

PENELITIAN FIKSASI RASA DAN AROMA SELEDRI (*Apium graveolen*, L.) Fixation of celery (*Apium graveolen*, L.) flavours

Oleh :

Endah Djubaedah dan Enny Hawani Lubis *)

Abstract

The research was aimed to study the quality changes of flavor fixative of celery leaves and celery seeds during storage and their acceptance by consumers. Two fixation formulas from two kinds of raw material were made i.e. (a) cellulose microcrystalline/sorbitol and (b) cellulose microcrystalline/sucrose. Shelf life of fixative products were tested at 0,30 and 60 days for their moisture contents, aroma stability, microbes and preference test on aroma and taste. The products of sorbitol from celery seed oleoresin and sucrose from celery seed were relatively better than those from celery leaves oleoresin because the moisture fixative of sorbitol and fixative of sucrosa 5,82 %, and 2,19 % respectively. The reduction of aroma of fixative of sorbitol was 3,11 % and fixative of sucrose was 3,79 % after 60 days of storage. The panel test from 12 panelists showed that products using sorbitol from the celery leaves were preferred because they gave the result of 6 - 6,33.

I. PENDAHULUAN

Flavor (rasa dan aroma) seledri (*Apium graveolen*, L) tidak kalah peranannya sebagai penyedap dan pewangi dalam industri olahan pangan dibanding flavor rempah-rempah lain, karena flavor seledri dapat menimbulkan daya pematik yang khas didalam makanan. Flavor seledri siap pakai yang ada pada umumnya adalah flavor sintetis dan flavor alami dari batang dan daun. Diluar negeri flavor juga diperoleh dari bijinya. Sesuai dengan kemajuan ilmu dan teknologi, flavor dalam bentuk fiksatif menjadi semakin penting didalam penyediaan bahan flavoring (penyedap dan pewangi) produk pangan dan pewangi untuk parfum serta kosmetika. Fiksatif adalah produk yang

mempunyai volatilitas rendah, sedangkan fiksasi adalah upaya untuk menahan intensitas aroma atau wangi yang diinginkan untuk waktu yang lama (6). Penggunaan flavor alami dibanding sintetis untuk pembuatan produk pangan dalam skala industri masih sering mengalami kesulitan, karena flavor seledri alami mempunyai intensitas yang rendah, sehingga untuk membuat suatu produk diperlukan sumber flavor dalam jumlah yang banyak. Pada umumnya flavor alami tidak stabil mutunya, sehingga sangat mempengaruhi kualitas produk akhir yang diharapkan. Salah satu cara untuk mendapatkan flavor seledri yang dapat disimpan lama dan paling baik saat ini adalah dengan melakukan fiksasi flavor, karena dalam bentuk fiksatif flavor dapat diamankan dari kerusakan dan penurunan mutu yang lebih cepat sehingga relatif tahan disimpan dalam jangka

*) Staf Peneliti
Balai Besar Penelitian dan Pengembangan
Industri Hasil Pertanian (BBIHP)

waktu yang lama. Oleh karena itu sebelum difiksasi terlebih dahulu perlu diisolasi dengan metode yang khusus untuk flavor. Terdapat bermacam metode yang dapat digunakan untuk mengisolasi flavor dari sumbernya, namun yang umum digunakan adalah metode penyulingan (uap, kukus dan rebus), metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut organik atau air dan metode pengempaan dengan menggunakan kempa hidrolik. Untuk penelitian ini digunakan fiksasi yang menggunakan serbuk selulosa mikro kristalin dan sorbitol dengan US Patent 3,619,212 ; Nopember 9,1971 atau formula fiksasi yang menggunakan serbuk selulosa mikro kristalin dan sukrosa sesuai dengan US Patent 3,715, 217 ; Februari 6, 1973 (9). Cairan flavor yang dipekatkan (oleoresin) difiksasi dengan cara mencampurkan oleoresin dengan selulosa mikro kristalin dan sukrosa/sorbitol hingga dijadikan bentuk serbuk padatan fiksatif yang halus. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan bentuk fiksatif flavor seledri yang tahan lama dan diharapkan dapat menunjang serta mengembangkan industri pangan olahan yang menggunakan salah satu sumber alam khususnya seledri.

II. BAHAN DAN METODA

Bahan.

