimat buah alpokat segar dan analisa kimia, fisik dan organoleptik dari tepung alpokat. Analisa proksimat buah segar meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar total gula dan serat kasar. Parameter kimia yang dianalisa dari tepung alpokat meliputi kadar air dan kadar abu. Parameter fisik yang dianalisa dari tepung alpokat meliputi rendemen, rasio rehidrasi, kekentalan dan kestabilan koloid. Sedangkan parameter organoleptik yang diuji adalah warna, rasa dan aroma sari buah dari tepung alpokat.

1. Penimbangan untuk Pengukuran Rendemen

Rendemen diukur berdasarkan perbandingan tepung alpokat yang dihasilkan dengan berat daging buah alpokat yang digunakan. Penimbangan daging buah dilakukan bersamaan dengan pengirisan daging buah alpokat. Penimbangan tepung dilakukan setelah proses pengeringan dengan pengering silinder.

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat tepung alpokat (g)}}{\text{berat daging buah alpokat (g)}} \times 100\%$$

2. Perhitungan Rasio Rehidrasi

Rasio rehidrasi dihitung berdasarkan keseimbangan massa antara total padatan dan air. Penambahan air terhadap tepung alpokat harus menghasilkan kondisi yang hampir sama dengan perbandingan air dan total padatan dari buah alpokat segar, yaitu 85% dan 15% atau 5,7 : 1.

Perhitungan keseimbangan massa ditunjukkan sebagai berikut :

Alpokat segar (85% air : 15% padatan)

$$\begin{aligned} \text{Basis 1 kg} &= 850 \text{ g air} : 150 \text{ g padatan} \\ &= 5,7 : 1 \end{aligned}$$

Tepung alpokat (2,7% air : 97,3% padatan)

$$\text{Basis 1 kg} = 27 \text{ g air} : 973 \text{ g padatan}$$

Jadi untuk tiap 1 kg tepung mengandung 973 gram padatan dan 27 gram air

Supaya terbentuk perbandingan yang hampir sama dengan alpokat segar maka diperlukan

$$= 5546,1 \text{ g air} : 973 \text{ g padatan.}$$

Jadi untuk 1 kg tepung terkandung 973 g padatan, dibutuhkan air tambahan sebanyak

$$= 5546,1 - 27 \text{ gram atau } 5519,1 \text{ gram}$$

Total berat adonan untuk tiap 1 kg tepung adalah

$$= 5519,1 \text{ air} + 973 \text{ padatan atau}$$

$$= 6492,1 \text{ gram}$$

Untuk 1 kg tepung terdapat perbandingan

$$= 5519,1 \text{ g air} : 1000 \text{ g tepung}$$

$$= 5,5 : 1$$

Untuk mendapatkan 100 g adonan dibutuhkan :

$$\text{air} = \frac{5,5}{6,5} \times 100 \text{ g} = 84,6 \text{ g}$$

$$\text{tepung} = \frac{1}{6,5} \times 100 \text{ g} = 15,4 \text{ g}$$

3. Kekentalan

Kekentalan diukur dengan viskometer tipe BM. Tepung alpokat ditambahkan dengan sejumlah air (melalui perhitungan keseimbangan massa) kemudian diblender selama 150 detik. Hasil blenderan tersebut kemudian diukur kekentalannya dengan viskometer tipe BM. Waktu



pemblenderan ditentukan melalui uji coba yaitu setiap 10 detik pembレンダーan diukur kekentalannya. Pada pembレンダーan selama 150 detik dihasilkan kekentalan yang paling baik, setelah 150 detik pembレンダーan dihasilkan kekentalan yang mulai menunjukkan penurunan kembali. Dari hasil uji coba ini menunjukkan waktu blender selama 150 detik adalah yang paling baik.

4. Kestabilan koloid (Beuchat, 1977)

Kestabilan koloid ditentukan oleh dua gaya pada sistem koloid. Gaya yang pertama adalah gaya tarik menarik yang dikenal dengan nama gaya London-van de Waals. Gaya ini cenderung menyebabkan partikel-partikel koloid berkumpul membentuk agregat dan kemudian mengendap. Gaya yang kedua adalah gaya tolak menolak yang disebabkan oleh suatu lapisan ganda elektrik yang bermuatan sama (Bird, 1987). Kestabilan koloid diukur melalui penambahan sejumlah air pada tepung (5:1). Sari buah alpokat yang dihasilkan dari hasil pembレンダーan kemudian dimasukkan dalam tabung sentrifuge. Sentrifuge dilakukan pada kecepatan 2500 rpm selama 30 menit. Pengukuran dilakukan pada volume bagian yang mengendap terhadap total volume larutan yang ada dalam tabung sentrifuge.

$$\text{Kestabilan koloid} = \frac{\text{volume sari buah alpokat yang mengendap}}{\text{volume total sari buah alpokat}} \times 100\%$$

5. Kadar air (AOAC, 1984)

Cawan kosong dikeringkan dalam oven selama 20 menit, didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Kemudian sampel berupa buah alpokat segar atau tepung alpokat sebanyak 5 gram ditimbang dan disebar merata di dalam cawan dan dikeringkan di dalam oven selama 6 jam. Cawan dan isinya didinginkan ke dalam desikator, lalu ditimbang. Setelah itu dikeringkan kembali dalam oven dan ditimbang ulang sampai berat konstan

$$\text{Persen kadar air} = \frac{(a - b)}{a} \times 100\%$$

a = berat contoh sebelum dikeringkan (gram)

b = berat contoh setelah dikeringkan (gram)

6. Kadar abu (AOAC, 1984)

Contoh berupa buah alpokat segar dan tepung alpokat ditimbang sebanyak 5 gram dalam cawan porselen yang telah diketahui beratnya. Sebelum dimasukkan dalam tanur, sampel yang ada dalam cawan dibakar pada pembakar gas sampai asapnya habis, kemudian dimasukkan dalam tanur dan pengabuan dilakukan pada $T = 600^{\circ}\text{C}$, 5 jam. Didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang.

$$\text{Persen kadar abu} = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

Keterangan : a = berat awal contoh (g)
b = berat akhir contoh (g)

7. Kadar Lemak (AOAC, 1984)

Kadar lemak ditentukan dengan metode soxlet. Lima gram sampel dibungkus dengan kertas saring dan diletakkan dalam alat ekstraksi. Sebanyak 125 ml petroleum eter diisikan ke dalam labu lemak yang telah ditimbang, selanjutnya dilakukan proses refluks selama 6 jam. Setelah 6 jam dianggap lemak sudah terekstraksi sempurna. Lemak yang tertampung dalam labu lemak dipisahkan dari pelarut dengan cara penguapan.

$$\text{Kadar lemak} = \frac{a - b}{c} \times 100\%$$

a = berat lemak dan labu lemak
b = berat labu lemak kosong
c = berat bahan

8. Kadar Protein (AOAC, 1984)

Penentuan kadar protein ditetapkan dengan metode kjeldahl-mikro (AOAC, 1984). Sampel sebanyak 1 gram (ditimbang tepat) kemudian didestruksi dengan 5 ml H_2SO_4 pekat dengan katalisator CuSO_4 dan K_2SO_4 masing-masing 1 gram sampai warna cairan hijau jernih. Destilasi dilakukan setelah ke dalam cairan hasil

destruksi ditambahkan 5 ml air destilata dan 15 ml NaOH 50 persen. Sebagai penampung digunakan H_3BO_3 jenuh dan 2 tetes indikator metil biru. Hasil destilasi dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N. Prosedur untuk blanko ditentukan seperti di atas tanpa menggunakan bahan yang dianalisa.

$$\text{Kadar Protein} = \frac{a \times N \times 14,007 \times 6,25}{\text{mg contoh}} \times 100 \%$$

a = Selisih ml HCl yang digunakan untuk mentitrasi blanko dan contoh

N = Normalitas larutan HCl

9. Kadar Serat Kasar (AOAC, 1984)

Contoh yang telah diekstraksi lemaknya pada analisa kadar lemak dipindahkan ke dalam erlenmeyer 600 ml, ditambahkan 200 ml larutan H_2SO_4 mendidih (1,25 gram H_2SO_4 pekat per 100 ml larutan = 0,255 N H_2SO_4) dan ditutup dengan pendingin balik. Dididihkan selama 30 menit dengan kadang-kadang digoyang.

Suspensi yang terbentuk disaring melalui kertas saring dan residu yang tertinggal dalam erlenmeyer dicuci dengan akuades mendidih. Residu dalam kertas saring dicuci sampai air cucian tidak bersifat asam lagi (diuji dengan kertas lakmus).

Residu pada kertas saring dipindahkan secara kuantitatif ke dalam erlenmeyer kembali dengan spatula dan sisanya dicuci dengan larutan NaOH mendidih (1,25 gram NaOH per 100 ml larutan = 0,313 N NaOH) sebanyak

200 ml sampai semua residu masuk erlenmeyer dan ditutup dengan pendingin balik. Dididihkan selama 30 menit dengan kadang-kadang digoyang. Suspensi disaring melalui kertas saring yang diketahui beratnya, sambil dicuci dengan larutan K_2SO_4 10 persen, kemudian residu dicuci lagi dengan akuades mendidih dan dengan alkohol 95 persen.

Kertas saring dikeringkan dalam oven suhu $110^{\circ}C$ sampai beratnya tetap (1 sampai 2 jam), didinginkan dalam desikator dan ditimbang.

Perhitungan : Berat residu = Berat Serat Kasar

10. Pengamatan Organoleptik (Soekarto, 1985)

Untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap tepung alpokat maka dilakukan pengamatan terhadap sari buah dari tepung alpokat secara organoleptik. Parameter organoleptik yang diuji meliputi warna, aroma dan rasa dari sari buah tepung alpokat.

Pengujian terhadap warna dan aroma sari buah dari tepung alpokat didasarkan pada uji kesukaan panelis. Nilai yang diberikan berkisar 1-5, 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = netral, 4 = suka, 5 = sangat suka.

Pengujian terhadap rasa, didasarkan pada uji mutu hedonik. Penilaian dilambangkan dengan tanda 0 (=4) apabila tidak terasa pahit, tanda + (=3) apabila

terasa pahit lemah, tanda ++ (=2) apabila terasa sedikit pahit dan tanda +++ (=1) apabila terasa pahit.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. SIFAT-SIFAT BUAH ALPOKAT "LANDBOW"

Tiga jenis alpokat yang dikenal pedagang buah alpokat di Kotamadya Bogor yaitu alpokat "Batok", alpokat "Landbow" dan alpokat "Minyak". Alpokat jenis "Batok" dan jenis "Minyak" digunakan sebagai pembandingan terhadap jenis "Landbow" yang dianalisa. Persentase bagian-bagian buah alpokat berdasarkan jenis dapat dilihat pada Tabel 6.

Ketiga jenis alpokat yaitu "Batok", "Landbow" dan "Minyak" tersebut diamati untuk mengetahui sifat-sifat yang ada pada buah alpokat meliputi persentase daging buah, kulit, biji serta warna buah alpokat.

