



DAFTAR ISI

Modified Penalty Algorithms For The Degree Constrained Minimum Spanning Tree Problems ■ Wamiliana	1
Pemodelan <i>Sem</i> pada Distribusi Nonnormal Multivariat Berdasarkan Indeks Kecocokan ■ Eri Setiawan dan Netti Herawati	13
Pengujian Efektifitas Spora <i>beauvera bassiana</i> Vuill yang diperoleh dengan Cara Scraping dalam Mematikan Wereng Coklat (<i>Nilaparvata Lugens Stal</i>) ■ Bambang Irawan dan Natikah Hadjatus Soleha	19
Analisis Kondisi Terkini Terumbu Karang di Kepulauan Krakatau ■ Endang L. Widiastuti, Warsono, Mustofa Usman, dan Rochmah Agustrina	23
Studi Ekstraksi Magnesium dari Mineral Kieserit dengan Metode Getar Sonik ■ R. Supriyanto	31
Beberapa Senyawa Flavon Terisoprenilasi Bioaktif dari <i>Artocarpus Kemando</i> Miq ■ Tati Suhartati	37
Isolasi Senyawa Bioaktif Indole Terhalogenasi dari Alga Merah, <i>Laurencia</i> sp ■ Andi Setiawan, Fifi Martasi, dan Endang Handayani	49
Hidrolisis Hemiselulosa Tongkol Jagung Menjadi Produk Furfural dan Gula ■ Suripto Dwi Yuwono	65
Kelayakan Sensor Serat Optik Berbasis Hamburan Cahaya untuk Monitoring Kualitas Gas SF ₆ pada Sistem Tegangan Tinggi ■ Rudi Irawan	59
Pendugaan Alur Sungai Bawah Permukaan dengan Metoda Geolistrik Tahanan Jenis di Daerah Karst Semanu, Wonosari, Gunung Kidul ■ Ahmad Zaenudin	65
Analisa Hubungan Kecepatan Rambat Gelombang Akustik dengan Porositas Pada Batuan Reservoir ■ Karyanto dan Ordas Dewanto	73
Kajian Kandungan Isoflavon dalam Tepung Tempe dan Tepung Kedelai ■ Sussi Astuti	85
Penggunaan Fotoakustik untuk Mendeteksi Etilen pada Produk Pertanian ■ Sri Hidayati, Rofandi Hartanto dan Agus Haryanto	97
Perlebahan di Propinsi Lampung: Potensi, Konservasi Hutan, dan Ekoturisme ■ Sugeng P. Harianto, Asihing Kustanti dan Sudharto	107
Isolasi dan Identifikasi Komponen Senyawa Flavor Daun Pandan Wangi (<i>Pandanus Amaryllifolius</i> Roxb) dengan Ekstraktor Muchalal ■ Amanatie ...	113
Eksponen dari Dua Cycle ■ Saib Suwilo dan Netti Herawati	123
Aplikasi Unified Power Flow Controller (UPFC) dalam Pengaturan Aliran Daya Optimal pada Jaringan Transmisi 150KV Area IV Sub Paiton-Bali ■ Abraham Lomi	133

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KOMPONEN SENYAWA FLAVOR DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus Amaryllifolius* ROXB) DENGAN EKSTRAKTOR MUCHALAL

Amanatie¹

ABSTRACT

Isolation and identification of flavour components on the *Pandanus Amaryllifolius* Roxb leaves by a Muchalal extraction method were carried out. The extraction apparatus was modified by Muchalal. Solid-liquid extraction method with hot water was used in this system and then the extraction was continued by liquid-liquid extraction using diethyl ether as solvent. The isolation was continuously carried out for 3 hours with maximum temperature of 50° C. The flavour components were analyzed and identified by chromatography and then identified by combined of gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS).