Sumber flavor yaitu daun seledri (*Apium graveolens*, L) dan biji seledri dalam bentuk oleoresin. Seledri yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari pasar Ramayana Bogor. Oleoresin dari daun seledri diperoleh dengan cara mengekstrak daunnya yang dilakukan di BBIHP sedangkan oleoresin biji seledri diperoleh

dari IFF (International Flavor and Fragrance). Bahan baku yang digunakan untuk fiksasi flavor, yaitu oleoresin daun seledri, oleoresin biji seledri, serbuk selulosa mikrokristalin, sorbitol dan sukrosa yang diperoleh dari persediaan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian Bogor. Oleoresin yang dihasilkan difiksasi menjadi bentuk fiksatif dan diuji ketahanan simpannya terhadap mikroba, kestabilan aroma selama penyimpanan dan uji kesukaan.

Metode.

Penelitian ini dibagi dalam dua tahap yaitu :

- a. Tahap I, persiapan isolasi oleoresin dari daun seledri. Isolasi flavor dilakukan dengan metoda ekstraksi menggunakan pelarut organik (alkohol 95%). Ekstraksi oleoresin dilakukan dengan cara perkolasi sebagai berikut : seledri dicuci, dipotong-potong, diblender lalu ditimbang 50 gram dimasukkan ke dalam labu ekstraksi, ditambah 150 ml pelarut etanol 95% (perbandingan 1 : 4), dan diekstraksi dengan pengaduk magnet diatas pemanas pada suhu 40°C selama 2 jam. Kemudian disaring dengan penyaring vakum. Pelarut dipisahkan dari hasil saringan dengan menggunakan alat "rotary vacuum evaporator" pada suhu 50° - 60°C. Penguapan dihentikan bila tidak ada tetesan uap yang mengembun lagi dari pendingin.
- b. Tahap II, fiksasi dari oleoresin dan analisis dari produk fiksatif. Flavor seledri difiksasi dengan menggunakan modifikasi metoda menurut

SALYA SAIT dan ENNY HAWANI
LUBIS (1993) :

- Formula I terdiri dari 1,5 gram oleoresin daun seledri, 10 gram serbuk selulosa mikrokristalin dan 10 gram sorbitol.
- Formula II terdiri dari 1,5 gram oleoresin biji seledri, 10 gram serbuk selulosa mikrokristalin dan 10 gram sorbitol.
- Formula III terdiri dari 0,27 gram oleoresin daun seledri, 0,54 gram serbuk selulosa mikrokristalin dan 3,09 gram sukrosa.
- Formula IV terdiri dari 0,27 gram oleoresin biji seledri, 0,54 gram serbuk selulosa mikrokristalin dan 3,09 gram sukrosa.

III. UJI PRODUK FIKSATIF.

Produk fiksatif diuji ketahanan simpannya pada 0 hari, 30 hari dan 60 hari terhadap parameter kadar airnya dengan cara xylol (2). Contoh ditimbang sebanyak ± 5 gram dan dimasukkan ke dalam labu dasar bulat, kemudian ditambahkan pelarut xylol kurang lebih 50 ml. Selanjutnya labu dihubungkan dengan alat Aufhauser dan kondensor. Proses ini berlangsung selama 1 - 2 jam. Uji stabilitas aroma selama penyimpanan menggunakan Kromatografi Gas-Cairan (GLC). Teknik GLC ini dikerjakan dengan menggunakan parameter menurut rekomendasi Sub-Komite Minyak Atsiri dari Komite Metode analisis (1). Parameter tersebut adalah kolom dibuat dari kaca dengan ukuran 2 m x 3,2 mm (i.d) yang diisi carbowax 20 M pada padatan penunjang chromosorb W-AWDMCS, dengan nitrogen yang mempunyai kecepatan aliran 50 ml/menit sebagai gas pembawa. Sedangkan setiap analisis dikerjakan pada suhu 75 °C hing-