Tabel 6. Persentase bagian-bagian buah alpokat dan warna daging buah alpokat berdasarkan jenis

Jenis	Daging buah(%)	Kulit buah(%)	Biji (%)	Warna daging buah
"Minyak"	66	10	24	Hijau kekuningan
"Landbow"	67	11	22	Hijau kekuningan
"Batok"	70	13	17	Kekuningan

Berdasarkan tabel tersebut di atas diketahui bahwa alpokat jenis "Batok" memiliki persentase daging buah yang lebih tinggi dibandingkan dengan dua jenis

lainnya, tetapi memiliki daging buah yang berwarna kuning sehingga tidak dipilih sebagai sampel dalam pembuatan tepung alpokat. Alpokat jenis "Landbow" memiliki warna daging buah yang mirip dengan alpokat jenis "Minyak" yaitu hijau kekuningan. Alpokat jenis "Landbow" memiliki persentase daging buah yang lebih tinggi dibandingkan dengan alpokat jenis "Minyak". Oleh karena itu maka alpokat jenis "Landbow" dipilih sebagai sampel dalam pembuatan tepung alpokat.

Dari jenis yang dipilih yaitu alpokat jenis "Landbow", kemudian dilakukan analisa kimia. Hasil analisa dapat dilihat pada Tabel 7. Pada literatur perbandingan tidak disebutkan jenis alpokat yang dianalisa

Tabel 7. Hasil analisa kimia buah alpokat segar jenis "Landbow"

Komponen	Jumlah (%)		
	Hasil Uji	(a)	(b)
Kadar air	85,00	77,37	84,30
Kadar lemak	7,25	7,29	6,50
Kadar serat kasar	3,00	8,26	7,70
Kadar total gula	2,55	4,12	
kadar protein	1,15	1,80	0,90
Kadar abu	1,05	1,16	0,03

(a) Chandrawati (1986).

(b) Depkes (1989)

Dari hasil analisa terlihat bahwa komponen terbesar dari buah alpokat adalah air. Sedangkan jika air tidak diperhitungkan, komponen terbesar dalam daging alpokat adalah lemak. Menurut Rismunandar (1986), daging buah alpokat mengandung asam lemak tidak jenuh yang lebih tinggi jika dibandingkan asam lemak jenuh yaitu 78 persen asam lemak tidak jenuh dan 22 persen asam lemak jenuh.

Adanya kandungan lemak buah alpokat yang tinggi tersebut, dapat mendorong perluasan penggunaan buah alpokat menjadi produk lanjutan misalnya es krim.

B. PERBANDINGAN DAGING BUAH DENGAN AIR DALAM PEMBUATAN ADONAN

Tujuan penentuan perbandingan campuran daging buah dengan air adalah untuk mendapatkan adonan alpokat dengan kekentalan yang cukup, sehingga saat pengeringan dengan pengering silinder pada 3,5 rpm dihasilkan lembaran film yang tepat mengering pada waktu dikikis oleh pisau pengikis.

Perbandingan yang dicoba antara daging buah alpokat dengan air berturut-turut 1:1, 1:2 dan 1:3. Berdasarkan pengamatan secara visual pada Tabel 8, penambahan daging buah alpokat dengan air pada perbandingan 1:2 menghasilkan adonan bubur alpokat dengan kekentalan yang cukup. Sedangkan pada perbandingan 1:3 menghasilkan adonan bubur alpokat

yang terlalu encer, sehingga pada saat pengeringan dengan pengering silinder dihasilkan lembaran-lembaran film yang terlalu tipis dan menjadi gosong sebelum dikelupas dengan pisau pengikis. Pada penambahan air 1:1 menghasilkan adonan bubur alpokat dengan kekentalan tinggi. Bila adonan bubur tersebut dikeringkan dengan pengering silinder akan membentuk lapisan film yang tebal dan sulit mengering. Dengan demikian dipilih perbandingan 1:2 untuk menghasilkan lembaran film yang tidak terlalu tebal dan cepat mengering.

Tabel 8. Pengamatan bubur alpokat secara fisik dan hasil pengeringan lembaran film alpokat secara organoleptik

Daging buah : air	Kekentalan (cp)	Tingkat kekeringan lembaran
1 : 1	1640	-
1 : 2	1090	++
1 : 3	620	+++

Keterangan - = tidak kering, + = agak kering,
++ = kering, +++ = amat kering

C. SUHU PEMANASAN, WAKTU PROSES DAN KECEPATAN PUTARAN SILINDER DALAM PROSES PENGERINGAN

Tujuan penentuan suhu, waktu proses dan kecepatan putar silinder adalah untuk mendapatkan produk alpokat dalam bentuk lembaran film dengan tingkat kekeringan yang optimal.

Pada tahap ini, ditentukan tingkat suhu yang dicoba yaitu 130°C, 135°C dan 140°C, waktu proses selama 15 detik dan 17 detik sedangkan kecepatan putar silinder yang dicoba adalah 3 rpm dan 3,5 rpm. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian organoleptik tingkat kekeringan dan warna tepung alpokat. Hasil pengamatan secara organoleptik dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hubungan antara suhu, waktu proses dan kecepatan perputaran pengering silinder terhadap tingkat kekeringan dan warna tepung alpokat

Parameter (suhu dan kecepatan putar)	Waktu proses pengeringan	Tingkat kekeringan (a)	Warna (b)
Suhu 130°C rpm 3,0 rpm 3,5	15 detik	-	-
	17 detik	-	-
Suhu 135°C rpm 3,0 rpm 3,5	15 detik	+	-
	17 detik	++	-
Suhu 140°C rpm 3,0 rpm 3,5	15 detik	+++	+
	17 detik	+++	+

- (a) -=tidak kering, +=agak kering, ++=kering, +++ =amat kering
 (b) -=hijau kekuningan, +=hijau agak coklat, ++hijau coklat

Pada suhu sebesar 135°C, waktu proses 17 detik dan kecepatan putar silinder sebesar 3,5 rpm menghasilkan lembaran produk alpokat cukup kering secara organoleptik dan warna lembaran yang hijau kekuningan.

Sedangkan pada suhu sebesar 130°C , waktu proses 15 detik dengan kecepatan putar silinder sebesar 3 rpm menghasilkan lembaran yang masih basah meskipun warna lembaran yang dihasilkan hijau. Hal ini disebabkan tidak cukupnya panas untuk menguapkan sebagian air dari adonan bubur alpokat. Pada suhu sebesar 140°C , waktu proses 15 detik dan 17 detik dengan kecepatan putar silinder sebesar 3 rpm dan 3,5 rpm dihasilkan lembaran yang sangat kering serta warna lembaran yang hijau coklat (gosong). Dari hasil pengamatan tersebut maka proses pengeringan dengan pengering silinder dilakukan pada suhu 135°C , waktu proses 17 detik dan kecepatan putar 3,5 rpm.

D. PENGARUH PERENDAMAN GARAM DAN BLANSIR

Pada penelitian ini dilakukan dua perlakuan yang meliputi perlakuan perendaman dalam larutan garam pada berbagai tingkat konsentrasi dan perlakuan blansir dengan waktu yang berbeda-beda. Konsentrasi larutan garam yang digunakan adalah 0 persen atau tanpa perendaman, 1 persen dan 1,5 persen. Lama waktu blansir adalah 0 menit atau tanpa blansir, 5 menit, 10 menit dan 15 menit.

1. Pengaruh Perendaman Garam

Tujuan perlakuan perendaman larutan garam adalah untuk mengurangi rasa pahit daging buah alpokat yang terjadi sebagai akibat pengaruh panas pada proses pengeringan bubuk alpokat menjadi tepung alpokat. Selain untuk mengurangi rasa pahit, perendaman garam juga berfungsi mempertahankan warna buah alpokat agar tetap berwarna hijau kekuningan.

Tabel 10 merupakan hasil pengamatan terhadap sifat organoleptik potongan buah alpokat setelah direndam dalam larutan garam dapur 1 persen dan dibiarkan kontak dengan udara selama 10 menit. Perendaman dilakukan pada berbagai lama waktu perendaman.

Tabel 10. Pengamatan sifat organoleptik potongan buah alpokat pada berbagai tingkat waktu perendaman garam dapur

Lama perendaman (menit)	Warna setelah direndam
0	Coklat kehijauan
15	Coklat kehijauan
30	Hijau agak coklat
45	Hijau kekuningan

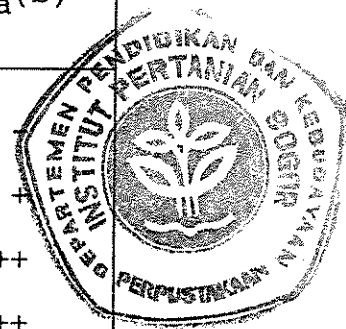
Dari hasil pengamatan pada Tabel 10, menunjukkan bahwa perendaman selama 45 menit memberikan warna hijau kekuningan setelah dibiarkan kontak dengan udara selama 10 menit. Hal ini berarti bahwa perendaman garam dapat mempertahankan warna hijau potongan buah alpokat pada persiapan pembuatan tepung alpokat.

Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi garam dapur yang digunakan dalam perendaman, dilakukan pengamatan sifat organoleptik terhadap empat tingkat konsentrasi yaitu 0 persen atau tanpa perendaman, 1 persen, 1,5 persen dan 2 persen dengan waktu perendaman selama 45 menit. Setelah tahap perendaman kemudian potongan buah alpokat diletakkan di atas plastik dan tingkat warna yang dihasilkan dibandingkan secara visual. Hasil pengamatan secara organoleptik terhadap masing-masing konsentrasi garam dapur dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Pengamatan sifat organoleptik potongan buah alpokat pada berbagai konsentrasi garam

Konsentrasi garam (%)	Warna hijau ^(a)	Rasa ^(b)
0	-	
1	+	+
1,5	++	++
2	++	+++

a - = coklat kehijauan, + = hijau agak coklat, ++ = hijau kekuningan
b - = normal, + = agak asin, ++ = asin, +++ = sangat asin



Dengan konsentrasi garam dapur 2 persen dan waktu perendaman 45 menit dihasilkan potongan alpokat dengan warna hijau kekuningan, tetapi rasa potongan alpokat sangat asin. Sedangkan pada konsentrasi 1,5 persen dan waktu perendaman 45 menit dihasilkan potongan alpokat dengan warna hijau kekuningan dengan rasa yang cukup asin. Dengan demikian konsentrasi garam dapur yang dipilih adalah 0 persen atau tanpa perendaman, 1 persen dan 1,5 persen.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan perendaman dengan garam dapur pada tiga konsentrasi yaitu 0 persen atau tanpa perendaman, 1 persen dan 1,5 persen dan pengaruh waktu blansir selama 0 menit atau tanpa blansir, 2 menit, 5 menit, 10 menit dan 15 menit, maka dilakukan analisa kimia, fisik dan penilaian organoleptik. Hasil ketiga pengujian tersebut tercantum pada Tabel 12.

Pada Tabel 12 terlihat bahwa kadar air tepung alpokat dengan perlakuan perendaman garam dapur tanpa perendaman, 1 persen dan 1,5 persen menunjukkan peningkatan. Kisaran kadar air dengan perlakuan tanpa perendaman adalah antara 1,19 - 2,92 persen. Pada konsentrasi 1 persen kisaran antara 1,69 - 3,90 persen dan pada konsentrasi garam dapur 1,5 persen berkisar antara 0,97 - 5,66 persen.

