



PROSIDING

Seminar Nasional MIPA 2016

Naskah diseminarkan pada 5 November 2016 dan dipublikasikan pada
<http://conf.unnes.ac.id/index.php/mipa/mipa2016/schedConf/presentations>



Skrining Fitokimia Ekstrak Buah dan Komposisi Kimia Minyak Biji Sparantu (*Sindora sumatrana* Miq.)

Phytochemical Screening Fruit Extracts and Chemical Composition of Sparantu (*Sindora sumatrana* Miq.) Seed Oil

Endah Puspita Sari¹ Hartati Soetjipto² dan A.Ign Kristijanto²

¹Mahasiswa Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Matematika

²Dosen Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Matematika

Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga

Jln. Diponegoro no 52-60 Salatiga 50711 Jawa Tengah – Indonesia

email : 652013701@student.uksw.edu¹, hartatis2003@yahoo.com²,

gus_ign111@yahoo.co.id

Abstrak

Buah Sparantu (*Sindora sumatrana* Miq.) merupakan salah satu tanaman obat yang belum banyak diteliti kandungan senyawanya. Penelitian bertujuan : Pertama, memperoleh hasil optimal rendemen minyak biji sparantu ditinjau dari lama waktu ekstraksi. Kedua, menentukan kandungan senyawa kimiawi buah sparantu dengan metode skrining fitokimia, dan Ketiga, menentukan komposisi kimia minyak biji sparantu melalui analisis dengan GC-MS. Data rendemen minyak biji buah sparantu dianalisis dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK), 4 perlakuan dan 6 ulangan. Sebagai perlakuan adalah waktu ekstraksi yaitu : 3, 6, 9, dan 12 jam, sedangkan sebagai kelompok adalah waktu analisa. Pengujian antar rata-rata perlakuan dilakukan dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan tingkat kebermaknaan 5%. Hasil penelitian menunjukkan rendemen minyak sparantu sama antar lama waktu ekstraksi dan berkisar antara $1,45 \pm 0,11\%$ - $1,65 \pm 0,20\%$. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa buah sparantu memiliki mengandung senyawa triterpenoid, alkaloid, saponin, tanin, dan fenolik. Sedangkan hasil identifikasi komposisi minyak menggunakan GC-MS menunjukkan bahwa minyak biji sparantu mengandung asam 9 – oktadenedekenoat (asam oleat) 44,31 % dan senyawa lain yang belum teridentifikasi 55,69 %

Kata kunci : Ekstraksi, Rendemen, Sparantu

Abstract

Sparantu (*Sindora sumatrana* Miq.) is one of medical plant species, which has not been studied its chemical compounds. The objectives of this study are; determine the optimal yield of *S.sumatrana* seed oil as revealed by extraction time. Secondly, to determine the chemical compound of sparantu fitochemical screening method. Andthrdly, to determine the chemical composition oils of sparantu seeds using GC-MS. Data of sparantu seed oil were analyzed by Randomized Completely Block Design (RCBD), four treatments and six replications. As the treatment is extraction times. Whice are : 3, 6, 9, and 12 hours, respectively. While as the block is the time analysis. To test the differences of treatment means, the honestly significance differences (HSD) is used using the 5 % level of signicance. The phytochemical screening methods show that sparantu seeds oil contain triterpenoids, alkaloids, saponins, tanins, and fenolic compound, respectively while identification of oil composition using GC-MS, show that sparantu seeds oil contined 44,31 % of 9 – Octadecenoic acid and 55,69 % of unidentified. The result of this study show that the sparantu oil rendemen obtained in the range of $1,45 \pm 0,11\%$ - $1,65 \pm 0,20\%$ and no differences between extraction times.

