

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Ekstraksi berbantu gelombang ultrasonik dengan pelarut yang n-heksana, etil asetat, dan etanol 96 % terhadap serbuk selasih (*Ocimum basilicum* L.) menghasilkan nilai rendemen, bobot jenis ekstrak, dan energi yang dibutuhkan untuk mengekstraksi. Rendemen ekstrak dari masing masing pelarut yang digunakan untuk ekstraksi yaitu 58,65 % (n-heksana); 75,04 % (etil asetat); 68,67 % (etanol 96 %). Nilai bobot jenis masing masing yaitu 0,7272 g/mL (n-heksana); 1,0127 g/mL (etil asetat); 0,8127 g/mL (etanol 96 %). Energi yang dibutuhkan untuk mengekstraksi sampel dihasilkan masing masing 15,024 joule (n-heksana); 18,271 joule (etil asetat); 15,420 joule (etanol 96 %). Penggunaan pelarut etil asetat untuk mengekstraksi serbuk selasih (*Ocimum basilicum* L.) membutuhkan energi yang lebih besar dibandingkan pelarut lainnya. Hal tersebut mempengaruhi nilai rendemen dan bobot jenis. Diketahui senyawa yang terkandung dalam selasih (*Ocimum basilicum* L.) terdapat senyawa dengan karakteristik polar maupun non polar. Pelarut etil asetat merupakan pelarut yang bersifat semipolar diduga dapat mengekstraksi senyawa polar maupun non polar. Ekstraksi berbantu gelombang ultrasonik (sonikasi) berpengaruh terhadap hasil ekstraksi (bobot jenis, rendemen, dan energi yang diperlukan untuk ekstraksi).

Metode pemisahan *squalene* dalam sampel bahan alam yang disiapkan untuk analisis lanjutan dengan instrumen yaitu metode *solid phase extraction* (SPE) dan kromatografi kolom (KK).

Penetapan kadar terhadap senyawa *squalene* dilakukan menggunakan instrumen kromatografi gas menghasilkan konsentrasi tertinggi dari sampel minyak yaitu *extra virgin olive oil* (EVOO) hasil produksi perusahaan dengan rentang 0,81-1,02 g / 100 g.

B. Saran

Berdasarkan metode ekstraksi yang digunakan, perlu dilakukan pengembangan metode ekstraksi berbantu ultrasonik (sonikasi) untuk mengekstraksi senyawa *squalene* dengan memodifikasi parameter sonikasi membuat variasi terhadap waktu, suhu, amplitudo atau membandingkan ekstraksi berbantu ultrasonik dengan ekstraksi konvensional sebagai kontrol, sehingga dapat disimpulkan metode ekstraksi terbaik untuk mengekstraksi *squalene*.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1977. *Materia Medika Indonesia*. Jilid 1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Amarowicz, R. 2009. Squalene: A Natural Antioxidant. *European journal of lipid science and technology* 111 (5) : 411-412.
- Chaoting *et al.* 2018. Advances in Ultrasound Assisted Extraction of Bioactive Compounds From Cash Crops. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2018.07.018>. (20 November 2018)
- Dalimartha S. 2008. *Atlas Tumbuhan Indonesia*. Jilid 6. Pustaka Bunda: Jakarta.
- Dampak BJ. 2017. *Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Biji Mahoni (Swietenia mahagoni Jacq.) Dan Daun Sirih (Piper betle L.) Terhadap Staphylococcus aureus Dengan Metode Difusi* [Skripsi]. Universitas Setia Budi Surakarta
- de Moraes J, de Oliveira RN, Costa JP, Junior zALG, de Sousa DP, et al. 2014 Phytol, a Diterpene Alcohol from Chlorophyll, as a Drug against Neglected Tropical Disease Schistosomiasis Mansoni. *PLoS Negl Trop Dis* 8(1): e2617. doi:10.1371/journal.pntd.0002617
- Gandjar, I.G., Rohman, A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar: Jakarta.
- Har L W, Ismail I S. 2012. Antioxidant Activity, Total Phenolic and Ttal Flavonoids of Syzygium polyanthum (Wight) Walph Leaves. *Int. J. Med. Arom. Plants* 2 (2): 219-228
- Haznawati. 2012. *Fraksinasi Fitokimia*. Pustaka Belajar: Yogyakarta
- Howe, I., William, DH. 1981. *Mass Spectrometry; Principles and Application*. *Journal of Mass Spectrometry* 17(1):54
- Kristina *et al.* 2018. *Functional Characterization Of Squalene Synthase and Squalene Epoxidase In Taraxacum koksaghyz*. *Int. Res. J. Pharm.* 4 (4)
- Laddha, G.S., Degaleesan, T.E. 1976. *Transfort Phenomena in Liquid Extraction*. Tata Mc-Graw Hill Publishing Co. Ltd, New Delhi. hlm 131–14

- Lorena et al. (2018). A Rapid And Simple Method For The Analysis Of Bioactive Compounds In Olive Oil Refining By-Products By Liquid Chromatography With Ultraviolet And Mass Spectrometry Detection. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2018.02.013>. (19 November 2018)
- Mary et al. 2011. GC- MS determination of bioactive components of (*Eugenia singampattiana* Bedd). International Journal of ChemTech Research Vol. 3, No.3, pp 1534-1537.
- Nuryanto E., Karo Karo JA., Eddiyanto, Gazali AS., Sinaga, Widiastuti R. 2016 Isolasi Squalen Dari Asam Lemak Sawit Distilat. *Jurnal Kimia dan Kemasan* 38 (2): 55-60
- Santiago M, Strobel S. (2013). Thin Layer Chromatography. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-420067-8.00024-6> (20 November 2019)
- Erlena Nor ASAR, Azalini I, Omart MN, Rahmat UN ,Wan Amir NWA. 2018. GC-MS Analysis of Phytochemical Compounds in *Syzygium polyanthum* Leaves Extracted using Ultrasound-Assisted Method. *Pharmacogn J.* 10 (1): 110-119.
- Niessen. (2017). MS-MS and MS. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-409547-2.05219-7>. (20 November 2019)
- Ovidiu P, Babeanu N. 2014. Squalene Natural Resources and Appliation Volume 62. <https://www.researchgate.net/publication/285929410>. (20 November 2019)
- Pratama, MAM. 2016. Aktivitas Minyak Atsiri dari Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*), Daun Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*), dan Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) Sebagai Repellent Terhadap Hama Kutu Beras (*Sitophilus Oryzae* L). Skripsi. Universitas Islam Indonesia Yogyakarta .
- Rifqi, A. 2017. Perbandingan Metode Ekstraksi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Sarang Burung Walet (*Collocalia Fuciphaga*) Dengan Metode Dpph (2,2-Difenil-1-1-Pikrihidrazil). Skripsi. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah
- Sari, VYC. 2010. Optimasi Komposisi Etanol Dan Air Dalam Proses Maserasi Daun Singkong (*Manihotis Folium*) Dengan Aplikasi Simplex Lattice Design. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma, Fakultas Farmasi.
- Shahin et al. 2017. Potential of Novel Technologies for Aqueous Extraction of Plant Bioactives. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-809380-1.00016-4>. (29 Oktober 2018).