Tabel 12. Hasil analisa rata-rata kimia, fisik dan organoleptik tepung alpokat

Perlakuan	Kadar air(%)	Kadar abu(%)	rende- men(%)	Keken- talan(cp)	Kestabilan koloid(%)	Warna	Aroma	Rasa
Tanpa perendaman (garam dapur 0%)								
Blansir 0'	1,19	4,49	20,15	412,25	68,84	2,33	4,06	2,63
Blansir 2'	1,66	4,63	16,98	509,00	75,59	4,80	4,03	2,63
Blansir 5'	2,00	4,35	12,21	787,50	79,48	5,13	4,08	2,48
Blansir 10'	2,34	4,21	11,91	1037,00	88,41	3,90	4,00	2,45
Blansir 15'	2,92	4,56	8,90	937,00	88,38	3,10	4,03	2,25
Garam dapur 1%								
Blansir 0'	1,69	5,00	15,50	335,50	50,36	4,38	4,05	2,80
Blansir 2'	1,98	5,91	14,15	721,00	71,80	4,85	3,88	2,70
Blansir 5'	3,12	5,49	13,83	1003,00	88,85	5,50	3,85	2,65
Blansir 10'	3,60	5,31	12,60	1161,00	90,35	3,83	3,95	2,60
Blansir 15'	3,90	5,83	12,18	911,00	78,30	3,65	3,95	2,53
Garam dapur 1,5%								
Blansir 0'	0,97	6,47	14,49	443,00	59,90	4,68	3,93	3,54
Blansir 2'	1,75	6,28	13,90	678,00	63,61	4,98	4,00	2,65
Blansir 5'	3,85	6,66	13,13	961,50	71,22	5,10	4,05	2,65
Blansir 10'	3,90	6,72	12,58	1024,00	88,97	4,35	3,90	2,53
Blansir 15'	5,66	6,21	8,80	517,00	68,88	4,18	3,93	2,35

Terjadinya peningkatan ini disebabkan karena air yang digunakan bersama-sama garam dapur untuk perendaman potongan alpokat mempunyai interaksi dengan grup ionik (Na^+ dan Cl^-) sehingga membentuk ikatan yang erat dalam makanan (Fennema, 1985).

Berdasarkan hasil analisa ragam pada Tabel 13, terlihat bahwa perlakuan perendaman garam dapur memberikan pengaruh sangat nyata terhadap sifat kadar air tepung alpokat. Rata-rata kadar air tepung alpokat pada perendaman dengan garam dapur 1 persen adalah 2,02 persen, lebih tinggi dibandingkan dengan kadar rata-rata pada garam dapur 1,5 persen.



Tabel 13. Nilai F analisa ragam kimia, fisik dan penilaian organoleptik

Sumber keragaman	Db	nilai F-Hitung							
		Kadar air	Kadar abu	Rendemen	Kekentalan	Kestabilan koloid	Organoleptik		
				warna	aroma	rasa pahit			
Perlakuan	14	11,847**	15,512**	31,405**	7,897**	7,801**	124,330**	0,154	36,393**
Garam dapur (A)	2	13,466**	99,976**	10,986**	1,737	4,920*	150,018**	0,438	38,826**
Blansir(B)	4	28,569**	0,727	77,707**	22,700**	18,313**	256,944**	0,004	67,870**
Interaksi(AxB)	8	3,081*	1,788	13,358**	13,358**	3,262*	51,601**	0,133	20,046**
Galat	15								

Keterangan : * = Berbeda nyata
 ** = Berbeda sangat nyata

Kadar abu tepung alpokat cenderung meningkat dengan semakin meningkatnya konsentrasi garam dapur yang digunakan untuk perendaman potongan buah alpokat. Terjadinya peningkatan ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi perendaman garam dapur akan menambah kandungan mineral dalam bentuk Na dan Cl pada tepung alpokat. Berdasarkan hasil analisa ragam menunjukkan perbedaan nyata dengan adanya peningkatan konsentrasi garam dapur. Kadar abu pada konsentrasi 0 persen adalah 4,45 persen. Pada konsentrasi 1 persen rata-rata kadar abu tepung alpokat adalah 5,51 persen dan pada konsentrasi 1,5 persen rata-rata kadar abu tepung alpokat adalah 6,47 persen.

Rata-rata rendemen tepung alpokat yang diperoleh dari hasil perendaman garam dapur adalah 14,03 persen pada konsentrasi 0 persen, 13,65 persen pada konsentrasi 1 persen, dan pada konsentrasi garam dapur 1,5 persen diperoleh rata-rata rendemen 12,58 persen.

Berdasarkan analisa ragam pada Tabel 13 diperoleh hasil bahwa perlakuan perendaman dengan garam dapur menunjukkan perbedaan nyata terhadap nilai rata-rata rendemen tepung alpokat. Tekstur buah alpokat yang semula tegang karena pengaruh tekanan isi sel pada dinding sel menjadi kendur pada perendaman dengan larutan garam dapur. Hal ini disebabkan pada perendaman dengan larutan garam dapur akan meningkatkan

difusi zat-zat osmotik aktif (dalam vakuola) ke luar sel sedangkan air dan garam dapur akan masuk dalam sel.

Kekentalan hasil rehidrasi tepung alpokat dengan perlakuan perendaman garam dapur cenderung berfluktuasi di dalam nilai kekentalan (cp). Kisaran kekentalan rehidrasi tepung alpokat pada konsentrasi 0 persen atau tanpa perendaman garam dapur adalah 412,25 - 1037,00 cp. Pada konsentrasi 1 persen kekentalan berkisar antara 335,50 - 1161,00 cp dan pada konsentrasi 1,5 persen kisaran kekentalannya adalah 443,00 - 1024,00 cp.

Berdasarkan hasil analisa ragam pada Tabel 13 perlakuan perendaman garam dapur tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kekentalan sari buah dari tepung alpokat. Rata-rata kekentalan rehidrasi tepung alpokat pada perlakuan tanpa perendaman garam dapur adalah 736,55 cp, perlakuan perendaman garam dapur dengan konsentrasi 1 persen adalah 826,30 cp dan perlakuan perendaman garam dapur dengan konsentrasi 1,5 persen adalah 724,70 cp.

Berdasarkan hasil analisa ragam pada Tabel 13 terlihat bahwa konsentrasi garam dapur yang semakin meningkat berpengaruh menurunkan kestabilan koloid sari buah dari tepung alpokat.

Kestabilan koloid berhubungan dengan gaya tarik menarik antara partikel koloid dengan medium

pendispersi. Pada waktu dua partikel koloid saling mendekat untuk membentuk agregat terdapat energi penghalang yang mencegah kedua partikel tersebut beragregasi. Apabila energi penghalang dilewati maka kedua partikel akan mengalami tarik menarik yang kuat dan akan membentuk agregat (Bird, 1987).

Adanya peningkatan konsentrasi elektrolit akan menurunkan energi penghalang dan apabila konsentrasi makin ditingkatkan, energi tersebut akan hilang sama sekali. Dengan demikian apabila konsentrasi elektrolit dalam sistem meningkat, sistem koloid makin tidak stabil dan lama kelamaan apabila konsentrasi terus ditingkatkan dapat terjadi pengendapan (Bird, 1987).

Berdasarkan penilaian organoleptik secara hedonik, menunjukkan bahwa perlakuan perendaman garam dapur memberikan hasil yang nyata untuk tujuan mempertahankan warna hijau dari tepung alpokat.

Rata-rata skor nilai sari buah tepung alpokat pada perlakuan tanpa perendaman adalah 3,85. Pada konsentrasi 1 persen dihasilkan skor rata-rata sebesar 4,44 dan pada konsentrasi 1,5 persen sebesar 4,66.

Dari hasil skor rata-rata menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi garam dapur akan semakin memberikan warna sari buah dari tepung alpokat yang baik, yaitu hijau kekuningan. Hal ini disebabkan karena garam dapur mampu menghambat pencoklatan



enzimatis (diskolorasi), dengan cara menghambat aktivitas enzim phenolase yang berperan dalam proses pencoklatan (Eskin et al., 1971).

Penilaian organoleptik terhadap mutu hedonik rasa pahit sari buah tepung alpokat menunjukkan hasil bahwa rata-rata skor nilai untuk perlakuan tanpa perendaman garam dapur adalah 2,49, pada konsentrasi 1 persen adalah 2,66 dan pada konsentrasi garam dapur 1,5 persen memberikan hasil skor nilai 2,75. Semakin tinggi konsentrasi garam dapur, rasa pahit sari buah tepung alpokat semakin lemah yang ditunjukkan dengan semakin meningkatnya nilai kesukaan panelis. Menurut Joslyn dan Timmons (1964), aplikasi garam dapur dalam pengolahan pangan adalah menghambat pencoklatan enzimatis serta dapat melemahkan rasa pahit atau "bitterness" dengan cara menetralkan senyawa pahit yang timbul.

Berdasarkan hasil analisa ragam pada Tabel 13 menunjukkan bahwa perlakuan garam dapur berpengaruh nyata terhadap rasa sari buah tepung alpokat. Sebaliknya perlakuan tersebut tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap aroma sari buah dari tepung alpokat.

2. Perlakuan Blansir

Perlakuan blansir bertujuan untuk menginaktifkan enzim polifenolase sebagai salah satu komponen penyebab pencoklatan enzimatis. Dengan inaktifasi enzim polifenolase diharapkan warna potongan daging buah alpokat tetap hijau.

Menurut Cruess (1938), blansir pada suhu 170°F (77°C) mampu mempertahankan warna hijau dari produk yang terkena pemanasan dengan suhu 250°F (121°C), sehingga pada penelitian ini dilakukan blansir dengan suhu 77°C . Untuk mengetahui pengaruh waktu blansir dilakukan pengamatan sifat organoleptik pada 6 tingkat waktu blansir yaitu 0 menit atau tanpa blansir, 2 menit, 5 menit, 10 menit, 15 menit dan 20 menit.

Potongan alpokat yang telah diblansir kemudian dilakukan pengamatan terhadap sifat organoleptik. Pengamatan secara organoleptik hasil blansir potongan buah alpokat dapat dilihat pada Tabel 14.