Keywords: extraction, yield, Sparantu

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara beriklim tropis dengan keanekaragaman hayati terbesar kedua di dunia setelah Brasilia. Indonesia sendiri memiliki sekitar 25.000-30.000 jenis tanaman yang merupakan 80% jenis tanaman di dunia dan 90% dari jenis tanaman di Asia. Namun demikian baru sekitar tujuh ribu jenis tanaman di Indonesia yang telah digunakan masyarakat sebagai obat, khususnya industri jamu. Departemen Kesehatan Republik Indonesia pada tahun 1986 menuliskan 940 jenis tanaman obat (jumlah tersebut tidak termasuk tanaman obat yang telah punah atau langka dan mungkin juga yang belum dicantumkan) (PT.Eisai,1986). Dalam sepuluh tahun ini di tengah banyaknya jenis obat kimia baru di pasaran, terdapat kecenderungan global untuk kembali ke alam (*back to nature*). Faktor yang mendorong masyarakat untuk menggunakan obat bahan alam adalah mahalnya harga obat kimia atau sintesis dan banyaknya efek samping yang ditimbulkan (Anonim¹,2001).

Obat tradisional Indonesia atau obat asli Indonesia yang lebih dikenal dengan nama jamu umumnya merupakan campuran obat herbal, yaitu obat yang berasal dari tanaman. Menurut Dewoto (2007) obat tradisional ialah bahan atau ramuan yang berasal dari tumbuhan, hewan, mineral, sediaan sarian (galenik) atau campuran dari bahan tersebut, yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman. Bagian tanaman yang digunakan dapat berupa akar, batang, daun, umbi, biji dan lain-lain. Kenyataannya, bahan obat tradisional yang berasal dari tumbuhan komposisinya lebih banyak dibandingkan dari hewan atau mineral, sehingga sebutan untuk obat tradisional hampir selalu identik dengan tumbuhan obat. Sementara menurut UU No.23 tahun 1992 dan Keputusan Menteri RI No.761 tahun 1992 tentang kesehatan dalam Umar (2005) menyatakan bahwa sediaan obat tradisional yang digunakan masyarakat saat ini disebut sebagai *Herbal Medicine* atau *Fitofarmaka*. Tanaman dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional apabila tanaman tersebut mengandung senyawa kimia (terpenoid, tanin, alkaloid, fenolik, flavonoid dan saponin) yang mempunyai aktifitas biologis (zat bioaktif). Kandungan senyawa metabolit sekunder dalam suatu tanaman dapat diketahui dengan suatu metode pendekatan yang di kenal sebagai metode skrining fitokimia (Harborne, 1987).

Sparantu (*Sindora sumatrana*) merupakan pohon yang secara tradisional buahnya digunakan untuk pengobatan pendarahan rahim, keguguran, sakit kulit, dan sariawan (Anonim², 2013). Buah sparantu (*S.sumatrana*) dalam bentuk kering berkhasiat menyembuhkan penyakit dan bersifat antibakteri, sehingga tanaman ini dibuat sebagai obat alami. Sampai sejauh ini, informasi mengenai kandungan senyawa aktif dari tanaman sparantu masih sangat sedikit dan belum ada informasi kandungan senyawa dalam minyak biji buah sparantu (*S.sumatrana*). Sehingga perlu untuk dilakukan penelitian mengenai kandungan senyawa aktif minyak biji buah sparantu menggunakan metode GC-MS dan skrining fitokimia buah sparantu sebagai upaya melengkapi khasanah herbal Indonesia.

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas penelitian ini bertujuan : pertama, memperoleh hasil rendemen minyak biji buah sparantu optimal ditinjau dari lama waktu ekstraksi. Kedua, menentukan kandungan senyawa kimia buah sparantu melalui metode skrining fitokimia. Ketiga, memperoleh komposisi kimia minyak biji buah sparantu (*S.sumatrana*) dengan metode GC-MS.

METODA

Alat dan Bahan

Sampel yang digunakan adalah buah sparantu (*S.sumatrana*) kering yang diperoleh dari salah satu toko jamu kota Kudus. Bahan-bahan kimia yang digunakan antara lain n-hexane (PA), aquades; H₂SO₄; asam asetat anhidrat (reagensia Libermann-Buchard); reagen Meyer, Wagner, dan Dragendrof; FeCl₃; HCL; Amoniak; n-hexane; HCl, etanol 70%.

Piranti yang digunakan adalah *waterbath*, oven, soxhlet, neraca analitis 2 digit (*Ohaus TAJ602, Ohaus Corp., USA*), *rotary evaporator Bunchi R-114*, *Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) QP2010 SE* dan peralatan gelas.