- Sukmawati, Sudewi S, Pontoh J. 2018. Spectrometry Detection Optimasi Dan Validasi Metode Analisis Dalam Penentuan Kandungan Total Flavonoid Pada Ekstrak Daun Gedi Hijau (*Abelmoscus Manihot L.*) Yang Diukur Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis. *Jurnal Ilmiah Farmasi* 7 (3).
- Supratman, U. 2010. Elusidasi Struktur Senyawa Organik (Metode Spektroskopi Untuk Penentuan Senyawa Organik. Bandung: Widya Padjajaran.
- Panantya, Jati. 2013. Pengaruh Proporsi Drug Load Terhadap Profil Disolusi Dispersi Padat Kurkumin Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) Dalam Polivinil Prolidon Dengan Vacuum Rotary Evaporator. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Darma.
- Anam, C. 2010. Pertumbuhan dan Kandungan Ursolid Acid Rumput Mutiara (*Hedyotis corymbosa (L.) Lamk.*) Pada Variasi Ketersediaan Air. Skripsi. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Grande M.A.L, Gorinstein S, Rangel E.E, Ortiz G.D, Ayala A.L.M. 2018. Plant Sources, Extraction Methods, and Uses of Squalene. *International Journal of Agronomy*. doi: <https://doi.org/10.1155/2018/1829160>
- Subashini M.S, Rajendran P, Ashok G, Kanthesh B.M. 2015. TLC, FTIR and GC-MS Analysis of leaves of *Gymnema sylvestre* R.Br From Kolli Hills, Tamil Nadu, India. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci* 4(7): 757-764.
- Gritter, R.J, Bobbic, J.N., Schwarting, A.E. 1991. *Pengantar Kromatografi*. Terjemahan Kosasih Padmawinata. Bandung: Institut Teknologi Bandung Press.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: Penerbit ITB.
- Adijuwana, Nur M.A. 1989. *Teknik Spektroskopi dalam Analisis Biologi*. Bogor: Pusat Antar Universitas Institut Teknologi Bandung.

- Komala O, Yulia I, Pebrianti R. 2012. Uji Ekstrak Etanol Daun Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata* Prain) Terhadap Khamir *Candida albican*. *Fitofarmaka* Volume 2, 146-152.
- Balafifi R.A, Andayani Y, Gunawan E.R. 2013. Analisis Senyawa Triterpenoid Dari Hasil Fraksinasi Ekstrak Air Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* Linn).
- Hadipoentyanti H, Wahyuni S. 2008. Keragaman Selasih (*Ocimum basilicum* sp.) Berdasarkan Karakter Morfologi Produksi dan Mutu Herba. *Jurnal Litri* 14 (4): 141-148.
- Hidayah N, Hisan A.K, Solikin A, Irawati, Mustikaningtyas D. 2016. Uji Efektivitas Ekstrak Sargassum muticum Sebagai Alternatif Obat Bisul Akibat Aktivitas *Staphylococcus aureus*. *Journal creativity of student* Volume 1.
- Pratiwi L, Fudholi A, Martien R, Pramono S. 2016. Ekstrak etanol, Ekstrak Etil Asetat, Fraksi Etil Asetat, dan Fraksi n-Heksan Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Sebagai Sumber Zat Bioaktif Penangkal Radikal Bebas. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research* Volume 1: 71-82.
- Setiawan, A. 2017. *Analisis Data Statistika*. Salatiga: Tisara Grafika.
- Harborne, J.B., 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Imam Sudiro. Edisi II. Bandung: ITB.
- Depkes RI . 2014. *Farmakope Indonesia Edisi V*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes RI. 1985. *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawas Obat dan Makanan.
- Gritter RI, Bobbit JM, Schwarting A.E. 1991. *Pengantar Kromatografi*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Bandung: ITB Press.
- Bonelli, H. M. 1988. *Dasar Kromatografi Gas Cetakan ke 5*. Terjemahan oleh Kosasih Padmawinata. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Sukandar D, Hermanto S, Amelia E R, Noviani C P. 2015. Karakterisasi Fraksi Aktif Antioksidan dari Ekstrak Etanol Biji Kemangi. *Jurnal Kimia Valensi: Jurnal Penelitian dan Pengembangan* Volume 1: 39-49

- Estiasih T, Ahmadi K, Nisa F C, Khuluq A D. 2010. Ekstraksi Dan Fraksinasi Fosfolipid Dari Limbah Pengolahan Minyak Sawit. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, Volume XXI Nomor 2.
- Rivai M, Purwanto D. 2018. Pengendali Kecepatan Pada Alat Sentrifugasi Menggunakan Metode Logika Fuzzy. doi:10.12962/j23373539.v7i2.31914
- Rahimah S, Hendrarti W, Ramlah S. 2015. Uji Aktivitas Ekstrak Biji Selasih (*Ocimum basilicum*) Dengan Beberapa Pelarut Sebagai Antipiretik Pada Mencit (*Mus musculus*). *As-Syifaa* Volume 7: 158-163.
- Utates, U. (2019, 7 9). pubchem.ncbi.nlm.gov.nih.gov. Retrieved from pubchem.ncbi.nlm.gov/squalene:https://pubchem.ncbi.nlm.gov.nih.gov/compound/6380723#section=Solubility&fullscreen=True
- Sudjadi, D. 1988. *Metode Pemisahan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Rohman, A. 2018. Validasi dan Penjaminan Mutu Metode Analisis Kimia. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Jennings W, Mittlefehldt E, Stremple P. 1997. *Analytical Gas Chromatography Second Edition*. London: Academic Press.
- Gandjar I.G, Rohman A. 2017. *Analisis Obat Secara Spektrofotometri Dan Kromatografi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wulandari L. 2011. *Kromatografi Lapis Tipis*. Jember: PT Taman Kampus Presindo.
- Gabriel, J. 2001. *Fisika Lingkungan*. Cetakan Pertama. Jakarta: Penerbit Hipokrates
- Direktorat Jendral Pengawa Obat dan Makanan Republik Indonesia. 1986. *Sediaan Galenik*. Departemen Kesehatan RI: Jakarta.
- National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. Ethyl acetate, CID=8857, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Ethyl-acetate> (29 September 2019)
- National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. Hexane, CID=8058, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Hexane> (29 September 2019)
- National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. Chloroform, CID=6212, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Chloroform> (29 September 2019)

- Grigoriadou D, Androulaki A, Psomiadou E, Tsimidou M.Z.. 2007. Solid Phase Extraction In The Analysis Of Squalene And Tocopherols In Olive Oil. *Analytical, Nutritional, and Clinical Methods*, 675-680.
- Widyasanti A, Halimah T, Rohdiana D. 2018. Ekstraksi Teh Putih Berbantu Ultrasonik Pada Berbagai Amplitudo. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* Volume 7.
- Pacettia D, Scortichinib S, Boarellib M.C, Fiorinib D. 2019. Simple and Rapid Method to Analyse Squalene in Olive Oils and Extra Virgin. *Food Control*. hlm 240-244
- Sholihah M, Ahmad U, I-Wayan B. 2016. Aplikasi Gelombang Ultrasonik Untuk Meningkatkan Rendemen Ekstraksi dan Efektivitas Antioksidan Kulit Manggis. Tesis. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 5, 161-168.
- Pamungkas, T. F. 2013. Pengaruh Paparan Sinar Matahari Terhadap Kadar Bisfenol A Dalam Air Yang Berasal Dari Botol Polikarbonat Dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) Fase Terbalik Dengan Metode Pengayaan. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma,.
- Sari, D.K, Wardhani D.H, Prasetyanigrum. 2012. Pengujian Kandungan Total Fenol *Kappahcyus alvarezzi* Dengan Metode Ekstraksi Ultrasonik Dengan Variasi Suhu Dan Waktu. *Prosiding SNST ke-3* (pp. A.40-A.41). Semarang: Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim.
- Perez E, Servent A, Ricci J, Tapia, M.S. 2015. Lipid Profile and Antioxidant Activity of Macadamia Nuts (*Macadamia integrifolia*) Cultivated in Venezuela. *Natural Science* Volume 7: 535-547.
- Insani S.A, Suseno S.H, Jacob A.M. 2017. Karakteristik Squalene Minyak Hati Ikan Cucut Hasil Produksi Industri Rumah Tangga Pelabuhan Ratu. *JPHPI* Volume 20.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Bukti Determinasi Tanaman Kemangi (*Ocimum basilicum* L.)