Tabel 14. Pengamatan sifat organoleptik terhadap hasil blansir potongan buah alpokat

Waktu blansir (menit)	Warna (a)	Rasa (b)
0	-	-
2	+	--+
5	++	+
10	++	+++
15	--	+++
20	---	+++

(a) ----= coklat muda, ---= coklat kehijauan,
 -= hijau, += hijau kecoklatan,
 += hijau kekuningan

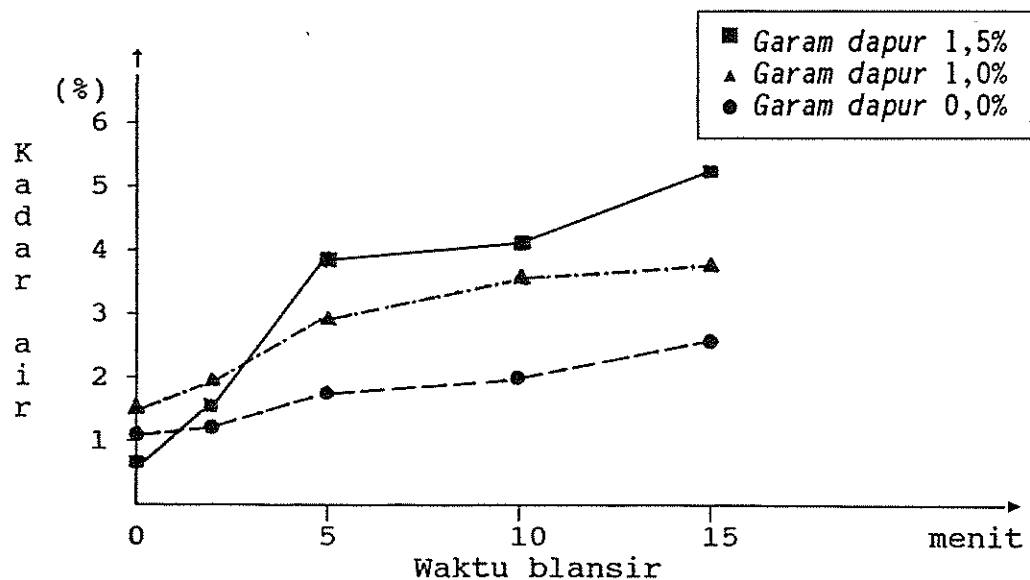
(b) -= normal, --+= hampir pahit,
 += sedikit pahit, += pahit lemah
 +++= pahit

Waktu blansir selama 2 dan 5 menit menghasilkan potongan alpokat dengan warna hijau kekuningan. Tetapi setelah beberapa waktu berubah menjadi coklat. Untuk blansir dengan waktu 10 menit dihasilkan potongan alpokat dengan warna hijau kekuningan yang bertahan lebih lama, sedangkan setelah blansir 15 menit warna potongan buah coklat kehijauan dan pada waktu blansir 20 menit potongan daging buah alpokat berwarna coklat muda.

Potongan alpokat yang terkena pemanasan akan berubah rasanya menjadi pahit. Pemanasan melalui blansir pada potongan alpokat akan mengubah rasa potongan alpokat menjadi pahit. Untuk blansir selama 10 menit dan 15 menit dihasilkan rasa alpokat yang pahit jika dibandingkan waktu blansir 2 dan 5 menit.

Dari hasil pengamatan secara organoleptik tersebut, dipilih 5 tingkat waktu blansir (0 atau tanpa blansir, 2, 5, 10 dan 15 menit)

Berdasarkan hasil analisa ragam pada Tabel 13 diperoleh hasil bahwa blansir berpengaruh nyata terhadap kadar air tepung alpokat. Untuk melihat hubungan antara waktu blansir dengan kadar air dapat dilihat pada Gambar 10.



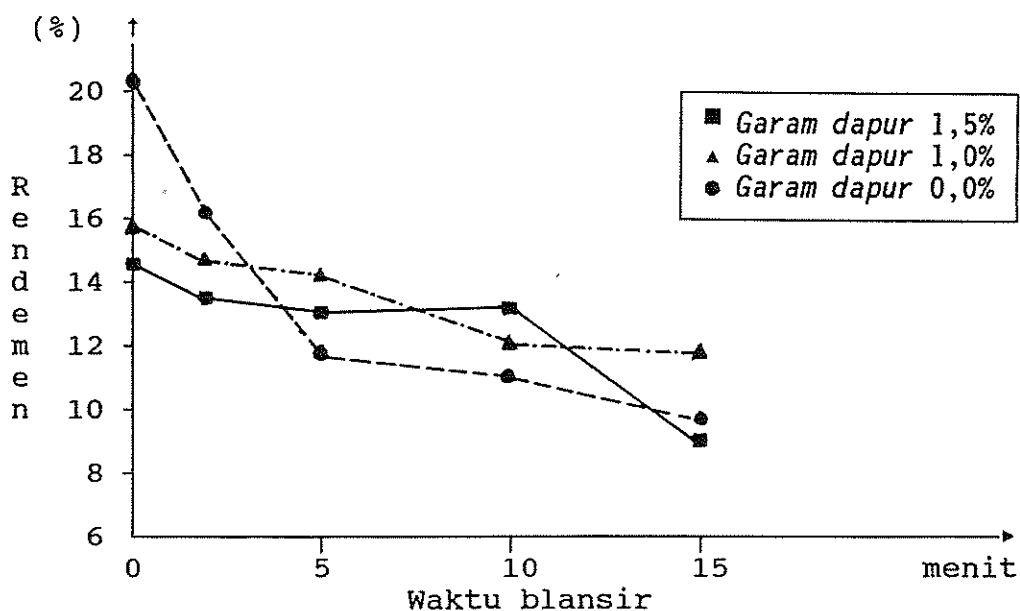
Gambar 10. Hubungan antara waktu blansir dengan kadar air tepung alpokat pada berbagai konsentrasi garam dapur

Dari Gambar 10 dapat dilihat bahwa blansir berpengaruh terhadap kadar air tepung alpokat yang dihasilkan. Semakin lama waktu blansir semakin tinggi kadar air yang ada. Hal ini kemungkinan disebabkan karena uap panas dari proses blansir akan mendorong

minyak dalam sel parenkim daging buah alpokat. Minyak yang keluar tersebut tidak bersatu dengan air karena berat jenisnya berbeda. Minyak cenderung di atas permukaan air dalam bahan pangan sehingga proses penguapan air dari bahan terhambat.

Berdasarkan analisa ragam pada Tabel 13, perlakuan blansir dan kombinasi antara perendaman garam dapur dan waktu blansir tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar abu tepung alpokat.

Pada Gambar 11, terlihat bahwa semakin lama waktu blansir rendemen tepung alpokat semakin rendah.

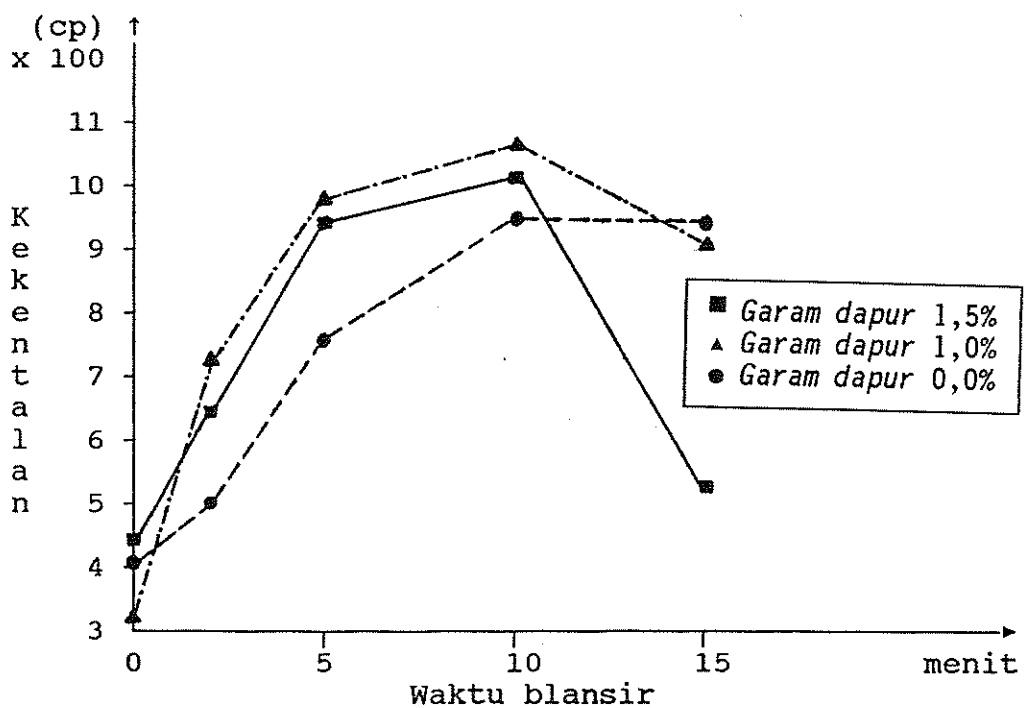


Gambar 11. Hubungan antara waktu blansir dengan rendemen tepung alpokat pada berbagai konsentrasi garam dapur

Blansir dapat menurunkan rendemen tepung alpokat. Hal ini disebabkan, proses blansir melunakkan daging

buah alpokat. Daging buah yang lunak lebih banyak tertinggal pada nampan blanser, sehingga semakin lama waktu blansir akan semakin menurunkan rendemen.

Untuk melihat pengaruh waktu blansir terhadap kekentalan dapat dilihat pada Gambar 12.

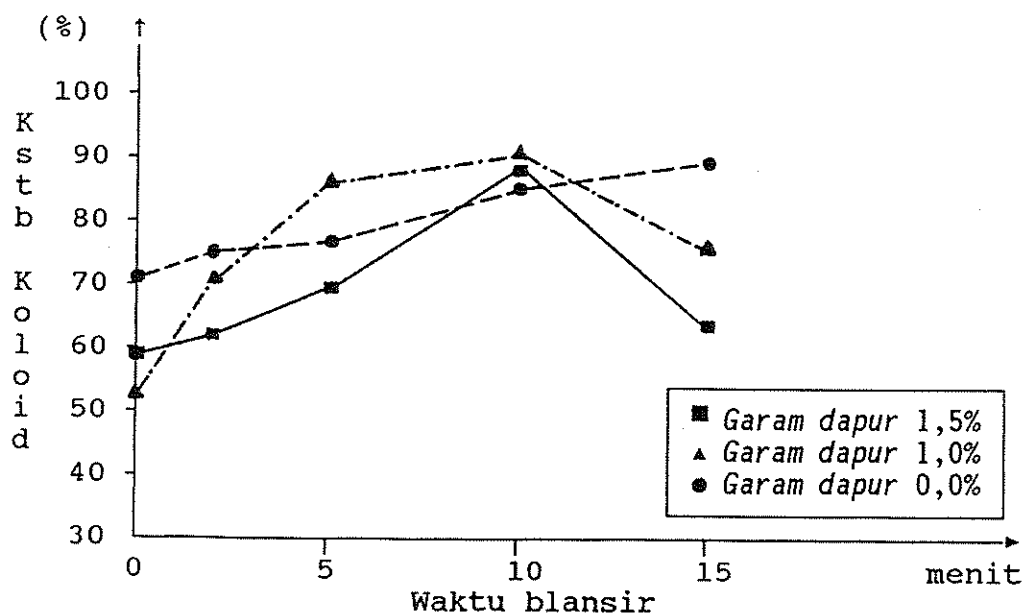


Gambar 12. Hubungan antara waktu blansir dengan kekentalan sari buah tepung alpokat pada berbagai konsentrasi garam dapur

Pada gambar di atas dapat dilihat bahwa semakin lama waktu blansir, kekentalan semakin meningkat dan kekentalan maksimum terjadi pada waktu blansir 10 menit kemudian kekentalan menurun kembali pada waktu blansir 15 menit. Hal ini disebabkan suhu dan waktu blansir optimum tersebut mungkin juga merupakan suhu