At least 9 flavour components were found on the leaves of the pandan wangi respectively. The nine flavour components on the leaves were o-hydroxy methyl propyl ester, 2- methyl 2- butanol, tropilidene, hexanol, o-ethyl hidroxy toluene, dodecane, tetra decane, caryophylene, and α -pinene.

Keywords: *Pandanus Amaryllifolius* Roxb

PENGANTAR

Latar belakang masalah

Indonesia kaya akan sumber daya alam, terutama pada tanam-tanaman. Salah satu di antaranya adalah daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb) yang diduga banyak mengandung komponen senyawa flavor. Flavor adalah cita rasa yang dihasilkan dari suatu bahan, yaitu rasa dan bau. Sehingga flavor dikatakan sebagai gabungan dari bahan-bahan yang khas dan menghasilkan cita rasa.

Dalam industri yang memproduksi senyawa flavor untuk bahan pangan sudah banyak berkembang dan cukup memegang peranan penting dalam mendukung industri pangan yang lain. Menurut Unger (1995),

¹ Staf Pengajar Jurusan Kimia PMIPA FKIP Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

industri flavor sampai dengan tahun 1990 masih didominasi oleh Eropa Barat, Amerika dan Jepang, ketiganya yang memenuhi 65-70% total konsumsi dari 70-75% produk senyawa flavor dunia

Sampai saat ini penelitian tentang daun pandan wangi belum banyak berkembang. Untuk pengembangan industri flavor perlu diadakan penelitian guna mengetahui komponen senyawa flavor daun pandan wangi. Menurut Loo Choo Teng (1978) aroma pandan wangi disusun oleh zat-zat kimia alam tetapi sampai sekarang belum diketahui.

Pada penelitian ini dilakukan komponen senyawa flavor daun pandan wangi atau *pandanus amaryllifolius* Roxb dengan alat yang dimodifikasi oleh Muchalal (dosen FMIPA UGM Yogyakarta). Alat ini berupa ekstraktor yang dimodifikasi dengan memperluas permukaan sampel yang diambil flavornya, sehingga penguapan akan lebih mudah terjadi dan flavor yang diambil menjadi lebih banyak.

Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mempelajari cara mengisolasi komponen senyawa flavor pada daun pandan wangi (*pandanus Amaryllifolius* Roxb).
2. Mengidentifikasi komponen senyawa flavor pada daun pandan wangi melalui kromatografi Gas-Spektrometri Massa (GC-MS)

Manfaat Penelitian

1. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat diketahui tentang komponen senyawa flavor pada daun pandan wangi.
2. Hasil penelitian ini merupakan penelitian dasar yang hasilnya dapat dijadikan sebagai data untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan penerapan di bidang industri pangan.

TINJAUAN PUSTAKA

Taksonomi dan morfologi

Tanaman pandan wangi (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb) termasuk divisio Spermatophyta, kelas Monocotyledoneae, ordo pandanales, familia Pandanaceae, genus Pandanus, spesies pandanus Amaryllifolius Roxb. Panjang daun sekitar 40-60 cm, lebar 3,5-4,5 cm. Ujung daun berbentuk segi tiga lancip, bagian tepi ujung dan lapis bawah dari ibu tulang daun berduri tumpul halus, makin kebawah makin jarang. Bagian tengah sampai pangkal daun tidak berduri lagi, licin mengkilap (Sihombing, 1981).

Penggunaan flavor daun pandanus amaryllifolius Roxb atau pandan wangi antara lain:

1. Sebagai pemberi flavor dalam pengolahan makanan tradisional,
2. Sebagai pewarna hijau alami,
3. Untuk menutupi bau apek atau bau tidak enak pada nasi yang berasnya telah lama disimpan,
4. Sebagai pewangi pada pakaian,
5. Sebagai pewangi pada minyak rambut.

Peneliti yang menggunakan peralatan destilasi-ekstraksi Muchalal, antara lain: Widyastuti (1998) Isolasi dan identifikasi komponen volatil aroma mangga kweni (*Mangifera odorata* Griff) dengan menggunakan metoda ekstraksi termodifikasi menyatakan bahwa Komponen volatil aroma buah mangga kweni segar terdapat β -linalol, dodekana, tridekana, kariofilena, dan butil hidroksi toluena.