UPT-LABORATORIUM

Nomor : 33/DET/UPT-LAB/5.03.2020
 Hal : Hasil determinasi tumbuhan
 Lamp. : -

Nama Pemesan : Mayang Septiana Putri Haryadi
 NIM : 21154648A
 Alamat : Program Studi S-1 Farmasi, Universitas Setia Budi, Surakarta

HASIL DETERMINASI TUMBUHAN

Nama sampel : Kemangi (*Ocimum basilicum* L.)
 Familia : Labiatae

Hasil Determinasi menurut Steenis, C.G.G.J.V, Bloembergen, H, Eyma, P.J. 1992 :

1b – 2b – 3b – 4b – 6b – 7b – 9b – 10b – 11b – 12b – 13b – 14b – 16a. golongan 10. 239b – 243b – 244b – 248b – 249b – 250b – 266b – 267b – 273b – 276b – 278b – 279b – 282a. familia 110. Labiatae. 1a – 2b – 4b – 6b – 7b. 8. *Ocimum*. *Ocimum basilicum* L.

Deskripsi:

Habitus : Herba, tegak, tinggi 0,3 – 0,6 m.

Akar : Tunggang.

Batang : Tunggang, batang terdapat, ujung, atau memanjang, ujung runcing, pangkal tumpul, tepi bergerigi, bertulang menyirip, pada sebelah menyebelah ibu tulang 3 – 6 tulang cabang, panjang 3,2 – 3,4 cm, lebar 2,1 – 2,2 cm, herbaceus. Bila diremas berbau harum spesifik. Tangkai daun 0,5 – 1,8 cm.

S

Jl. Letjen Sutoyo, Mojosongo-Solo 57127 Telp. 0271-852518, Fax. 0271-853275

Homepage : www.setiabudi.ac.id, e-mail : info@setiabudi.ac.id

- Bunga : Karangan semu berbunga 6, berkumpul menjadi tandan ujung. Daun pelindung elip atau bulat telur, panjang 0,5 – 1 cm. Kelopak sisi luar berambut, sisi dalam bagian bawah dalam tabung berambut rapat, panjang lk 0,5 cm; gigi belakang jorong sampai bulat telur terbalik, dengan tepi mengecil sepanjang tabung, gigi samping kecil dan runcing; kedua gigi bawah berlekatan menjadi bibir bawah yang bercelah dua. Mahkota putih, berbibir 2, panjang 8 – 9 mm, dari luar berambut; bibir atas bertaju 4; bibir bawah rata. Benangsari 4, panjang 2.
- Buah : Keras coklat tua, gundul, waktu dibasahi membengkak sekali. Tangkai dari kelopak buah tegak dan tertekan pada sumbu dari karangan bunga, dengan ujung bentuk kait melingkar. Kelopak buah panjang 6 – 9 mm.

Kepala UPT-LAB



Asik Gunawan, Amdk

Surakarta, 5 Maret 2020

Penanggung jawab

Determinasi Tumbuhan

Dra. Dewi Sulistyawati. M.Sc.

Lampiran 2. Penetapan Kadar Air dan Susut Pengeringan Serbuk Simplisia Selasih (*Ocimum basilicum* L.)

Susut Pengeringan Serbuk Selasih (*Ocimum basilicum* L.)

Berat serbuk	Berat botol timbang kosong	Serbuk + botol timbang
2 g	21,215 g	23,215 g
2 g	21,473 g	23,473 g
2 g	21,108 g	25,108 g

I	II	III
23,215	23,473	25,108
23,214	23,430	25,108
23,213	23,429	25,106
23,210	23,426	25,107
23,214	23,428	25,106
23,213	23,429	25,105
23,214	23,428	25,106
23,212	23,429	25,107
23,214	23,427	25,106
23,213	23,428	25,105
23,213	23,428	25,106
23,213	23,428	25,106

Berat Serbuk Selasih (*Ocimum basilicum* L.) Setelah Menyusut

Berat Awal (g)	Berat akhir (g)
2	1,998 (1)
2	1,885 (2)
2	1,997 (3)

Perhitungan Persentase Susut Pengeringan Serbuk Selasih (*Ocimum basilicum* L.)

1. $\frac{2-1,988}{2} \times 100 \% = 0,1 \%$
2. $\frac{2-1,885}{2} \times 100 \% = 5,75 \%$
3. $\frac{2-1,997}{2} \times 100 \% = 0,15 \%$

Lampiran 3. Kadar Air Serbuk Selasih (*Ocimum basilicum* L.)

Berat Serbuk (g)	Kadar Air (%)
2	7,0
2	3,6
2	8,4
Rata rata	2 %

Lampiran 4. Rendemen Ekstrak Selasih (*Ocimum basilicum* L.)

Sampel ekstrak	Berat wadah	Berat wadah + ekstrak	Berat ekstrak
Ekstrak n-heksana	54,861 g	0,726 g	5,865 g
Ekstrak etil asetat	54,878 g	62,382 g	7,504 g
Ekstrak Etanol 96 %	54,944 g	61,811 g	6,867 g

Perhitungan Rendemen Ekstrak Selasih (*Ocimum basilicum* L.)

- Ekstrak n-heksana : $\frac{5,865}{10} \times 100 \% = 58,65 \%$
- Ekstrak etil asetat : $\frac{7,504}{10} \times 100 \% = 75,04 \%$
- Ekstrak etanol 96 % : $\frac{6,867}{10} \times 100 \% = 68,67 \%$

Lampiran 5. Bobot Jenis Ekstrak Selasih (*Ocimum basilicum* L.)

Sampel ekstrak	Pikno kosong	Pikno + air suling	Pikno + ekstrak
Ekstrak n-heksana	27,939 g	77,295 g	63,829 g
Ekstrak etil asetat	27,116 g	77,392 g	77,919 g
Ekstrak etanol 96 %	27,879 g	77,671 g	77,671 g

Perhitungan Bobot Jenis Ekstrak Selasih (*Ocimum basilicum* L.)

- Bobot jenis ekstrak n-heksana : $\frac{63,829 - 27,922}{77,295 - 27,922} \times 1 \frac{\text{g}}{\text{mL}} = 0,727259838 \text{ g / mL}$
- Bobot jenis ekstrak etil asetat : $\frac{77,919 - 27,116}{77,329 - 27,116} \times 1 \frac{\text{g}}{\text{mL}} = 1,01275841 \text{ g / mL}$
- Bobot jenis ekstrak etanol 96 % : $\frac{68,349 - 27,879}{77,671 - 27,879} \times 1 \frac{\text{g}}{\text{mL}} = 0,81278117 \text{ g / mL}$

Lampiran 6. Tabel Kandungan Fraksi Butanol Biji Kemangi (*Ocimum basilicum* L.)

No	Waktu Retensi	% Area	m/z	Rumus Molekul	Prediksi Senyawa
1	8.15	7.76	206	C ₁₄ H ₂₂ O	2,4-di-tert-butil-fenol
2	8.45	3.26	214	C ₁₃ H ₂₆ O ₂	metil laurat
3	13.59	6.49	278	C ₁₆ H ₂₂ O ₄	diisobutil ftalat
4	14.59	12.20	270	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	metil heksadekanoat
5	14.94	14.01	282	C ₁₄ H ₁₈ O ₆	2-metoksietil ftalat
6	16.94	5.87	296	C ₁₉ H ₃₆ O ₂	metil elaidat asam heksadekanoat, bis(2-etilheksil)
7	20.51	25.24	370	C ₂₂ H ₄₂ O ₄	ester
8	22.09	9.25	278	C ₁₆ H ₂₂ O ₄	asam ftalat, mono-(2-etilheksil) ester
9	26.04	12.34	410	C ₃₀ H ₅₀	skualena

Lampiran 7. Tabel Kandungan Crude Ekstrak n-heksana Daun Salam (*Syzygium polyanthum*)