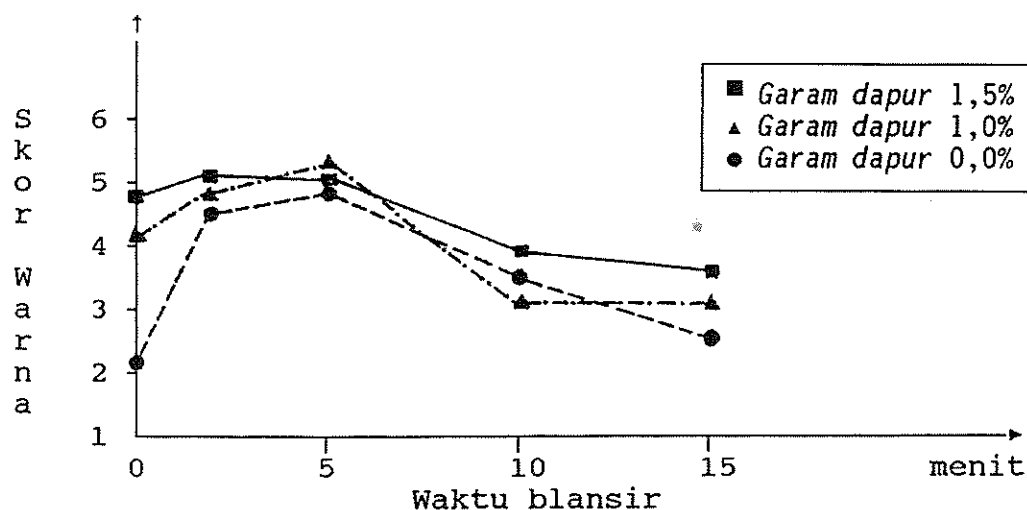
optimum dan waktu optimum untuk reaksi pektin dan gula membentuk gel (pada tingkat pH lebih kurang sama). Melalui pembentukan gel tersebut, kekentalan sari buah dari tepung alpokat akan meningkat.

Pengaruh blansir terhadap kestabilan koloid sari buah tepung alpokat dapat dilihat pada Gambar 13. Dari gambar tersebut, terlihat bahwa kestabilan koloid makin meningkat dengan adanya perlakuan blansir dan menurun kembali setelah waktu blansir 15 menit. Hal ini kemungkinan disebabkan proses blansir dengan menggunakan uap panas akan mendorong minyak dalam sel parenkim daging buah alpokat keluar. Adanya proses pemblenderan mengakibatkan minyak dan air akan bercampur membentuk emulsi yang sifatnya sementara.



Gambar 13. Hubungan antara waktu blansir dengan kestabilan koloid sari buah tepung alpokat pada berbagai konsentrasi garam dapur

Pengaruh blansir terhadap organoletik warna sari buah tepung alpokat, dapat dilihat pada Gambar 14.

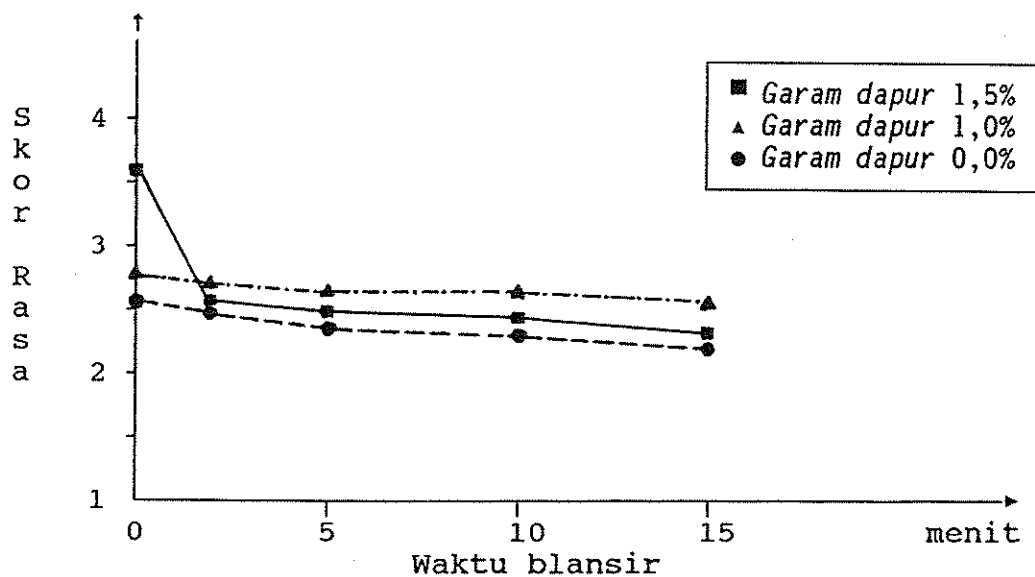


Gambar 14. Hubungan antara waktu blansir dengan penilaian panelis terhadap warna sari buah tepung alpokat pada berbagai konsentrasi garam dapur

Dari Gambar 14 terlihat bahwa waktu blansir yang optimum untuk mempertahankan warna hijau kekuningan buah alpokat adalah 5 menit. Klorofil sebagai salah satu pigmen dalam buah alpokat mempunyai kemampuan untuk berikatan dengan lipoprotein. Adanya lipoprotein tersebut mampu menghambat klorofil bereaksi dengan asam yang terdapat secara alami dalam jaringan tanaman. Pada penggunaan panas, protein berkoagulasi sehingga klorofil mampu berikatan dengan asam tanaman misalnya asam asetat. Pheophitin dibentuk dengan memindahkan atom Magnesium dari klorofil dan digantikan atom Hidrogen dari asam tanaman. Dengan demikian

semakin lama waktu blansir akan terbentuk senyawa pheophitin yang berwarna coklat (Eskin et al., 1971).

Proses blansir berpengaruh nyata terhadap rasa sari buah dari tepung alpokat yang dihasilkan. Untuk melihat pengaruh blansir terhadap rasa sari buah tepung alpokat dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Hubungan antara waktu blansir dengan penilaian panelis terhadap rasa sari buah tepung alpokat pada berbagai konsentrasi garam dapur

Pengaruh perlakuan blansir memberikan hasil bahwa semakin lama blansir, rasa pahit semakin kuat (dibandingkan dengan skor rata-rata yang semakin kecil). Hal ini disebabkan karena daging buah alpokat yang terkena panas akan membentuk senyawa pahit yaitu 1-acetoxy-2,4-dihidroxy-n-heptadeca-16-en (Dolev dan Tatarsky, 1973).

Buah alpokat segar mempunyai aroma yang lemah, dengan demikian adanya pengaruh pemanasan dari blansir dan proses pengeringan akan membuat aroma tepung alpokat menjadi makin lemah. Hasil analisa ragam terhadap aroma sari buah tepung alpokat tidak memberikan pengaruh beda nyata.

3. Kombinasi Perlakuan Perendaman Garam Dapur dengan Blansir

Perlakuan perendaman garam dapur dan blansir secara bersama-sama dapat mempengaruhi sifat-sifat fisik, kimia dan organoleptik. Pengaruh kombinasi kedua perlakuan tersebut dapat dilihat pada Tabel 13.

Sifat kimia tepung alpokat yang dipengaruhi oleh kombinasi perlakuan perendaman garam dapur dan blansir adalah kadar air. Pada Gambar 10, dapat dilihat bahwa semakin tinggi tingkat konsentrasi garam dapur dan semakin lama waktu blansir akan menyebabkan peningkatan kadar air tepung alpokat. Peningkatan kadar air tepung alpokat paling tinggi didapat pada kombinasi perlakuan perendaman garam dengan tingkat konsentrasi 1,5 persen dengan blansir. Hal ini berarti bahwa kombinasi kedua perlakuan tersebut saling meningkatkan kadar air tepung alpokat.

Sifat fisik tepung alpokat yang dipengaruhi oleh kombinasi perlakuan perendaman garam dapur dan blansir adalah rendemen, kekentalan dan kestabilan koloid.

Kombinasi kedua perlakuan mempunyai kecenderungan untuk menurunkan rendemen. Dari Gambar 11 dapat dilihat bahwa semakin tinggi tingkat konsentrasi larutan garam dapur dan semakin lama waktu blansir akan menyebabkan penurunan rendemen tepung alpokat.

Perlakuan perendaman garam dapur tidak mempengaruhi sifat kekentalan sari buah dari tepung alpokat. Tetapi bila perlakuan tersebut digabungkan dengan perlakuan blansir akan menimbulkan kombinasi perlakuan yang dapat berpengaruh terhadap sifat kekentalan sari buah tersebut. Dari Gambar 12 dapat dilihat bahwa sifat kekentalan cenderung meningkat sampai waktu blansir 10 menit dan sesudahnya akan menurun kembali.

Dari Gambar 13 memperlihatkan bahwa kombinasi perlakuan perendaman dalam larutan garam dapur dan waktu blansir berpengaruh meningkatkan kestabilan koloid. Peningkatan terjadi sampai waktu blansir 10 menit pada berbagai konsentrasi garam dapur. Setelah waktu blansir 10 menit dengan berbagai konsentrasi garam dapur akan menurunkan kestabilan koloid sari buah dari tepung alpokat.

Sifat organoleptik tepung alpokat yang dipengaruhi oleh kombinasi perlakuan perendaman garam dapur dan blansir adalah warna dan rasa.

Perlakuan perendaman garam dapur menyebabkan warna sari buah dari tepung alpokat semakin baik

dengan semakin tingginya tingkat konsentrasi larutan garam dapur. Sebaliknya perlakuan blansir menyebabkan warna sari buah dari tepung alpokat semakin coklat dengan semakin lamanya waktu blansir.

Dari Gambar 14 terlihat bahwa kombinasi kedua perlakuan tersebut meningkatkan mutu warna sampai waktu blansir 5 menit dan sesudahnya mutu warna tersebut akan menurun. Hal ini berarti bahwa sampai waktu blansir 5 menit mutu warna lebih banyak dipengaruhi oleh tingkat konsentrasi garam dapur. Sesudah waktu blansir 5 menit pengaruh perlakuan blansir semakin menonjol karena semakin banyak klorofil yang terlepas dari kompleks lipoprotein-klorofil akibat pengaruh panas, sehingga atom Magnesium dari klorofil digantikan oleh atom hidrogen dari asam tanaman. Penggantian atom Magnesium dengan atom Hidrogen menyebabkan klorofil berubah menjadi pheophitin yang berwarna coklat.

Perlakuan perendaman garam dapur dan blansir bersifat meningkatkan rasa pahit sari buah dari tepung alpokat. Hal ini berarti bahwa pemberian perlakuan perendaman garam dapur dan blansir dapat menurunkan mutu rasa sari buah dari tepung alpokat.

E. FORMULASI CARA PEMBUATAN TEPUNG ALPOKAT

Pembuatan tepung alpokat dapat dilakukan dengan menggunakan bahan baku daging buah alpokat segar dari jenis "Landbow". Tahap proses pengolahan buah alpokat

menjadi tepung alpokat adalah melalui pembelahan buah alpokat secara melintang dan pengirisan daging buah alpokat menjadi bentuk dadu dengan ukuran $2 \times 2 \times 2 \text{ cm}^3$. Daging buah alpokat dalam bentuk dadu tersebut kemudian dilakukan perendaman dalam larutan garam dapur 1,5 persen selama 45 menit.

Setelah perlakuan perendaman dalam larutan garam dapur, tahap berikutnya adalah perlakuan blansir suhu 77°C dalam waktu 5 menit terhadap potongan daging buah alpokat.