LANDASAN TEORI

Flavor

Flavor merupakan gabungan dari rasa dan bau. Flavor dapat didefinisikan menurut Society of Flavor Chemists ditinjau dari pandangan yang bersifat lebih universal yaitu flavor adalah zat tunggal atau paduan bahan alami atau bahan sintesis, yang memiliki secara keseluruhan atau sebagian dari munculnya flavor suatu makanan atau bahan lainnya yang dirasakan oleh mulut. Definisi ini menunjukkan bahwa flavor bergantung pada makanan atau sistem makanan yang ditinjau. Definisi menurut society of flavor Chemists lebih menekankan pada kandungan kimiawi suatu bahan makanan. Davidek *et al* (1990) menyatakan bahwa flavor adalah substansi aktif yang berpengaruh terhadap rasa, bau dan sensasi yang terasa pada daerah mulut, meskipun reseptor rasa tidak begitu sensitip, sehingga substansi yang mempengaruhi rasa dibutuhkan dalam jumlah besar, biasanya diatas 20%.

Komponen senyawa yang mempunyai aspek flavor dan bersifat volatil yaitu: 1. Senyawa-senyawa alifatis yang mengandung gugus fungsional yang berbeda seperti hidroksil, karbonil, ester, diol dan molekul tidak jenuh. 2. Senyawa-senyawa aromatis yang memperlihatkan struktur seperti nomor 1. 3. Senyawa-senyawa alifatis dan aromatis yang mengandung Nitrogen atau belerang. 4. Isoprenoid(mono, di dan terpen yang lebih tinggi ditambah turunan terpen. 5. Lakton.

Ekstraktor- Muchalal

Desain peralatan destilasi untuk mengisolasi komponen senyawa flavor masih terus dikembangkan hingga saat ini. Berbagai bentuk modifikasi telah dilakukan untuk menda-patkan peralatan yang benar-benar efektif untuk meng-isolasi komponen senyawa volatil flavor dari bahan alami.

Tetapi umumnya masih mempunyai kelemahan yaitu terikutnya air sebagai kodestilat, sehingga untuk menarik komponen senyawa flavor dari destilat harus melalui langkah ekstraksi cair-cair.

Muchalal telah memikirkan dan mendesain untuk memo-difikasi suatu alat destilasi-ekstraksi cair-cair yang si-multan yang disebut dengan ekstraktor Muchalal. Prinsip dasar ekstraktor Muchalal adalah pengembangan dan modi-fikasi dari destilasi-ekstraksi cair-cair yang simultan dari Likens-Nickerson. Alat ini cukup menguntungkan karena hanya membutuhkan sedikit pelarut, dimana pelarut tersebut digunakan secara sirkulasi. Jumlah pelarut minimum memberikan keuntungan lain yaitu memperkecil terjadinya kontaminasi pelarut pada flavor, menurunkan peluang hilangnya flavor saat proses destilasi-ekstraksi cair-cair simultan berlangsung, dan memungkinkan dihasilkannya komponen senyawa flavor dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Oleh karena itu peneliti memilih model ekstraktor Muchalal untuk mengisolasi komponen senyawa flavor daun pandan wangi (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb.

Hipotesis Penelitian

Berdasarkan penalaran pada tinjauan pustaka dan landasan teori, maka diajukan hipotesis sebagai berikut:

1. Hasil isolasi dan identifikasi flavor yang dilakukan terhadap daun pandan wangi akan menghasilkan komponen senyawa flavor.
2. Hasil isolasi dan identifikasi terhadap ampas daun pandan wangi akan diperoleh komponen senyawa kimia yang mengandung gugus hidroksi, karbonil, ester, diol dan molekul tak jenuh lainnya.