Name	Peak %	Chemical Classes	Molecular Formula	Retention Time (min)
α -Pipene	4.921	Monoterpene	$C_{15}H_{24}$	8.072
Octanal	0.573	Aldehyde	$C_8H_{16}O$	11.083
Linalool	0.448	Oxygenated monoterpene	$C_{15}H_{26}O$	15.366
α -Cubebene	3.633	Sesquiterpene	$C_{15}H_{24}$	28.330
2-Isopropenyl-4a,8-dimethyl-1,2,3,4,4a,5,6,7-octahydronaphthalene	0.558	-	$C_{15}H_{24}$	33.258
Azulene	1.255	Sesquiterpene derivatives	$C_{15}H_{24}$	33.538
Valencene	1.097	Sesquiterpene	$C_{15}H_{24}$	33.620
β -Panasinene	3.990	Volatile compounds	$C_{15}H_{24}$	33.892
δ -Cadinene	0.737	Bicyclic sesquiterpene	$C_{15}H_{24}$	34.670
α -Panasinene	1.515	Sesquiterpene	$C_{15}H_{24}$	34.848
Nerolidol	2.845	Sesquiterpene	$C_{15}H_{26}O$	36.417
Humulene epoxide II	2.060	Peroxide	$C_{15}H_{24}O$	38.772
Caryophyllene oxide	0.846	Oxygenated terpenoid/ sesquiterpene	$C_{15}H_{24}O$	39.679
Farnesol	0.715	Acyclic alcoholic sesquiterpene	$C_{15}H_{28}O$	42.619
Phytol	8.409	Diterpene alcohol	$C_{20}H_{40}O$	56.147
RT62.093	31.912	-	-	62.091
Squalene	8.776	Triterpene	$C_{30}H_{50}$	75.442
β -Tocopherol	0.934	Tocopherol (methylated phenols)	$C_{55}H_{106}O_2$	80.906
γ -Tocopherol	0.934	Tocopherol (methylated phenols)	$C_{55}H_{106}O_2$	81.301
α -Tocopherol	0.340	Tocopherol (methylated phenols)	$C_{55}H_{106}O_2$	83.063
β -Sitosterol	0.676	Steroidal	$C_{28}H_{48}O$	87.992
Total = 77.174 %				

Lampiran 8. Tabel Kandungan Crude Ekstrak Etil Asetat Daun Salam (*Syzygium polyanthum*)

Name	Peak %	Chemical Classes	Molecular Formula	Retention Time (min)
Propylene glycol	0.144	Diol	$C_3H_8O_2$	3.521
n-Heptanal	0.317	Aldehyde	$C_7H_{14}O$	7.207
α -Pinene	1.068	Monoterpene	$C_{10}H_{16}$	8.076
Heptane	0.389	Alkane	C_7H_{16}	9.992
Octanal	0.563	Aldehyde	$C_8H_{16}O$	11.093
β -linalool	0.468	Terpene alcohol	$C_{10}H_{18}O$	15.373
α -Cubebene	1.690	Sesquiterpene	$C_{15}H_{24}$	28.333
α -Humulene	0.504	Monocyclic sesquiterpene	$C_{15}H_{24}$	32.023
β -Selinene	0.735	Sesquiterpene	$C_{15}H_{24}$	33.545
Valencene	0.548	Sesquiterpene	$C_{15}H_{24}$	33.620
1H-Cyclopropa[a]naphthalene	2.226	Acyclic alkene	$C_{15}H_{24}$	33.894
α -Panastinsen	0.887	Sesquiterpene	$C_{15}H_{24}$	34.843
Nerolidol	3.085	Sesquiterpene alcohol	$C_{15}H_{26}O$	36.423
Humulene epoxide II	1.557	Sesquiterpene	$C_{15}H_{24}O$	38.782
Caryophyllene oxide	0.824	Oxygenated terpenoid	$C_{15}H_{24}O$	39.688
Farnesol	0.645	Acyclic alcoholic sesquiterpene	$C_{15}H_{26}O$	42.628
Neophytadiene	1.347	Terpenoid	$C_{20}H_{38}$	46.723
Phytol	5.715	Diterpene alcohol	$C_{20}H_{40}O$	56.151
9,12,15-Octadecatrien-1-ol	1.037	Unsaturated alcoholic compound (Lignan)	$C_{18}H_{32}O$	57.341
Hentriacontane	0.303	Long chain alkane	$C_{31}H_{64}$	58.758
RT:62.290	27.042	-	-	62.291
2-Cyclohexen-3-ol-1-one, 2-[1-iminoethyl]-	0.107	-	-	62.658
n-Pentacosane	0.472	Aliphatic hydrocarbon alkane	$C_{25}H_{52}$	64.611
Squalene	8.345	Terterpene hydrocarbon	$C_{30}H_{62}$	75.455
β -Tocopherol	0.693	Tocopherol (methylated phenols)	$C_{58}H_{98}O_2$	80.916
α -Tocopherol	4.660	Tocopherol (methylated phenols)	$C_{59}H_{100}O_2$	83.081
β -Sitosterol	4.959	Steroidal	$C_{28}H_{48}O$	88.038
Total = 70.330 %				

Lampiran 9. Tabel Kandungan Crude Ekstrak Metanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum*)

Name	Peak %	Chemical Classes	Molecular Formula	Retention Time (min)
Propylene glycol	0.272	Diol	C ₃ H ₈ O ₂	3.487
Octanal	0.354	Aldehyde	C ₈ H ₁₆ O	11.090
2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyran-4-one	1.423	Flavanoid fraction	C ₈ H ₈ O ₄	17.841
α-Copaene	0.636	Sesquiterpene	C ₁₅ H ₂₄	28.333
Pyrogallol	5.247	Phenol	C ₆ H ₆ O ₃	28.727
α-Humulene	0.576	Sesquiterpene	C ₁₅ H ₂₄	32.031
β-Panasinsene	0.923	Sesquiterpene	C ₁₅ H ₂₄	33.554
Selina-4,11-diene	1.519	-	C ₁₅ H ₂₄	33.896
α-Panastinsen	0.677	Sesquiterpene	C ₁₅ H ₂₄	34.848
Nerolidol	2.267	Sesquiterpene	C ₁₅ H ₂₆ O	36.417
β-Seltnene	0.321	Sesquiterpene	C ₁₅ H ₂₄	38.307
Humulene epoxide II	0.910	Epoxide	C ₁₅ H ₂₆ O	38.784
Caryophyllene oxide	0.943	Oxygenated terpenoid	C ₁₅ H ₂₄	39.698
Pentadecane, 2,6,10,14-tetramethyl-	0.386	Saturated terpenoid alkane	C ₁₉ H ₄₀	41.659
Farnesol	0.421	Acyclic Sesquiterpene	C ₁₅ H ₂₆ O	42.630
Neophytadiene	0.581	Terpenoid	C ₂₀ H ₃₈	46.735
Methyl palmitate	0.425	Palmitic acid ester	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	50.092
Palmitic acid	2.378	Fatty acid	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	51.507
Eicosane	0.294	Aliphatics alkane	C ₂₀ H ₄₂	52.398
Methyl oleate	0.343	Unsaturated fatty acid Methyl ester	C ₁₉ H ₃₆ O ₂	55.887
Phytol	4.952	Diterpene alcohol	C ₂₀ H ₄₀ O	56.137
9,12,15-Octadecatrien-1-ol	1.783	Unsaturated alcoholic compound	C ₁₈ H ₃₄ O	57.317
Stearic acid	0.604	Stearic acid	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	57.963
		Saturated fatty acid		
Hentriacontane	0.674	Alkane	C ₃₁ H ₆₄	55.647
RT:61.980	22.386	-	-	61.975
Pentacosane	1.282	Aliphatic hydrocarbon	C ₂₅ H ₅₂	58.758
Hexadecanoic acid, 2-hydroxy-1-(hydroxymethyl)	0.525	Fatty acid	C ₁₆ H ₃₀ O ₄	68.232
Squalene	10.913	Triterpene	C ₃₀ H ₅₀	75.440
β-Tocopherol	0.548	Tocopherol compound (methylated phenols)	C ₅₅ H ₁₀₆ O ₂	80.903
α-Tocopherol	4.933	Tocopherol (methylated phenols)	C ₅₅ H ₁₀₆ O ₂	83.048
β-Sitosterol	5.560	Steroidal	C ₂₇ H ₄₈ O	87.988
Total = 75.056 %				