Potongan buah alpokat yang sudah mengalami perendaman dalam larutan garam dapur konsentrasi 1,5 persen selama 45 menit dan blansir selama 5 menit pada suhu 77°C kemudian ditambahkan air untuk pembuatan bubur alpokat dengan perbandingan daging buah alpokat dengan air adalah 1 : 2.

Tahap pengeringan terhadap bubur alpokat dilakukan dengan menggunakan pengering silinder, pada suhu 135°C , waktu proses 17 detik dengan kecepatan putar silinder 3,5 rpm. Pada tahap ini akan dihasilkan lapisan film dengan ketebalan 0,025 cm.

Produk tepung alpokat yang dihasilkan dari tahapan proses tersebut mempunyai warna hijau kekuningan, rasa pahit berkurang, sifat kekentalan dan kestabilan koloid yang baik serta rendemen tepung alpokat yang cukup tinggi yaitu sekitar 13,13 persen dari daging buah alpokat yang digunakan.

V. KESIMPULAN

Buah alpokat dapat dibuat menjadi tepung alpokat melalui tahap-tahap perendaman potongan daging buah alpokat dalam larutan garam dapur dan blansir.

Dalam proses penggilingan basah potongan daging buah alpokat menjadi bubur memerlukan campuran daging buah dengan air dalam perbandingan 1:2. Bubur alpokat dengan perbandingan tersebut mempunyai kekentalan yang optimal sehingga bila dikeringkan dengan alat pengering silinder memperoleh tepung alpokat dengan tingkat kekeringan yang optimal pula.

Pada proses pengeringan, alat pengering silinder diatur pada suhu 135°C , waktu proses 17 detik dan kecepatan perputaran silinder 3,5 rpm. Pengaturan suhu, waktu proses dan kecepatan perputaran silinder tersebut akan menghasilkan produk tepung alpokat yang kering dan warna tepung alpokat hijau kekuningan seperti warna buah alpokat segar.

Pengaruh perlakuan perendaman garam dapur dan blansir dapat dilihat melalui pengujian secara fisik, kimia dan organoleptik. Hasil analisa kimia menyimpulkan bahwa kadar air dan kadar abu tepung alpokat dipengaruhi oleh tingkat larutan garam dapur yang digunakan. Semakin tinggi tingkat larutan garam dapur semakin tinggi kadar air rata-rata tepung alpokat dan kadar abu rata-rata tepung alpokat.

Kadar air dipengaruhi oleh faktor blansir, sedangkan terhadap kadar abu faktor ini tidak berpengaruh. Semakin lama blansir akan menyebabkan kadar air semakin meningkat.

Kombinasi perlakuan antara perendaman garam dapur dengan perlakuan blansir akan berpengaruh terhadap peningkatan kadar air tepung alpokat.

Melalui pengujian sifat fisik, diperoleh hasil bahwa tingkat larutan garam dapur mempengaruhi rendemen dan kestabilan koloid rehidrasi tepung alpokat. Sedangkan kekentalan tidak dipengaruhi oleh tingkat larutan garam dapur. Semakin tinggi tingkat larutan garam dapur yang digunakan, semakin rendah rendemen yang dihasilkan. Pada tingkat larutan garam dapur sebesar 1 persen memberikan nilai kestabilan koloid yang paling tinggi jika dibandingkan dengan tanpa perendaman dan 1,5 persen.

Faktor blansir mempengaruhi sifat fisik rendemen, kestabilan koloid dan kekentalan. Semakin lama waktu blansir dihasilkan rendemen yang semakin kecil. Nilai rata-rata kekentalan dan kestabilan koloid maksimum diperoleh pada waktu blansir 10 menit dan menurun kembali pada waktu blansir 15 menit.

Melalui pengujian secara organoleptik diperoleh hasil bahwa perlakuan perendaman garam dapur dan perlakuan blansir dapat mempengaruhi warna dan rasa

sari buah dari tepung alpokat. Sedangkan terhadap aroma kedua perlakuan tersebut tidak berpengaruh.

Perendaman buah alpokat pada tingkat larutan garam dapur 1,5 persen menghasilkan tepung alpokat yang mempunyai skor rata-rata warna dan rasa yang paling tinggi.

Buah alpokat yang tidak diblansir akan menghasilkan tepung alpokat yang mempunyai skor rata-rata warna dan rasa yang paling tinggi.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap uji kimia, fisik dan organoleptik di atas, maka dapat disimpulkan bahwa tepung alpokat yang baik adalah tepung alpokat yang dibuat dari potongan daging buah alpokat yang sebelumnya mendapat perlakuan perendaman dalam larutan garam dapur pada konsentrasi 1,5 persen dan pemberian perlakuan blansir dalam waktu 5 menit.



DAFTAR PUSTAKA

- Adams, C.F. 1975. Nutritive Value of American Foods In Common Units. Agric. Handbook no 456:10-11, United States Departement of Agriculture.
- Adnan, M. 1984. Kimia dan Teknologi Pengolahan Air Susu. Andi Offset, Yogyakarta.
- Anonim. 1978. Goudsche Machine Fabriek B.V., Amsterdam.
- A.O.A.C. 1984. Official Methods of Analysis of The Association of Agricultural Chemist, Washington, D.C.
- Arsdel, W.B. dan M.J. Copley. 1964. Food Dehydration. 2nd edition. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut.
- Benson, L. 1957. D.C. Heath and Company, Boston, Amerika.
- Berg, B.O. 1969. Outlines of Perennial Crop Breeding In The Tropics. Landbouwhogesschool Wageningen, Netherlands.
- Beuchat, L.R. 1977. Functional and Electrophoretic Characteristic of Succynylated Peanut Flour Protein. J. Agric. Food Chem. 25:258-261
- Bird, T. 1987. Kimia Fisik Untuk Universitas. Gramedia, Jakarta.
- Chandrawati, V. 1986. Pengaruh Penambahan Buah Alpokat (Persea americana Mill) dan Bahan Penstabil Terhadap Nilai Gizi dan Citarasa Es Krim Bentuk Bubuk. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Christner, W.C. dan D.C. Gardner. 1961. Canadian Potato Dehydrating Plant Using Flake Method. J. Food Tech. 2:4,6.
- Cruess, W.V. 1938. Commercial Fruit and Vegetable Products. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York.
- Depkes. 1989. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bhratara, Jakarta.

- Dolev, G.B. dan D. Tatarsky. 1973. Compound Contributing to Heat Induced Bitter off-Flavor Avocado. *J. Food Sci.*38:546-547.
- Downey, W.K. 1977. Food Quality and Nutrition. Applied Science Publishers Ltd, London.
- Earle, R.L. 1982. Satuan Operasi dan Pengolahan Pangan. Diterjemahkan oleh Z. Nasution. Sastra Hudaya, Jakarta.
- Eskin, N.A.M., H.M. Henderson, R.J. Townsend. 1971. Biochemistry of Foods. Academic Press, Inc., New York.
- Fennema, O.R. 1985. Food Chemistry. 2nd edition. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Gaver, K.M. 1951. Unit Operations and Processes. Di dalam M.B. Jacobs. The Chemistry and Technology of Foods and Food Products. Interscience Publisher, Inc., New York.
- Henig, Y. dan C.H. Mannheim. 1971. Drum Drying of Tomato Concentrate. *J. Food Tech.* 25:59, 61-61.
- Hulme, A.C. 1971. The Biochemistry of Fruits and Their Products. Vol.II. Academic Press, London.
- Jacobs, M.B. 1951. The Chemistry and Technology of Food and Food Product. Vol.II. Interscience Publishers, Inc., New York.
- Joslyn, M.A. 1975. Enzymes in Food Processing. Di dalam M.A. Joslyn dan J.L. Heid. Vol.III. Food Processing Operations. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut.
- Joslyn, M.A. dan A. Timmons. 1964. Salt-Use in Food Processing. Di dalam M.A. Joslyn dan J.L. Heid. Vol.III. Food Processing Operations. The Avi Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut.
- Lazar, M.E. dan J.C. Miers. 1971. Improved Drum Dried Tomato Flakes. *J. Food Tech.* 8:72-74
- Meyer, L.H. 1973. Food Chemistry. Affiliated East West Press PVT, Ltd., New Delhi.
- Miller, C.D. 1937. Some Fruits of Hawaii. Their Composition Nutritive Value and Use. Hawaii Agric. Exp. Sta. Honolulu, Hawaii. *Bull.*77:5-6.

- Miller, C.D. dan K. Bazore. 1945. Fruits of Hawaii. Hawaii Agric. Exp. Sta. Honolulu, Hawaii. Bull.96:7-10.
- Muchtadi, T.R. 1989. Petunjuk Laboratorium Teknologi Proses Pengolahan Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nagy, S. dan P.E. Shaw. 1980. Tropical and Subtropical Fruits. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut.
- Ponting, J.D. 1960. The Control of Enzymatic Browning of Fruits. Di dalam H.W. Schultz (ed). Food Enzymes. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut.
- Potter, N.N. 1973. Food Science. 2nd edition. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut.
- Pridham, J.B. 1974. Plant Carbohydrate Biochemistry. Academic Press, London.
- Rismunandar. 1986. Menperbaiki Lingkungan dengan Bercocok Tanam Jambu Mede dan Alpokat. Sinar Baru, Bandung.
- Soekarto, S.T. 1985. Penilaian Organoleptik. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Stahl, A.L. 1933. Changes in Composition of Fluorida Avocados in Relation to Maturity. Fla. Agr. Exp. Sta. Bull. 259:66.
- Supriadi, A. 1988. Pengaruh Jenis Jambu Biji, Konsentrasi Sodium Metabisulfit dan Suhu Pengeringan Beku Terhadap Mutu Pure Instan Jambu Biji. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan Dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- Tohir, K.A. 1981. Bercocok Tanam Pohon Buah-buahan. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Toledo, R.T. 1980. Fundamentals of Food Processing Engineering. AVI Publishing Company, Westport, Connecticut.
- Vail, G.E., J.A. Philips, L.O. Rust, R.M. Griswold, M.M. Justin. 1978. Foods. 7th edition. Houghton Mifflin Company, Boston.

- Winarno, F.G. 1988. Kimia Pangan dan Gizi. P.T. Gramedia, Jakarta.
- Winarno, F.G. dan B.S.L. Jennie. 1973. Pigmen dalam Pengolahan Pangan. Departemen Teknologi Hasil Pertanian, Fatemeta, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Winarno, F.G. dan B.S.L. Jennie. 1982. Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pencegahannya. Ghalid Indonesia, Jakarta.
- Winarno, F.G. dan M. Aman. 1981. Fisiologi Lepas Panen, Sastra Hudaya, Jakarta.