METODOLOGI PENELITIAN

Sampel :

Daun pandan wangi diambil dari desa Pondok Mulyo, kecamatan Klaten Tengah, Klaten.

Jalan penelitian:

Alat penelitian

1. Alat penghancur (Blender)
 2. Satu unit alat ekstraksi yang dimodifikasi oleh Muchalal
 3. Seperangkat alat pemanas yang dihubungkan dengan arus listrik
 4. Pompa hisap air yang telah dimodifikasi
 5. Peralatan gelas Laboratories
 6. Kromatografi Gas Hewlett Packard Type 5890 Series dengan integrator. Kromatografi gas-Spektroskopi Massa Shimadzu QP5000.
- Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun pandan wangi (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb) Dietil eter (pa dari E.Merk). Natrium Sulfat anhidrous (pa dari E.Merk). Nitrogen (gas). Natrium Klorida.

Cara Kerja

Timbang 300 gram dimasukkan kedalam blender ditambah aquades sebanyak 600cc. Diperoleh cairan berwarna hijau. Cairan hijau ini dimasukkan ke dalam tempat sampel (labu a gambar 1), melalui corong, sementara memasukkan sampel, pompa hisap dijalankan sehingga sampel yang telah disaring perlahan lahan dapat masuk dan naik sampai ke labu "speed bowl" dan sampel dapat menyemprot di seputar dinding labu. Alat pemanas dinyalakan dengan kekuatan voltase antara 40-50 volt. Suhu sampel diukur pada sekitar 40-50°C. Aliran sampel terjadi dari bagian (labu a) mengalir ke bagian (labu b) dan terjadi penguapan komponen senyawa flavor di bagian (labu c). Proses isolasi dilakukan selama 3 jam. Setelah itu ekstraks yang telah mengalami pengembunan dengan menggunakan es garam suhu diperkirakan 10°C) ditampung di tabung penampung. Ekstrak diekstraksi dengan dietil eter, untuk memisahkan fasa organik dari fasa air yang ada dalam ekstrak. Dikeringkan dengan Natrium sulfat anhidrous. Hasil ekstraksi dianalisis dengan kromatografi gas dan gabungan kromatografi gas spektroskopi massa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi komponen senyawa flavor daun pandan wangi

Hasil analisis dengan GC-MS disajikan dalam Tabel 1.

Hasil analisis sampel dengan menggunakan GC menunjukkan munculnya 17 puncak utama. Selanjutnya sampel di analisis dengan GC-MS.

Tabel 1: Identifikasi komponen senyawa flavor daun pandan wangi

no. puncak	waktu retensi	SI	BM	Intensitas relatif karakter data MS	Senyawa	% relatif
1	7.050	84	76	57,00(45,21);58,00(2,56); 73,00(1,81)	hidroksi metil propil ester	2,63
3	8.517	89	88	42,00(86,42);55,00(84,32); 70,00(37,85)	2-metil-2-butanol	8,31
4	9.233	91	92	39,00(38,65);51,00(4,15); 65,00(20,72);77,00(1,80); 91,00(100,00)	tropilidina	15,63
5	12.050	92	100	41,00(100,00);55(29,35); 67,00(60,40);82,00(25,37); 100,00(1,69)	heksanol	10,77
7	13.875	90	116	41,00(84,09);56,00(100,00); 70,00(4,58);74,00(0,78);	o-etil toluena	3,73
8	17.175	89	170	43,00(100,00);57,00(69,34);	dodekana	1,03