Lampiran 10. Tabel Kandungan *Crude* Ekstrak Ikan Cucut

Waktu retensi	Nama senyawa	Berat molekul	Peak area (%)	Indeks kemiripan (%)
7,75	<i>Methyl 2-hydroxy-13-docosenoate</i>	466,20	2,24	38
8,25	<i>1-Nonadecene</i>	266,29	2,60	90
8,90	<i>Cholesta-3,5-diene (CAS)</i>	368,34	24,22	90
9,19	<i>OLEIC ACID</i>	324,30	4,07	59
9,64	<i>Guanidine, 1-(4,6-Dimethyl-2-Quinazolinyl)-</i>	280,31	3,33	53
10,95	<i>1-Eicosene</i>	284,27	1,40	91
11,07	<i>Palmitic acid ethyl ester</i>	324,30	1,93	96
12,52	<i>n-Propyl 9-octadecenoate</i>	312,30	4,99	99
12,69	<i>Stearic acid, ethyl ester</i>	410,41	0,75	81
13,20	<i>1,3-Dioxane, 2,2,4,5-tetramethyl-6-(1-methyloctadecyl)- (CAS)</i>	324,30	1,63	62
13,43	<i>n-Propyl 11-octadecenoate</i>	207,03	0,94	96
13,67	<i>Vanadium, (.eta.7-cycloheptatrienylium)(.eta.5-2,4-cyclopentadien-1-yl)-</i>	479,28	0,84	49
13,81	<i>Androst-5-ene-11,17-dione</i>	266,26	7,44	25
14,18	<i>9-Octadecenal</i>	286,25	1,34	70
14,32	<i>Hexadecanoic acid</i>	268,24	1,77	64
14,92	<i>E-2-Methyl-3-tetradecen-1-ol acetate</i>	208,18	6,94	92
15,14	<i>1,2-Epoxy-1-vinylcyclododecene</i>	264,28	1,62	62
16,09	<i>1H-Indene, 5-butyl-6-hexyloctahydro-</i>	280,31	3,53	25
16,37	<i>Cyclohexane, 1-(1,5-dimethylhexyl)-4-(4-methylpentyl)-</i>	410,39	3,53	55
23,36	<i>Squalene</i>	336,37	12,49	99
23,92	<i>Cyclodocosane</i>	527,40	3,75	55
24,80	<i>4-(acetyloxy)-1-(1,5-dimethylhexyl)-3a,6,6,12a-tetramethyl-2,3,3a,3b,5a,6,7,8,9,</i>	466,20	5,43	55

Lampiran 11. Data Validasi Analisis *Squalene* (Sampel Olive Oil, Extra Virgin Olive Oil, Ceruk Extra Virgin Olive Oil)

Linearity ^a (mg mL ⁻¹)	R ²	LOD ^b	LOQ ^c	Repeatability ^d	Reproducibility ^e	Recovery ^f %	
		% (g in 100 g of oil)		RSD ^g % (n = 5)		Spike 1	Spike 2
0.01-0.5	0.99996	0.007	0.022	1.1	1.6	95.2	97.4

^a Concentration values range of the squalene standard solutions in hexane, used for the calibration;

^b LOD: limit of detection (concentration value in the oil);

^c LOQ: limit of quantification (concentration value in the oil); ^{d,e,f} were determined using EVOO sample n.7 (cf. Table 2);

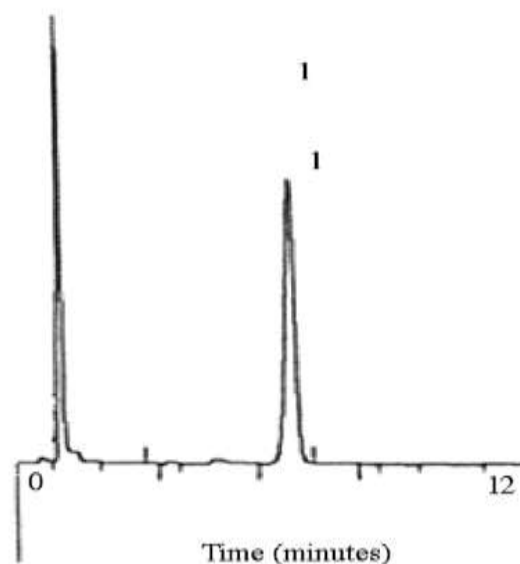
^d preparing and analysing five different aliquots within a day;

^e preparing and analysing five different aliquots, one in a day, in five different days;

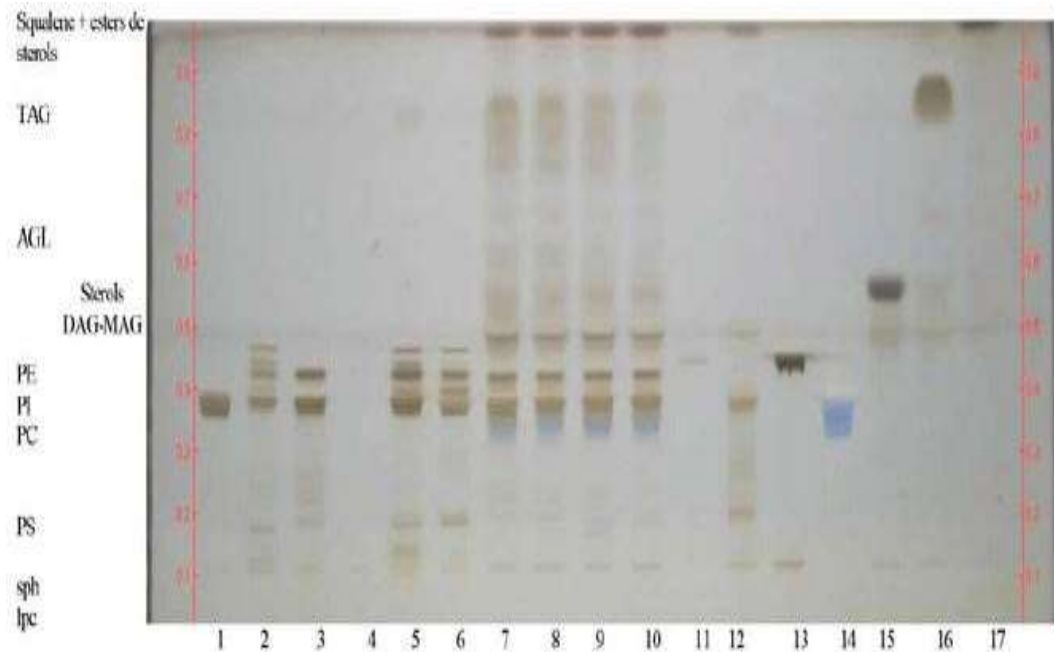
^f by spiking and then analysing at two levels of concentrations; spike 1: 0.05 mg mL⁻¹ (corresponding to 0.33 g/100 g in the oil); spike 2: 0.1 mg mL⁻¹ (corresponding to 0.66 g/100 g in the oil);

^g RSD: relative standard deviation.