ga 200 °C dengan kecepatan program 2 °C/menit dan analisis diakhiri dengan isothermal pada suhu 180°C selama 20 menit. Aroma yang terkandung didalam tiap macam produk fiksatif secara berkala (skala satu bulan) masing-masing ditetapkan. Setelah itu dihitung persentase penurunan kadar kandungan aroma dari tiap macam produk, lalu data hasil yang diperoleh dihimpun dalam satu tabel. Uji ketahanan simpan terhadap mikroba dengan metode perhitungan populasi bakteri dan jamur/ragi. Teknik untuk mengetahui populasi bakteri dan jamur/ragi berdasarkan jumlah koloni (plate count) yang diperoleh dengan jalan membuat suatu seri pengenceran bahan yang diamati dengan kelipatan 10, kemudian dari masing-masing pengenceran dibuat taburan dalam piringan petri pada medium agar . Setelah diinkubasi pada suhu ruang, dihitung jumlah koloni pada setiap piringan petri dari masing-masing pengenceran. Dari jumlah koloni dalam tiap piringan petri dapat ditetapkan jumlah mikroba dalam tiap ml atau tiap gram bahan yang diamati, yaitu dengan mengalikan jumlah koloni dengan kebalikan pengenceran. Terhadap tiap macam produk fiksatif dilakukan pengamatan tentang jumlah mikroba secara berkala (sekali satu bulan) dan analisa sensori menggunakan metode Uji Kesukaan (4).

Uji Kesukaan Terhadap Aroma dan Rasa Fiksatif Seledri.

Untuk menentukan aroma dan rasa seledri yang lebih disukai pada fiksatif sorbitol dan fiksatif sukrosa dilakukan uji kesukaan dengan metode uji beda segitiga yang diperluas. Dalam uji ini penilaian mengandalkan pada evaluasi penggunaan

indra/perasaan manusia (panelis). Panelis diminta tanggapannya tentang kesukaan atau sebaliknya dan juga mengemukakan tingkat kesukaanya yang disebut skala hedonik. Skala penilaian dibuat dengan rentang 1 - 9 (8). Misalnya dalam hal "suka" dapat mempunyai skala hedonik seperti amat suka (-9), sangat suka (-8), suka (-7) dan agak suka (-6). Sebaliknya jika tanggapan itu "tidak suka" dapat mempunyai skala hedonik tidak suka (-3) dan agak suka (-4). Diantara agak tidak suka dan agak suka ada tanggapan netral (-5).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis bahan baku (seledri) sebagai sumber flavor, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis bahan sumber rasa dan aroma.

Bahan	Kadar air (% rata -rata)	Kadar oleoresin (% rata-rata)
Daun seledri	90,70	5,30
Oleoresin daun seledri	36,67	-
Biji seledri	49,01	10,50
Oleoresin biji seledri	19,18	-

Tabel 2. Kadar air produk fiksatif sorbitol dan fiksatif sukrosa.

Waktu simpan (hari)	Kadar air (%) rata - rata			
	Daun seledri		Biji seledri	
	Fiksatif sorbitol	Fiksatif sukrosa	Fiksatif sorbitol	Fiksatif sukrosa
0	6,64	2,27	3,21	1,16
30	8,88	4,10	5,75	1,90
60	9,11	4,55	5,82	2,19

Dari tabel tersebut ternyata kadar air oleoresin daun seledri 36,67%, sedangkan kadar air oleoresin biji seledri 19,18 %. Hal ini disebabkan daun seledri mempun-

nyai kandungan air lebih tinggi dibandingkan dengan biji seledri sehingga oleoresin yang dihasilkan mempunyai kadar yang berbeda. Hasil analisis kadar air dari produk fiksatif sorbitol daun seledri selama penyimpanan sebesar 7 - 9 %. Sedangkan biji seledri fiksatif sorbitol 3 - 6 % dan produk fiksatif sukrosa daun seledri selama penyimpana kira-kira 2 - 4 %, sedang biji seledri sukrosa 1 - 2 % (Tabel 2). Dari Tabel 2, ternyata bahwa baik kadar air fiksatif sorbitol maupun fiksatif sukrosa dari daun seledri dan biji seledri Mengalami kenaikan selama penyimpanan. Hal ini disebabkan karena kadar air pada permukaan bahan pangan sangat dipengaruhi oleh kelembaban nisbi (RH) udara disekitarnya. Bila kadar air bahan pangan rendah sedangkan RH di-

sekitarnya tinggi, maka akan terjadi penyerapan uap air dari udara sehingga bahan menjadi lembab atau kadar airnya menjadi tinggi (11). Hasil uji statistik ter-

hadap kadar air dari produk fiksatif tersebut ternyata pada taraf 1 %, kadar air dari produk fiksatif sorbitol dan sukrosa sangat berbeda nyata, begitu pula waktu penyimpanan terhadap kadar air berpengaruh nyata pada taraf 5 %. Dalam hal ini terlihat perbedaan kadar air yang nyata, baik pada fiksatif sorbitol maupun fiksatif sukrosa yaitu antara waktu simpan 0 hari dengan waktu simpan 60 hari.