Lampiran



Lampiran 1a. Hasil analisa kadar air tepung alpokat (% berat basah)

Perlakuan		Ulangan	
Konsentrasi garam dapur (%)	Waktu Blansir (menit)	I	II
0	0	1,79	0,58
	2	1,05	2,26
	5	2,52	1,48
	10	2,32	2,35
	15	3,49	2,34
1	0	1,36	2,01
	2	1,81	2,14
	5	2,44	3,80
	10	3,70	3,50
	15	4,12	3,67
1,5	0	1,05	0,88
	2	2,01	1,48
	5	4,07	3,62
	10	3,92	3,87
	15	5,64	5,67

Lampiran 1b. Analisa ragam kadar air tepung alpokat

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kudrat Tengah	F	
				hitung	0,05 0,01
Perlakuan (P)	14	46,840	3,346	11,847**	2,40 3,52
Konsentrasi garam dapur (A)	2	7,606	3,803	13,466**	3,68 6,36
Waktu Blansir (B)	4	32,273	8,068	28,569**	3,06 4,89
Interaksi (AxB)	8	6,961	0,870	3,081*	2,64 4,00
Galat	15	4,236	0,282		
Total	29	51,077	1,761		

Keterangan : * = Berbeda nyata
 ** = Berbeda sangat nyata



Lampiran 1c. Analisa BNJ pengaruh interaksi konsentrasi garam dapur dan waktu blansir terhadap kadar air tepung alpokat

Perla- kuan	Rata- Rata	Beda Antar Perlakuan														
		A2B4	A2B3	A1B4	A2B2	A1B3	A1B2	A0B4	A0B3	A0B2	A1B1	A2B1	A1B0	A0B1	A0B0	A2B0
A2B4	5,66	-	1,76	1,76	1,81	2,06	2,54*	2,74**	3,32**	3,66**	3,68**	3,91**	3,97**	4,00**	4,47**	4,69**
A2B3	3,90	-	-	-	0,05	0,30	0,78	0,98	1,56	1,90	1,92	2,15*	2,21*	2,24*	2,71**	2,93**
A1B4	3,90	-	-	-	0,05	0,30	0,78	0,98	1,56	1,90	1,92	2,15*	2,21*	2,24*	2,71**	2,93**
A2B2	3,85	-	-	-	-	0,25	0,73	0,93	1,51	1,85	1,87	2,10	2,16*	2,19*	2,66**	2,88**
A1B3	3,60	-	-	-	-	-	0,48	0,68	1,26	1,60	1,68	1,85	1,91	1,94	2,41*	2,63**
A1B2	3,12	-	-	-	-	-	-	0,20	0,78	1,12	1,14	1,37	1,43	1,46	1,93	2,15*
A0B4	2,92	-	-	-	-	-	-	-	0,58	0,92	0,98	1,17	1,23	1,26	1,73	1,95
A0B3	2,34	-	-	-	-	-	-	-	-	0,34	0,36	0,59	0,65	0,68	1,15	1,37
A0B2	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	0,25	0,31	0,34	0,81	1,03
A1B1	1,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,23	0,29	0,32	0,79	1,01
A2B1	1,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,06	0,09	0,56	0,78
A1B0	1,69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	0,50	0,72
A0B1	1,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,47	0,69
A0B0	1,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02
A2B0	0,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : * = Berbeda nyata BNJ (0,05) = 2,122
 ** = Berbeda sangat nyata BNJ (0,01) = 2,602
 A = Konsentrasi garam dapur (0%, 1%, 1,5%)
 A0 = 0 persen
 A1 = 1 persen
 A2 = 1,5 persen
 B = waktu blansir
 B0 = 0 menit
 B1 = 2 menit
 B2 = 5 menit
 B3 = 10 menit
 B4 = 15 menit

Lampiran 2a. Hasil analisa kadar abu tepung alpokat (% berat kering)

Perlakuan		Ulangan	
Konsentrasi garam dapur (%)	Waktu Blansir (menit)	I	II
0	0	4,12	4,86
	2	4,91	4,34
	5	4,17	4,53
	10	4,46	3,96
	15	4,20	4,91
1	0	4,69	5,30
	2	6,02	5,80
	5	5,16	5,82
	10	5,25	5,37
	15	5,74	5,91
1,5	0	6,62	6,31
	2	6,42	6,14
	5	6,55	6,77
	10	6,88	6,55
	15	6,34	6,07



Lampiran 2b. Analisa ragam kadar abu tepung alpokat

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kudrat Tengah	F	
				hitung	0,05 0,01
Perlakuan (P)	14	22,154	1,582	15,512**	2,40 3,52
Konsentrasi garam dapur (A)	2	20,399	10,199	99,976**	3,68 6,36
Waktu Blansir (B)	4	0,297	0,074	0,727	3,06 4,89
Interaksi (AxB)	8	1,459	0,182	1,788	2,64 4,00
Galat	15	1,530	0,102		
Total	29	23,685	0,817		

Keterangan : ** = Berbeda sangat nyata

Lampiran 2c. Analisa BNJ kadar abu tepung alpokat pada perlakuan konsentrasi garam dapur

Konsentrasi garam dapur (%)	Rata-rata	Beda antara perlakuan (%)		
		1,5	1	0
1,5	6,468	-	0,960**	2,020**
1	5,508	-	-	1,060**
0	4,448	-	-	-

Keterangan : ** = Berbeda sangat nyata

BNJ (0,05) = 0,371

BNJ (0,01) = 0,488



Lampiran 3a. Hasil analisa rendemen tepung alpokat (%)

Perlakuan		Ulangan	
Konsentrasi garam dapur (%)	Waktu Blansir (menit)	I	II
0	0	20,14	20,15
	2	17,33	16,62
	5	11,98	12,43
	10	12,93	10,89
	15	8,78	9,02
1	0	15,10	15,90
	2	14,40	13,90
	5	13,47	14,18
	10	13,00	12,20
	15	11,68	12,68
1,5	0	14,70	14,28
	2	13,93	18,87
	5	12,73	13,53
	10	11,31	13,85
	15	9,00	8,60

Lampiran 3b. Analisa ragam rendemen tepung alpokat

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kudrat Tengah	F	
				hitung	0,05 0,01
Perlakuan (P)	14	225,585	16,113	31,405**	2,40 3,52
Konsentrasi garam dapur (A)	2	11,273	5,637	10,986**	3,68 6,36
Waktu Blansir (B)	4	159,482	39,870	77,707**	3,06 4,89
Interaksi (AxB)	8	54,830	6,854	13,358**	2,64 4,00
Galat	15	7,696	0,513		
Total	29	233,282	8,044		

Keterangan : ** = Berbeda sangat nyata



Lampiran 3c. Analisa BNJ pengaruh interaksi konsentrasi garam dapur dan waktu blansir terhadap rendemen tepung alpokat

Perla- kuan	Rata- Rata	Beda Antar Perlakuan														
		A0B0	A0B1	A1B0	A2B0	A1B1	A2B1	A1B2	A2B2	A1B3	A2B3	A0B2	A1B4	A0B3	A0B4	A2B4
A0B0	20,15	-	3,17*	4,65**	5,66**	6,00**	6,25**	6,32**	7,02**	7,55**	7,57**	7,94**	7,97**	8,24**	11,25**	11,35**
A0B1	16,98	-	-	1,48	2,49	2,83	3,08*	3,15*	3,85**	4,38**	4,40**	4,77**	4,80**	5,07**	8,08**	8,18**
A1B0	15,50	-	-	-	1,01	1,35	1,60	1,67	2,37	2,90*	2,92*	3,29*	3,32*	3,59**	6,60**	6,70**
A2B0	14,49	-	-	-	-	0,34	0,59	0,66	1,36	1,89	1,91	2,28	2,31	2,58	5,59**	5,69**
A1B1	14,15	-	-	-	-	-	0,25	0,32	1,02	1,55	1,57	1,94	1,97	2,24	5,25**	5,35**
A2B1	13,90	-	-	-	-	-	-	0,07	0,77	1,30	1,32	1,69	1,72	1,99	5,00**	5,10**
A1B2	13,83	-	-	-	-	-	-	-	0,70	1,23	1,25	1,62	1,65	1,92	4,93**	5,03**
A2B2	13,13	-	-	-	-	-	-	-	-	0,53	0,55	0,92	0,95	1,22	4,23**	4,33**
A1B3	12,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	0,39	0,42	0,69	3,70**	3,80**
A2B3	12,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,37	0,40	0,67	3,68**	3,78**
A0B2	12,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	0,30	3,31*	3,41*
A1B4	12,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,27	3,28*	3,38*
A0B3	11,91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,01*	3,11*
A0B4	8,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,11
A2B4	8,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : * = Berbeda nyata BNJ (0,05) = 2,861
 ** = Berbeda sangat nyata BNJ (0,01) = 3,510
 A = Konsentrasi garam dapur (0%, 1%, 1,5%)
 A0 = 0 persen
 A1 = 1 persen
 A2 = 1,5 persen
 B = waktu blansir
 B0 = 0 menit
 B1 = 2 menit
 B2 = 5 menit
 B3 = 10 menit
 B4 = 15 menit

Lampiran 4a. Hasil analisa kekentalan sari buah dari tepung alpokat (cp)

Perlakuan		Ulangan	
Konsentrasi garam dapur (%)	Waktu Blansir (menit)	I	II
0	0	425,00	375,00
	2	444,00	574,00
	5	912,00	663,00
	10	1006,00	1068,00
	15	807,00	1067,00
1	0	278,00	393,00
	2	656,00	786,00
	5	903,00	1103,00
	10	1054,00	1268,00
	15	811,00	1011,00
1,5	0	644,00	242,00
	2	578,00	778,00
	5	948,00	975,00
	10	934,00	1114,00
	15	508,50	526,50

Lampiran 4b. Analisa ragam kekentalan sari buah dari tepung alpokat

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kudrat Tengah	F	
				hitung	0,05 0,01
Perlakuan (P)	14	2004120,00	143151,4	7,897**	2,40 3,52
Konsentrasi garam dapur (A)	2	62966,00	31483,0	1,737	3,68 6,36
Waktu Blansir (B)	4	1646006,00	411501,5	22,700**	3,06 4,89
Interaksi (AxB)	8	295148,00	36893,5	13,358**	2,64 4,00
Galat	15	271912,00	18127,5		
Total	29	2276032,00	78483,9		

Keterangan : ** = Berbeda sangat nyata

Lampiran 4c. Analisa BNJ kekentalan sari buah dari tepung alpokat pada perlakuan waktu blansir

Waktu blansir (menit)	Rata-rata	Beda antar perlakuan (menit)				
		10	5	15	2	0
10	1074,000	- 156,667	285,667*	438,000**	681,167**	
5	917,333	- -	129,000	281,333*	524,500**	
15	788,333	- -	-	152,333	395,500*	
2	636,000	- -	-	-	243,167*	
0	392,833	- -	-	-	-	

Keterangan : * = Berbeda nyata
** = Berbeda sangat nyata

BNJ (0,05) = 240,201

BNJ (0,01) = 305,610

Lampiran 5a. Hasil analisa kestabilan koloid sari buah dari tepung alpokat (%)

Perlakuan		Ulangan	
Konsentrasi garam dapur (%)	Waktu Blansir (menit)	I	II
0	0	68,35	69,33
	2	75,10	76,05
	5	87,50	71,45
	10	74,11	88,70
	15	88,00	88,76
1	0	49,87	50,85
	2	70,50	73,10
	5	87,34	90,35
	10	88,65	92,05
	15	78,00	78,60
1,5	0	71,30	48,50
	2	61,14	66,08
	5	69,44	73,00
	10	87,70	90,25
	15	68,80	68,95