9	18.025	90	198	71,00(49,92);85,00(31,34); 98,00(1,07);112,00(3,51); 127,00(4,18);170,00(2,01) 43,00(100,00);57,00(67,54); 71,00(60,67);85,00(16,25); 99,00(4,05);113,00(3,15); 127,00(5,11)	tetradekana	1,12
10	18.133	87	198	43,00(100,00);57,00(67,54); 71,00(60,67);85,00(16,25); 99,00(4,05);113,00(3,15); 127,00(5,11)	tetradekana	0,54
11	23.583	84	204	41,00(100,00);55,00(4,54); 69,00(38,36);93,00(33,39); 105,00(10,63);120,00(13,50); 133,00(24,50);148,00(9,67); 161,00(9,59);175,00(4,36); 189,00(4,11)	kariofilen	23,07
16	30.583	75	204	41,00(71,86);55,00(41,38); 69,00(20,41);93,00(35,32); 105,00(48,10);119,00(76,97); 133,00(8,29);147,00(8,85); 161,00(8,49);189,00(5,16); 204,00(12,63)	α -pinena	10,03

Senyawa tersebut adalah: Hidroksi metil propil ester, 2-metil 2-butanol, Tropilidin, Heksanol, *o*-etil toluena, Dodekana, Tetra dekana, Kariofilen, α -Pinena.

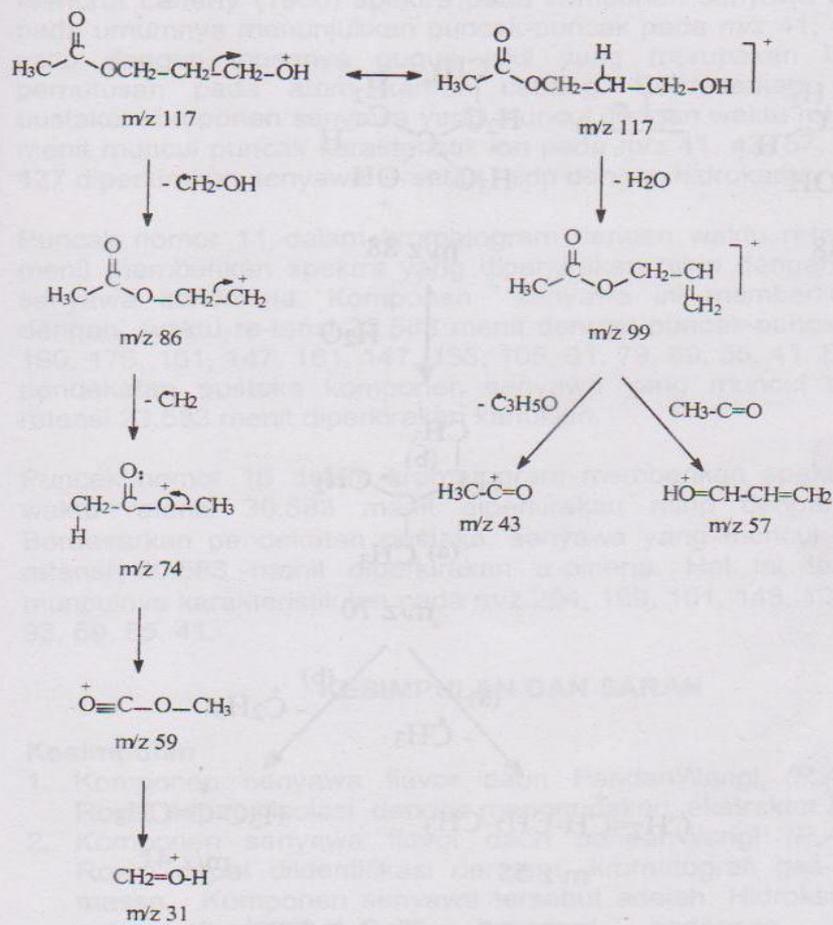
Kelompok Ester

Puncak nomor 1 pada kromatogram hasil ekstraksi dengan ekstraktor M.Muchalal dengan waktu retensi 7.050 menit memberikan spektra massa yang diperkirakan mirip hidroksi metil propil ester (SI 80). Senyawa ini bila dianalisis dengan spektrometri massa akan memberikan spektra yang mirip yang mempunyai karak-teristik dengan munculnya puncak-puncak pada m/z 43, 57, 59, 74, 86, 117 dan seterusnya.