Stabilitas Aroma Selama Penyimpanan.

Kecepatan berkurangnya kadar aroma atau kecepatan terjadinya perubahan di dalam komposisi kimia dari aroma secara kualitatif dan kuantitatif ditetapkan dengan cara GLC. Dari kromatogram yang diperoleh ternyata komponen utamanya yaitu limonen berkurang selama penyimpanan. Data dari kromatogram dapat digunakan untuk menentukan penyusutan aroma dan sekaligus dapat menggambarkan mutu fiksatif selama penyimpanan. Data perhitungan kromatogram penyusutan aroma dapat dilihat pada tabel 3.

Dari Tabel 3 diperoleh data penyusutan aroma untuk fiksatif sorbitol dari daun seledri 0 – 4,6 % dan biji seledri 0 – 3,1 %, sedangkan untuk fiksatif sukrosa dari daun seledri 0 – 4,2 % dan biji seledri 0 – 3,8 %, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa kecepatan turunnya kadar aroma selama penyimpanan yang relatif lebih rendah terdapat pada oleoresin biji seledri. Aroma fiksatif seledri berasal dari minyak atsiri seledri yang mengandung fraksi terpena dalam jumlah besar. Penurunan aroma minyak atsiri seledri disebabkan oleh proses oksidasi yang terjadi pada ikatan rangkap dalam senyawa terpena menghasilkan peroksida yang labil dan akan berisomerisasi dengan air. Adanya air akan menyebabkan terjadinya hidrolisis ester dalam minyak atsiri (5). Hal ini memungkinkan terjadinya penurunan aroma yang lebih tinggi pada fiksatif daun seledri yang mempunyai kadar air relatif tinggi dibandingkan dengan fiksatif biji seledri.

Tabel 3. Data penyusutan aroma produk fiksatif sorbitol dan produk fiksatif sukrosa dari flavour daun dan biji seledri selama penyimpanan.

Fiksatif	Lama Penyimpanan (hari)	Data Penyusutan Aroma (%)
Daun seledri sorbitol	0	0
	30	3,27
	60	4,46
Daun seledri sukrosa	0	0
	30	3,41
	60	4,19
Biji seledri sorbitol	0	0
	30	2,37
	60	3,11
Biji seledri sukrosa	0	0
	30	2,13
	60	3,79

Ketahanan Simpan Fiksatif Terhadap Mikroba.

Data hasil uji ketahanan simpan fiksatif terhadap mikroba dapat dilihat pada Tabel 4 yang menunjukkan bahwa ke dua produk fiksatif tersebut terkontaminasi oleh bakteri dan khamir sampai penyimpanan 60 hari. Data mikrobiologi pada Tabel 4 terlihat berbeda antara penggunaan daun seledri terhadap biji seledri, dimana dalam penambahan oleoresin biji seledri dengan fiksatif sukrosa dan oleoresin biji seledri dengan fiksatif sorbitol selama penyimpanan 60 hari, bakteri yang tumbuh lebih sedikit dibandingkan dengan pada oleoresin daun seledri. Hal ini disebabkan karena pengaruh kadar air oleoresin yang digunakan pada daun seledri mengandung kadar air yang lebih tinggi sehingga bakteri lebih cepat tumbuh. Demikian juga pada oleoresin biji seledri dengan fiksatif sorbitol, biji seledri dengan fiksatif sukrosa mengandung kapang dan jamur lebih sedikit dari pada fiksatif yang dibuat dari daun seledri. Hasil analisis angka lempeng total (TPC) dan Kapang dapat dilihat pada tabel 4. Pada tabel tersebut fiksatif daun seledri ternyata sudah ditumbuhi bakteri dan jamur untuk lama penyimpanan 0 hari jumlah total bakteri bervariasi antara 10 - 260 koloni/gram, pada waktu 30 hari jumlah total bakteri bervariasi antara 30 - 3100 koloni/gram dan penyimpanan 60 hari jumlah total bakteri bervariasi antara 140 - 9200 koloni/gram. Total kapang dan jamur pada waktu penyimpanan 0 hari nilainya 0, pada 30 hari nilainya 0 - 5 koloni/gram dan pada 60 hari nilainya 0 - 10 koloni/gram, tetapi nilai tersebut masih dibawah ambang batas, karena menurut keputusan Direktur Jendral Pengawasan Obat No.03726/B/SK/VII/89 tentang batas maksimum cemaran mikroba makanan