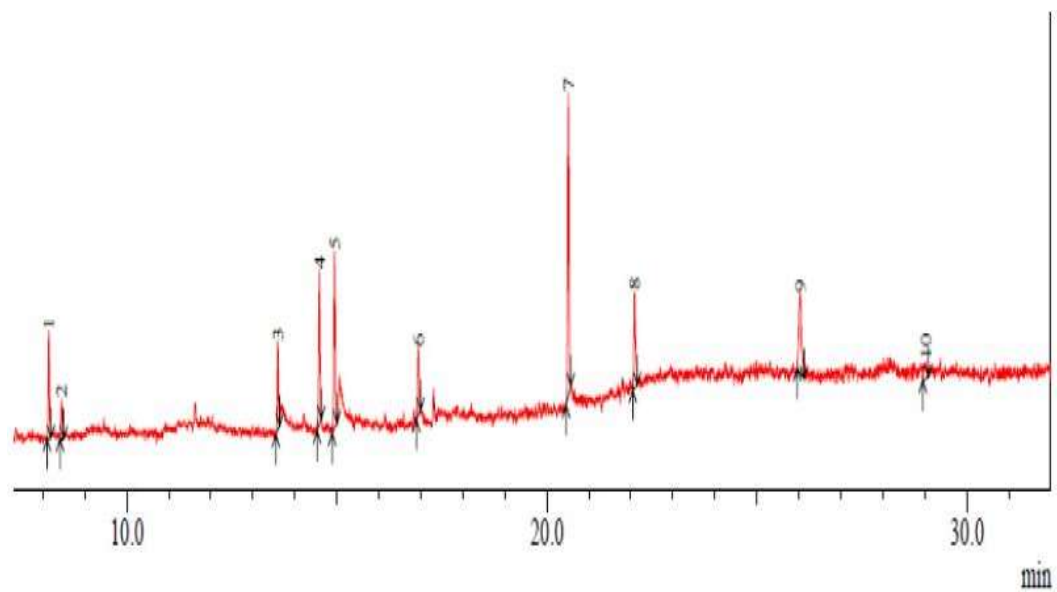
Lampiran 12. Kromatogram *squalene* yang diamati pada panjang gelombang 208 nm (Sumber: Tsimidou *et al.* (2007) solid phase extraction in the analysis of squalene and tochoferol in olive oil)



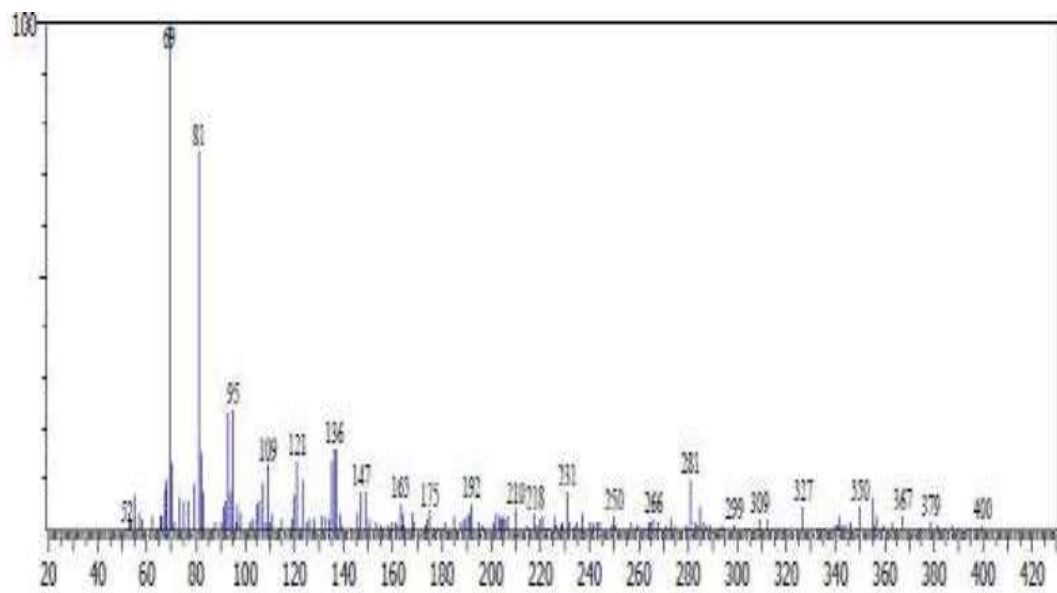
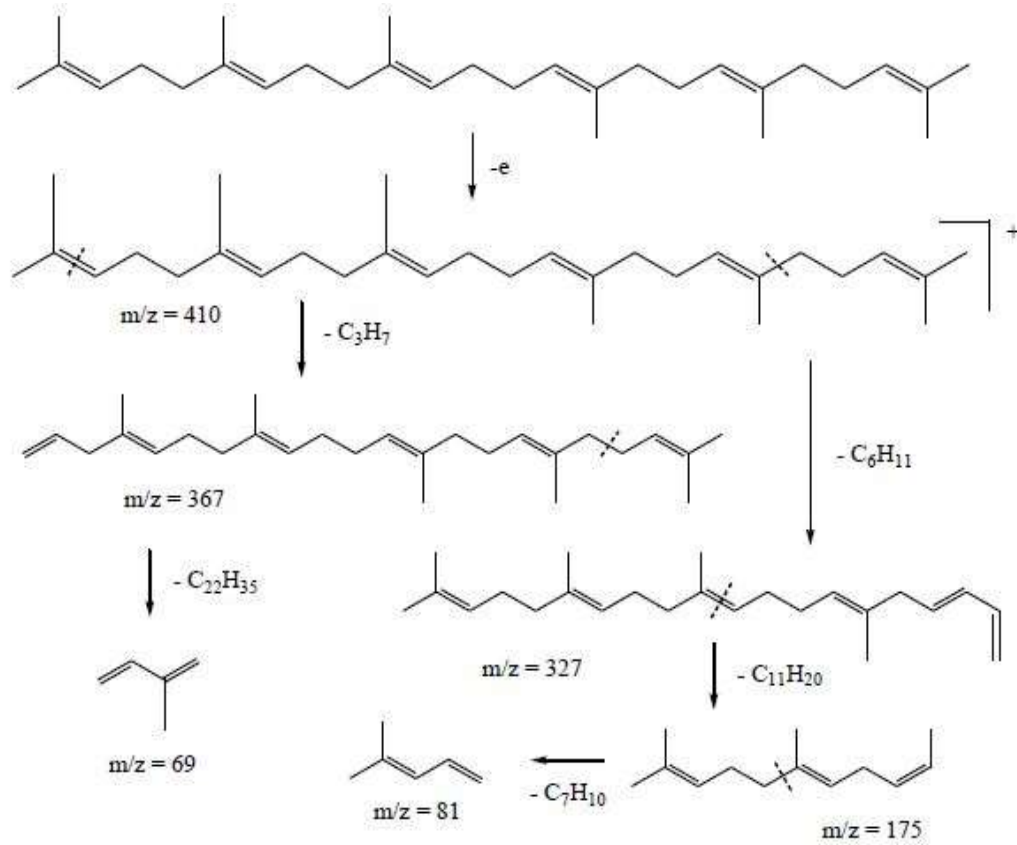
Lampiran 13. Hasil identifikasi kromatografi lapis tipis *squalene* dari minyak kacang (Sumber: Perez et al, (2015) lipid profile and antioxidant of macadamia nuts (*Macadamia integrifolia*) cultivated in Venezuela)