Berdasarkan kepustakaan yang ada pada spektra massa GC-MS, kemungkinan besar ester yang menjadi komponen flavor daun pandan wangi diperkirakan komponen senyawa tersebut adalah komponen senyawa yang mirip dengan hidroksi metil propil ester.

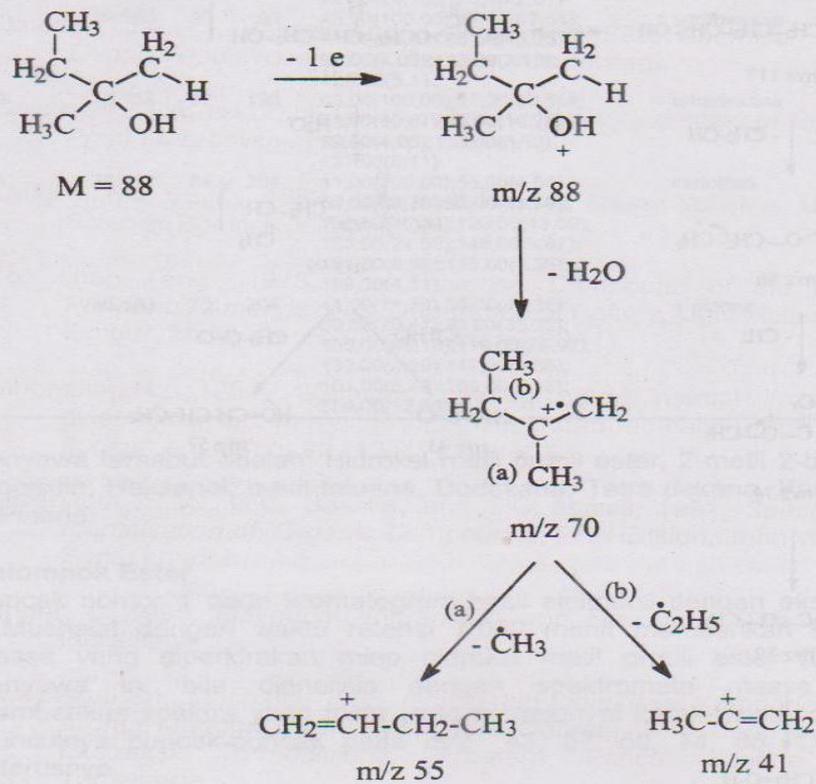
Kelompok Alkohol Alifatis

Puncak nomor 3 dengan waktu retensi 8.517 menit memberikan spektra massa yang diperkirakan termasuk kompo- nen senyawa yang mirip 2 metil 2 butanol (SI92).



Berikut mekanisme fragmentasi komponen senyawa 2-metil 2- butanol yang diusulkan seperti yang disajikan pada Gambar 1

Komponen senyawa yang muncul pada waktu retensi 8.517 menit yang memiliki pola frag-mentasi spektra massa puncak utama pada m/z 86, 77, 70, 55, 41. Menurut Silverstein *et al* (1991), ion molekuler yang mirip dengan 2-metil2-butanol tidak dapat dideteksi dan puncak dasar muncul pada m/z 41.



Gambar 1. Mekanisme fragmentasi 2- metil -2- butanol

Berdasarkan pendekatan pustaka komponen senyawa ter-sebut diperkirakan komponen senyawa yang mirip dengan 2-metil 2-butanol.

Puncak nomor 5 dengan waktu retensi 12050 menit membe rikan spektra yang diperkirakan mirip dengan heksanol.

Puncak nomor 8, 9 dan 10 memberikan spektra yang diperkirakan mirip dengan komponen senyawa hidrokarbon, komponen senyawa ini memberikan spektra dengan puncak pada m/z 41, 43, 57, 71, 85, 99, 113, 127 dst.