ternyata total bakteri untuk rempah-rempah dan bumbu adalah 10^6 koloni per gram dan kapang 10^4 koloni per gram Fiksatif biasanya tidak pernah dijadikan tempat tumbuh bakteri dan khamir. Hal ini karena banyak minyak atsiri yang mempunyai aktifitas bakteriostatik dan anti kapang, bahkan minyak atsiri lebih aktif terhadap jamur daripada bakteri (6). Namun, pada hasil penelitian ini fiksatif yang dihasilkan ternyata terkontaminasi bakteri. Hal ini mungkin karena sifat anti mikroba yang besar dari minyak atsiri seledri yang komponen kimia utamanya yaitu limonen yang sifatnya sedikit larut dalam air. Pendapat ini ditunjang oleh hasil penelitian KNOBLOCH, K.; et al (7) yang melaporkan bahwa kelarutan komponen dalam air mempunyai hubungan secara langsung dengan kemampuannya menembus dinding sel bakteri dan jamur. Aktifitas antimikroba dari minyak atsiri disebabkan oleh kelarutan dalam kedua lapisan fosfolipid dari selaput sel. Umumnya makin besar kelarutan komponen dalam air, makin besar aktivitas melawan mikroba.

Uji Rasa dan Aroma

Hasil uji statistik terhadap data hasil uji rasa daun dan biji seledri dari 12 panelis dan jangka waktu penyimpanan 0,30 sampai 60 hari ternyata terdapat perbedaan rasa di antara ke empat produk fiksatif tersebut dan rasa yang lebih disukai adalah fiksatif dari daun seledri sorbitol yang mempunyai skala kesukaan sebesar 6,33 dalam arti agak suka sampai suka, dan daun seledri fiksatif sukrosa mempunyai skala kesukaan sebesar 5,92 dalam arti netral sampai agak suka. Sedangkan fiksatif biji seledri sukrosa mempunyai skala kesukaan sebesar 5,92

Tabel 4. Data mikrobiologi produk fiksatif sorbitol dan produk fiksatif sukrosa dari daun dan biji seledri selama penyimpanan.

Fiksatif	Lama penyimpanan (hari)	Jumlah total bakteri (koloni/g)	Jumlah kamir dan kapang (koloni/g)
Daun seledri sorbitol	0	2600	0
	30	3100	5
	60	7200	10
Daun seledri sukrosa	0	120	0
	30	720	5
	60	9200	10
Biji Seledri sorbitol	0	10	0
	30	30	0
	60	220	0
Biji Seledri sukrosa	0	10	0
	30	40	0
	60	140	0

Dalam arti netral sampai agak suka. Sedangkan fiksatif biji seledri sukrosa mempunyai nilai 5,58 dalam arti netral sampai agak suka dan fiksatif biji seledri sorbitol 6,25 dalam arti agak suka sampai suka. Dari hasil yang diperoleh ternyata setelah penyimpanan 30 hari rasa relatif stabil, kecuali perlakuan fiksatif biji seledri sorbitol menurun rasanya. Hasil uji statistik terhadap data hasil uji aroma daun dan biji seledri dengan 12 panelis dan jangka penyimpanan 0; 30 sampai 60 hari ternyata terdapat perbedaan aroma secara nyata di antara ke empat produk fiksatif tersebut dan aroma yang lebih disukai adalah fiksatif daun seledri sorbitol yang mempunyai skala kesukaan 6 (agak suka). Keempat produk fiksatif tersebut tidak stabil selama penyimpanan 60 hari. Nilai rata-rata kesukaan terhadap aroma produk fiksatif seledri adalah 5 - 6 (netral - agak suka). Ternyata aroma semua perlakuan pada waktu penyimpanan 30 hari aroma relatif stabil, tetapi setelah 30 hari fiksatif biji dan daun seledri sorbitol aromanya turun drastis. Tampak jelas baik rasa maupun aroma fiksatif daun seledri sorbitol mempunyai nilai lebih tinggi dari