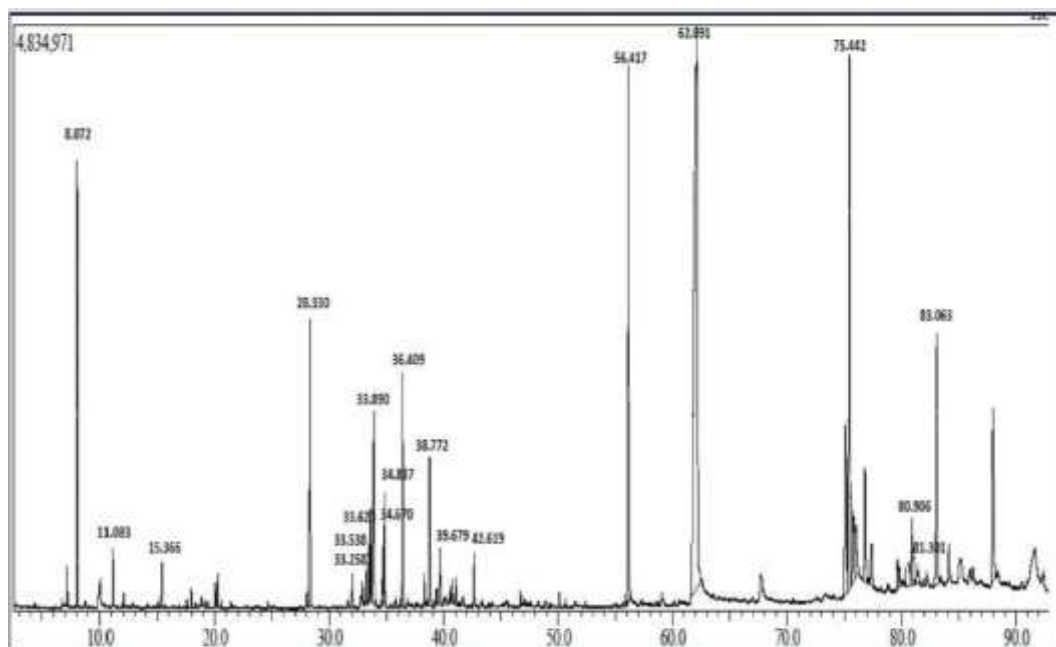
Lampiran 14. Kromatogram Fraksi Butanol Biji Kemangi (Sukandar et al., 2015)



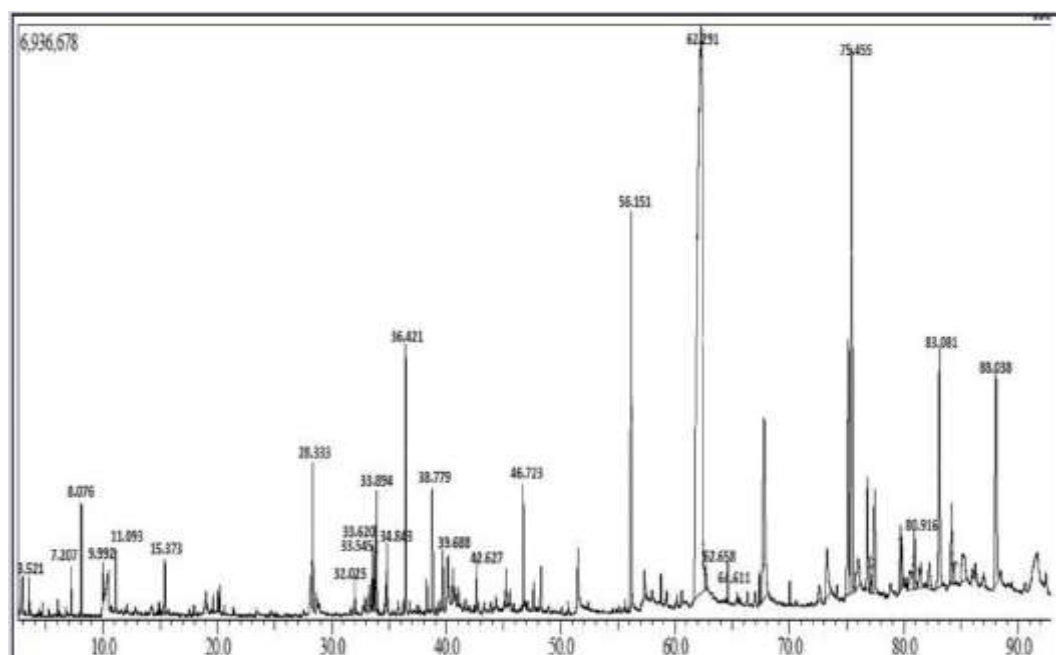
Lampiran 15. Pola Fragmentasi dan Spektrogram Massa Senyawa *Squalene* (Sukandar *et al.*, 2015)



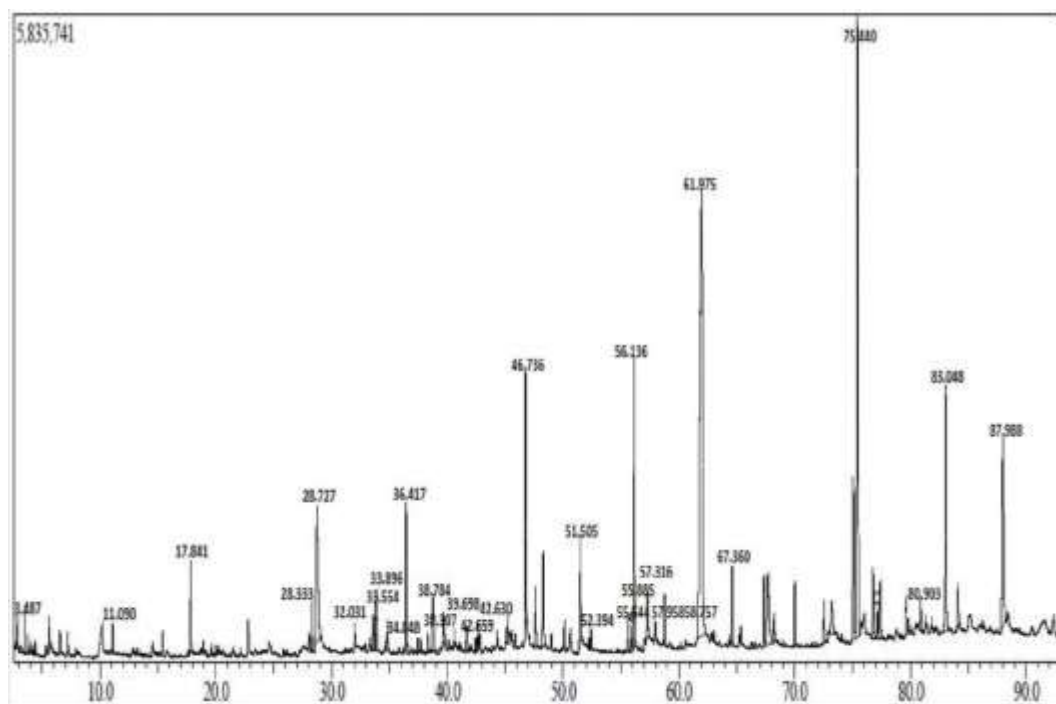
Lampiran 16. Kromatogram ekstrak heksan daun salam (*Syzygium polyanthum*) (Rahim *et al.*, 2018)