Lampiran 5b. Analisa ragam kestabilan koloid sari buah dari tepung alpokat

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kudrat Tengah	F	
				hitung	0,05 0,01
Perlakuan (P)	14	3877,469	276,962	7,801 ^{**}	2,40 3,52
Konsentrasi garam dapur (A)	2	349,375	174,688	4,920 [*]	3,68 6,36
Waktu Blansir (B)	4	2601,438	650,359	18,318 ^{**}	3,06 4,89
Interaksi (AxB)	8	926,656	115,832	3,262 [*]	2,64 4,00
Galat	15	532,563	35,504		
Total	29	4410,031	152,070		

Keterangan : * = Berbeda nyata
 ** = Berbeda sangat nyata

Lampiran 5c. Analisa BNJ pengaruh interaksi konsentrasi garam dapur dan waktu blansir terhadap kestabilan koloid sari buah dari tepung alpokat

Perla- kuan	Rata- Rata	Beda Antar Perlakuan														
		A1B3	A2B3	A1B2	A0B3	A0B4	A0B2	A1B4	A0B1	A1B1	A2B2	A2B4	A0B0	A2B1	A2B0	A1B0
A1B3	90,35	-	1,38	1,50	1,94	1,97	10,87	12,05	14,77	18,55	19,13	21,47	21,51	26,74 [*]	30,45 ^{**}	39,99 ^{**}
A2B3	88,97	-	-	0,12	0,56	0,59	9,47	10,67	13,39	17,17	17,75	20,09	20,13	25,36 [*]	29,07 [*]	38,61 ^{**}
A1B2	88,85	-	-	-	0,44	0,47	9,37	10,55	13,27	17,05	17,63	19,97	20,01	25,24 [*]	28,95 [*]	38,49 ^{**}
A0B3	88,41	-	-	-	-	0,03	8,93	10,11	12,83	16,61	17,19	19,53	19,57	24,80 [*]	28,51 [*]	38,05 ^{**}
A0B4	88,38	-	-	-	-	-	8,90	10,08	12,80	16,58	17,16	19,50	19,54	24,77 [*]	28,48 [*]	38,02 ^{**}
A0B2	79,48	-	-	-	-	-	-	1,18	3,90	7,68	8,26	10,60	10,64	15,87	19,58	29,12 [*]
A1B4	78,30	-	-	-	-	-	-	-	2,72	6,50	7,08	9,42	9,46	14,69	18,40	27,94 [*]
A0B1	75,58	-	-	-	-	-	-	-	-	3,78	4,36	6,70	6,74	11,97	15,68	25,22 [*]
A1B1	71,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,58	2,92	2,96	8,19	11,90	21,44
A2B2	71,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,34	2,38	7,61	11,32	20,86
A2B4	68,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	5,27	8,98	18,52
A0B0	68,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,23	8,94	18,48
A2B1	63,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,71	13,25
A2B0	59,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,54
A1B0	50,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : * = Berbeda nyata BNJ (0,05) = 23,805
 ** = Berbeda sangat nyata BNJ (0,01) = 29,198
 A = Konsentrasi garam dapur (0%, 1%, 1,5%)
 A0 = 0 persen
 A1 = 1 persen
 A2 = 1,5 persen
 B = waktu blansir
 B0 = 0 menit
 B1 = 2 menit
 B2 = 5 menit
 B3 = 10 menit
 B4 = 15 menit

Lampiran 6a. Hasil analisa organoleptik warna sari buah dari tepung alpokat

Perlakuan		Ulangan	
Konsentrasi garam dapur (%)	Waktu Blansir (menit)	I	II
0	0	2,35	2,30
	2	4,85	4,75
	5	5,15	5,10
	10	3,85	3,95
	15	3,10	3,10
1	0	4,40	4,35
	2	5,10	4,60
	5	5,50	5,50
	10	3,90	3,75
	15	3,65	3,65
1,5	0	4,75	4,60
	2	4,95	5,00
	5	5,15	5,05
	10	4,40	4,30
	15	4,20	4,15

Lampiran 6b. Analisa ragam organoleptik warna sari buah tepung alpokat

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kudrat Tengah	F	
				hitung	0,05 0,01
Perlakuan (P)	14	20,157	1,440	124,330**	2,40 3,52
Konsentrasi garam dapur (A)	2	3,475	1,737	150,018**	3,68 6,36
Waktu Blansir (B)	4	11,902	2,976	256,944**	3,06 4,89
Interaksi (AxB)	8	4,780	0,598	51,601**	2,64 4,00
Galat	15	0,174	0,012		
Total	29	20,331	0,701		

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata

Lampiran 6c. Analisa BNJ pengaruh interaksi konsentrasi garam dapur dan waktu blansir terhadap organoleptik warna sari buah dari tepung alpokat

	Perla- kuan	Rata- Rata	Beda Antar Perlakuan															
			A1B2	A0B2	A2B2	A2B1	A1B1	A0B1	A2B0	A1B0	A2B3	A2B4	A0B3	A1B3	A1B4	A0B4	A0B0	
A1B2	5,50	-	0,37	0,40	0,52*	0,65**	0,70**	0,82**	1,12**	1,15**	1,32**	1,60**	1,67**	1,85**	2,40**	3,17**		
A0B2	5,13	-	-	0,03	0,15	0,28	0,33	0,45*	0,75**	0,78**	0,95**	1,23**	1,30**	1,48**	2,03**	2,80**		
A2B2	5,10	-	-	-	0,12	0,25	0,30	0,42	0,72**	0,75**	0,92**	1,20**	1,27**	1,45**	2,00**	2,77**		
A2B1	4,98	-	-	-	-	0,13	0,18	0,30	0,60**	0,63**	0,80**	1,08**	1,15**	1,33**	1,88**	2,65**		
A1B1	4,85	-	-	-	-	-	0,05	0,17	0,47*	0,50*	0,67**	0,95**	1,02**	1,20**	1,75**	2,52**		
A0B1	4,80	-	-	-	-	-	-	0,12	0,42	0,45*	0,62**	0,90**	0,97**	1,15**	1,70**	2,47**		
A2B0	4,68	-	-	-	-	-	-	-	0,30	0,33	0,50*	0,78**	0,85**	1,03**	1,58**	2,35**		
A1B0	4,38	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	0,20	0,48*	0,55**	0,73**	1,28**	2,05**		
A2B3	4,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,17	0,45*	0,52*	0,70**	1,25**	2,02**		
A2B4	4,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,28	0,35	0,53*	1,08**	1,85**		
A0B3	3,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	0,25	0,80**	1,57**		
A1B3	3,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,18	0,73**	1,50**		
A1B4	3,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,55**	1,32**		
A0B4	3,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,77**		
A0B0	2,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Keterangan : * = Berbeda nyata BNJ (0,05) = 0,438
 ** = Berbeda sangat nyata BNJ (0,01) = 0,537
 A = Konsentrasi garam dapur (0%, 1%, 1,5%)
 A0 = 0 persen
 A1 = 1 persen
 A2 = 1,5 persen
 B = waktu blansir
 B0 = 0 menit
 B1 = 2 menit
 B2 = 5 menit
 B3 = 10 menit
 B4 = 15 menit

Lampiran 7a. Hasil analisa organoleptik rasa sari buah tepung alpokat

Perlakuan		Ulangan	
Konsentrasi garam dapur (%)	Waktu Blansir (menit)	I	II
0	0	2,70	2,55
	2	2,65	2,60
	5	2,50	2,45
	10	2,50	2,40
	15	2,20	2,30
1	0	2,80	2,80
	2	2,75	2,65
	5	2,65	2,65
	10	2,55	2,65
	15	2,60	2,45
1,5	0	3,45	3,63
	2	2,70	2,65
	5	2,70	2,60
	10	2,55	2,50
	15	2,35	2,35

Lampiran 7b. Analisa ragam organoleptik rasa sari buah dari tepung alpokat

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kudrat Tengah	F	
				hitung	0,05 0,01
Perlakuan (P)	14	2,334	0,167	36,393**	2,40 3,52
Konsentrasi garam dapur (A)	2	0,356	1,178	38,826**	3,68 6,36
Waktu Blansir (B)	4	1,244	0,311	67,870**	3,06 4,89
Interaksi (AxB)	8	0,735	0,092	20,046**	2,64 4,00
Galat	15	0,069	0,005		
Total	29	2,403	0,083		

Keterangan : ** = Berbeda sangat nyata

Lampiran 7c. Analisa BNJ pengaruh interaksi konsentrasi garam dapur dan waktu blansir terhadap organoleptik rasa sari buah dari tepung alpokat

Perlakuan	Rata-Rata	Beda Antar Perlakuan															
		A2B0	A1B0	A1B1	A2B1	A1B2	A2B2	A0B0	A0B1	A1B3	A1B4	A2B3	A0B2	A0B3	A2B4	A0B4	
A2B0	3,54	-	0,74**	0,84**	0,86**	0,89**	0,89**	0,91**	0,91**	0,94**	1,01**	1,01**	1,06**	1,09**	1,19**	1,29**	
A1B0	2,80	-	-	0,10	0,12	0,15	0,15	0,17	0,17	0,20	0,27	0,27	0,32*	0,35**	0,45**	0,55**	
A1B1	2,70	-	-	-	0,02	0,05	0,05	0,07	0,07	0,10	0,17	0,17	0,22	0,25	0,35**	0,45**	
A2B1	2,68	-	-	-	-	0,03	0,03	0,05	0,05	0,08	0,15	0,15	0,20	0,23	0,33*	0,43**	
A1B2	2,65	-	-	-	-	-	-	0,02	0,02	0,05	0,12	0,12	0,17	0,20	0,30*	0,40**	
A2B2	2,65	-	-	-	-	-	-	0,02	0,02	0,05	0,12	0,12	0,17	0,20	0,30*	0,40**	
A0B0	2,63	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	0,10	0,10	0,15	0,18	0,28	0,38**	
A0B1	2,63	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	0,10	0,10	0,15	0,18	0,28	0,38**	
A1B3	2,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	0,07	0,12	0,15	0,25	0,35**	
A1B4	2,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,08	0,18	0,28	
A2B3	2,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,08	0,18	0,28	
A0B2	2,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	0,13	0,23	
A0B3	2,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	0,20	
A2B4	2,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	
A0B4	2,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Keterangan : * = Berbeda nyata BNJ (0,05) = 0,283
 ** = Berbeda sangat nyata BNJ (0,01) = 0,347
 A = Konsentrasi garam dapur (0%, 1%, 1,5%)
 A0 = 0 persen
 A1 = 1 persen
 A2 = 1,5 persen
 B = waktu blansir
 B0 = 0 menit
 B1 = 2 menit
 B2 = 5 menit
 B3 = 10 menit
 B4 = 15 menit

Lampiran 8b. Analisa ragam organoleptik aroma sari buah dari tepung alpokat

Sumber	Derajat	Jumlah	Kudrat	F		
Perlakuan (P)	14	0,144	0,010	0,154	2,40	3,52
Konsentrasi garam dapur (A)	2	0,059	0,029	0,438	3,68	6,36
Waktu Blansir (B)	4	0,014	0,004	0,004	3,06	4,89
Interaksi (AxB)	8	0,071	0,009	0,133	2,64	4,00
Galat	15	1,005	0,067			
Total	29	1,149	0,040			