pada fiksatif lainnya yaitu 6 - 6,33 yang berarti agak suka sampai suka. Jadi fiksatif daun seledri sorbitol baik rasa dan aromanya lebih disukai dibanding fiksatif lainnya. Perbedaan rasa dan aroma dari kedua fiksatif kemungkinan dipengaruhi oleh penggunaan bahan baku fiksatif sukrosa dan sorbitol dimana derajat kemanisan sukrosa 1,0 % dan sorbitol 0,70 %.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari beberapa hasil uji yang telah dilakukan terhadap fiksasi flavor daun dan biji seledri serta untuk mengetahui mutu daya tahan simpannya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dilihat dari uji sensori atau nilai kesukaan aroma dan rasa fiksasi daun seledri sorbitol dan sukrosa lebih disukai karena mempunyai nilai kesukaan sebesar 6 sampai 6,33 yang berarti agak suka sampai suka, sedangkan fiksatif biji seledri sukrosa mempunyai nilai 5 sampai 6 yang berarti netral.

2. Dari segi mutu produk fiksatif sukrosa dan sorbitol dari biji seledri lebih baik dari pada produk fiksatif pada daun seledri karena kecepatan turunnya kadar aroma selama penyimpanan pada fiksatif biji seledri relatif lebih rendah (3,79 %) dibanding pada daun seledri (4,64 %).
3. Dari analisis mikrobiologi total bakteri dan khamir dengan menggunakan oleoresin biji lebih kecil dari daun seledri . Fiksatif oleoresin biji seledri mengandung bakteri 10 - 220 koloni per gram, khamir 0, untuk fiksatif oleoresin daun seledri mengandung bakteri 120 - 9200 koloni per gram dan kapang 5 - 10 koioni per gram. Namun nilai tersebut masih dibawah batas standar yang berlaku.

Saran

1. Untuk mengurangi terjadinya penurunan flavor dari produk fiksatif seledri, maka sebaiknya produk disimpan didalam botol berwarna gelap agar proses oksidasi yang mengakibatkan perubahan mutu produk dapat dicegah.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui batas waktu penyimpanan maksimal dari produk fiksatif seledri.
3. Perlu dicari formula fiksatif sukrosa yang dapat diterima konsumen dengan pertimbangan mutu produk yang lebih baik dari pada fiksatif sorbitol.

VI. DAFTAR PUSTAKA

1. ANONYMOUS "Application of Liquid Chromatography to the analysis of Essential Oils", *Analyst*, 105/ March 1980: 262 - 273
2. AOAC, Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists (AOAC), 14th. ed. Arlington (VA), AOAC,1984.
3. GUNAWAN,T. *Operasional Pengeri-ngan Pada Pengolahan Hasil Pertanian* Jakarta. Mediyatama Sarana Perkasa, 1988.
4. JELLINEK, G. *Sensory Evaluation of Food. Theory and Practise* ; Chichester, Ellis Horwood, 1978.
5. KETAREN,S. 1985 *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri*. Jakarta, Balai Pustaka, 1985.
6. KIVANC, M. AND AKGUL, A. "Antibacterial and Antifungal Properties of Essential Oils from Turkish Spices and Citrus." *Flavor and Fragrance J.*,I /1986: 175 -179.
7. KNOBLOCH, K.; PAULIA, A.; IBERL, B.; WEIGAND, H.; and WELS, N. "Antibacterial and Antifungal Properties of Essential Oils Components".*J . Ess. Oils Res.*, I (May - June) / 1989: 119 - 128.
8. LARMOND, E. *Laboratory Methods for Sensory Evaluation of Food*. Guava Food Research Institute, 1977.
9. PINTAURO, N.D. *Food Flavoring Processes*. Park Ridge, Noyes Data, 1976.
10. SUJANA. *Disain dan Analisa Eksperimen*. Bandung, Tarsito, 1985.
11. TAIB,G. *Operasi Pengeri-ngan Pada Pengolahan Hasil Pertanian*. Jakarta, Milton Putra, 1988

-----00000000000000000000-----