Menurut Lafferty (1980) spektra pada komponen senyawa hidrokarbon pada umumnya menunjukkan puncak-puncak pada m/z 41, 43, 57, 85, yaitu dengan lepasnya gugus alkil yang merupakan ion dengan pemutusan pada atom karbon cabang. Berdasarkan pendekatan pustaka, komponen senyawa yang muncul dengan waktu retensi 17.175 menit muncul puncak karakteristik ion pada m/z 41, 43, 57, 85, 99, 113, 127 diperkirakan senyawa tersebut mirip dengan hidrokarbon dodekana.

Puncak nomor 11 dalam kromatogram dengan waktu retensi 23.583 menit memberikan spektra yang diperkirakan mirip dengan komponen senyawa kariofilena. Komponen senyawa ini memberikan spektra dengan waktu re-tensi 23.583 menit dengan puncak-puncak pada m/z 190, 176, 161, 147, 161, 147, 133, 105, 91, 79, 69, 55, 41. Berdasarkan pendekatan pustaka komponen senyawa yang muncul pada waktu retensi 23.583 menit diperkirakan kariofilen.

Puncak nomor 16 dalam kromatogram memberikan spektra dengan waktu retensi 30.583 menit diperkirakan mirip dengan α -pinena. Berdasarkan pendekatan pustaka, senyawa yang muncul pada waktu retensi 30.583 menit diperkirakan α -pinena. Hal ini tampak pada munculnya karakteristik ion pada m/z 204, 189, 161, 148, 133, 119, 105, 93, 69, 55, 41.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Komponen senyawa flavor daun PandanWangi (*P.Amaryllifolius* Roxb) dapat diisolasi dengan menggunakan ekstraktor Muchalal.
2. Komponen senyawa flavor daun pandanWangi (*P.Amaryllifolius* Roxb) dapat diidentifikasi dengan kromatografi gas-spektrometri massa, Komponen senyawa tersebut adalah: Hidroksi metil propil ester, 2-metil-2-butanol, heksanol, dodecana, tetradecana, kariofilena, α -pinena.

Saran

Perlu dilakukan kajian kembali variasi teknik isolasi komponen senyawa flavor daun pandan Wangi (*P. Amaryllifolius* Roxb) dengan alat dan pelarut organik yang berbeda. Isolasi komponen senyawa flavor tidak begitu mudah dilakukan karena komponen senyawa flavor sangat mudah menguap dan daya pencium manusia yang sangat tajam, sehingga dalam analisis flavor diperlukan peralatan pendukung seperti gas CO_2 padat, N_2 cair.

DAFTAR PUSTAKA

- Davidek, J.A., J. Velisek and J. Pokorny, 1990, *Chemical Changes During Food Processing*, Elsevier, Amsterdam.
- Geismann, T.A, and D.H. Grout, 1969, *Organic Chemistry of Secondary Plant Metabolism*, Freeman, London.
- Lafferty Mc, F.W., 1980, *Interpretation of Mass Spectra*, University Science Books, California.
- Loo choo Teng., 1978, *The Flavoring Compound of the leave of Pandanus Amaryllifolius*. Departmen of Botany, Univ Malaya, Kuala lumpur, Malaysia. *Economic Botany*, 33 (1).
- Sihombing,N., 1981, "Kelainan patologi pada mencit dan tikus disebabkan zat warna Rhodamine B dan methanil yellow " *Warta konsumen*, nomor 92 (1981) tahun VIII.
- Silverstein, R.M., G.C. Bassler, and T.C. Morrill, 1991, *Spectrometric Identification of Organic Compounds*, Fifth Edition, John Wiley and Sons, London.
- Unger, L. 1995, *Flavouring Ingredients and Flavouring*, The World of Ingredients
- Widyastuti Sri., Muchalal, 1998, *Isolasi dan Identifikasi Komponen Volatil Aroma Mangga Kweni (Mangifera Odorata Griff) Dengan Metode Ekstraksi Termodifikasi*, Program Pasca Sarjana UGM: Yogyakarta.