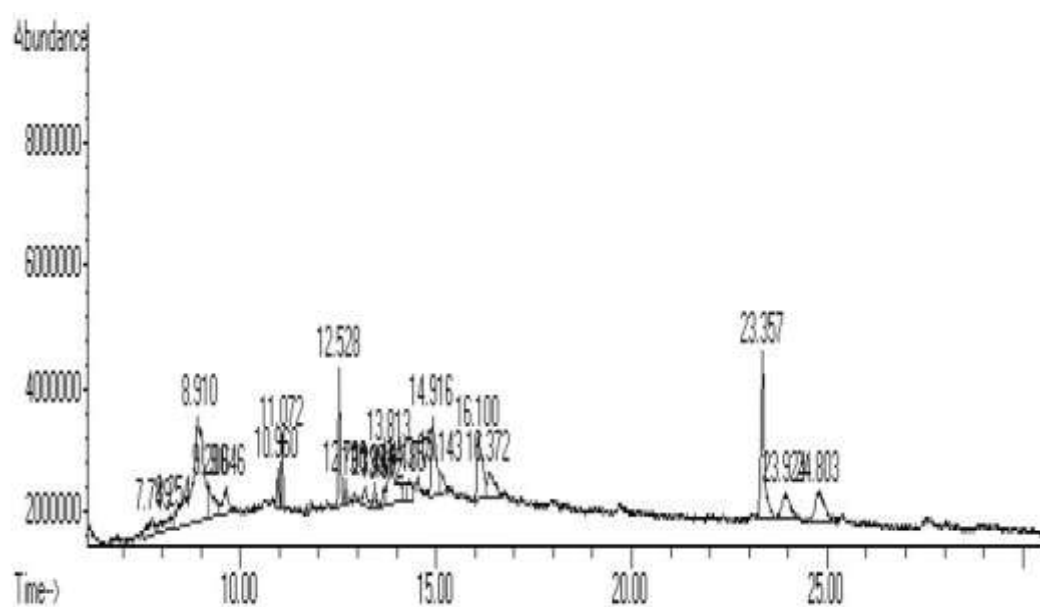
Lampiran 17. Kromatogram ekstrak etil asetat daun salam (*Syzygium polyanthum*) (Rahim *et al.*, 2018)



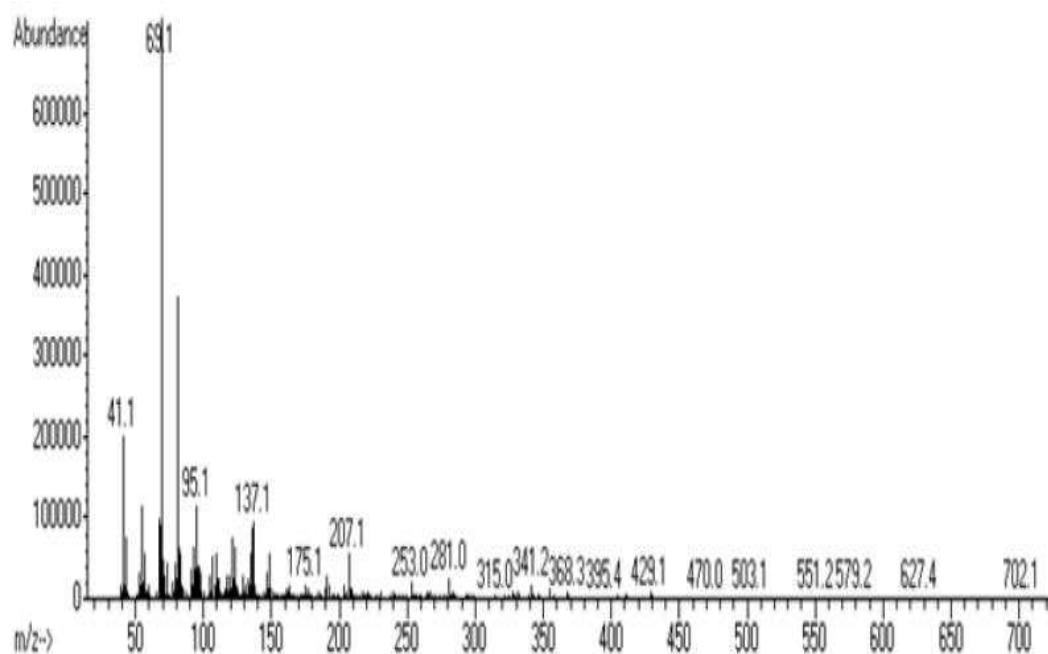
Lampiran 18. Kromatogram ekstrak metanol daun salam (*Syzygium polyanthum*) (Rahim *et al.*, 2018)



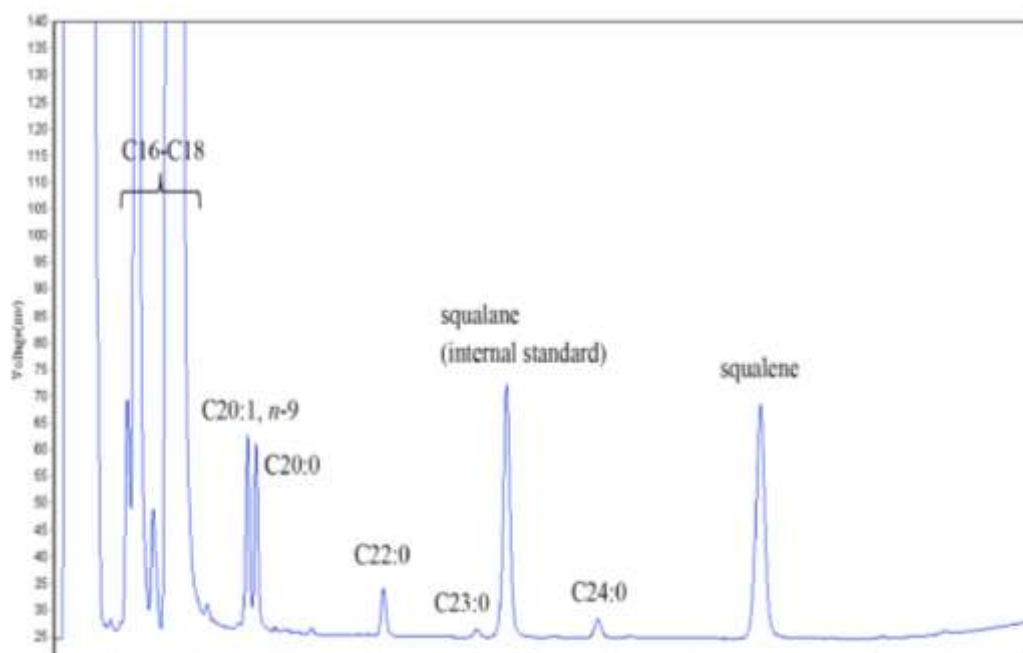
Lampiran 19. Kromatogram Minyak Ikan Cucut (Insani *et al.*, 2017)



Lampiran 20. Spektrogram *Squalene* Minyak Ikan Cucut (Insani *et al.*, 2017)



Lampiran 21. Kromatogram analisis *squalene extra virgin olive oil* (Pacetti *et al.*, 2019)



Lampiran 22. Tabel kisaran kadar *squalene* dalam sampel minyak zaitun (sumber: Pacetti *et al.*, (2019) Simple and Rapid Method to Analyse Squalene in Olive Oils and Extra Virgin Olive Oils)

No.	Sampel	Konsentrasi <i>squalene</i> dalam minyak (g/100 g)		
		Rentang	Rata rata $\pm$ SD	
1	OO (supermarket)	0,17	0.17–0.27	0.23 $\pm$ 0.03
2	OO (supermarket)	0,23		
3	OO (supermarket)	0,23		
4	OO (supermarket)	0,24		
5	OO (supermarket)	0,24		
6	EVOO (supermarket)	0,27	0.31–0.65	0.44 $\pm$ 0.10
7	EVOO (supermarket)	0,31		
8	EVOO (supermarket)	0,31		
9	EVOO (supermarket)	0,35		
10	EVOO (supermarket)	0,41		
11	EVOO (supermarket)	0,41		
12	EVOO (supermarket)	0,46		
13	EVOO (supermarket)	0,47		
14	EVOO (supermarket)	0,49		
15	EVOO (supermarket)	0,51		
16	EVOO (supermarket)	0,65	0.35–1.02	0.56 $\pm$ 0.25
17	EVOO (Leccino)	0,35		
18	EVOO (Leccino)	0,35		
19	EVOO (Leccino)	0,40		
20	EVOO (Leccino)	0,43		
21	EVOO (Leccino)	0,46		
22	EVOO (Leccino)	0,52		
23	EVOO (Frantoio)	0,43		
24	EVOO (Frantoio)	0,43		
25	EVOO (Piantone)	0,81		
26	EVOO (Piantone)	0,97		
27	EVOO (Piantone)	1,02		