Analisa Kadar Air

Sebanyak 1 gram sampel serbuk buah dan biji sparantu (*S.sumatrana*) ditimbang dan diukur kadar airnya menggunakan *moisture balance* dengan tiga kali pengulangan.

Skrining Fitokimia (Harborne, 1987)

100 gr serbuk buah sparantu dimaserasi dengan 300 ml pelarut heksana selama 24 jam, kemudian filtrak di pekatkan dengan evaporator. Ekstrak buah sparantu (*S.sumatrana*) hasil ayakan digunakan sebagai sampel untuk diuji skrining fitokimia untuk menentukan komponen kimianya :

Identifikasi Steroid/Triterpenoid

1 gr serbuk buah sparantu dicampur dengan 3 ml kloroform atau 3 ml etanol 70 % dan ditambah 2 ml asam sulfat pekat dan 2 ml asam Asetat Anhidrat (reagensia Liebermann-Buchard). Perubahan dari warna ungu kebiru atau hijau menunjukkan adanya steroid atau terbentuknya warna merah kecoklatan pada antar permukaan menunjukkan adanya triterpenoid.

Identifikasi Alkaloid dengan metode Culvenor-Fitzgerald

1 gr serbuk buah sparantu dicampur dengan 1 ml amoniak dalam tabung reaksi, lalu dipanaskan di atas penangas air, dikocok dan disaring. Filtrat yang diperoleh dibagi tiga bagian yang sama, lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan masing-masing 3 tetes asam sulfat 2 M, kocok dan diamkan beberapa menit hingga terpisah. Bagian atas masing-masing filtrate diambil dan diuji dengan pereaksi Meyer, Wagner, dan Dragendorf. Terbentuknya endapan jingga, cokelat, dan putih pada masing-masing hasil uji menunjukkan adanya alkaloid.

Identifikasi Flavonoid

1 gr serbuk buah sparantu dicampur dengan 3 ml etanol 70%, lalu dikocok, dipanaskan, dan dikocok lagi kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh, kemudian ditambah Mg 0,1 gr dan 2 tetes HCl pekat. Terbentuknya warna merah pada lapisan etanol menunjukkan adanya flavonoid.

Identifikasi Saponin

1 gr serbuk buah sparantu dididihkan dengan 10 ml air. Filtrat dikocok dan didiamkan selama 15 menit. Terbentuknya busa yang stabil (bertahan lama) berarti positif terdapat saponin.

Identifikasi Tanin

1 gr serbuk buah sparantu dididihkan dengan 20 ml air diatas penangas air, lalu disaring. Filtrat yang diperoleh, ditambahkan beberapa tetes (2-3 tetes) $FeCl_3$ 1 % dan terbentuknya warna coklat kehijauan atau biru kehitaman menunjukkan adanya tanin.

Ekstraksi Minyak (Sudarmadji dkk.,1997)

Serbuk biji buah sparantu (*S.sumatrana*) di haluskan dengan menggunakan mesin grinder hingga jadi halus kemudian diayak dengan menggunakan ayakan kawat

Tabel 2. Hasil Uji Skrining Fitokimia terhadap Serbuk Buah Sparantu (*S.sumatrana* Miq)

Uji Fitokimia	Pereaksi	Hasil	Kesimpulan
Triterpenoid	Reagen Liberman-Buchard	Terbentuk warna merah kecoklatan antar permukaan	+
Alkaloid	Reagen Meyer	Terbentuk endapan putih	+
	Reagen Wagner	Terbentuk endapan coklat	
	Reagen Dragendrof	Terbentuk endapan jingga	
Flavonoid	Etanol +Mg +HCl	Tidak terbentuk warna merah pada lapisan etanol	-
Saponin	Akuades	Terbentuk busa	+
Tanin	Akuades+FeCl ₃	Terbentuk perubahan warna menjadi biru kehitaman	+

$$\text{Kadar minyak (\%)} = \frac{(B-A)100}{\text{berat bahan (gr)}}$$

Keterangan :

A = berat botol sampel kosong

B = berat botol sampel dan ekstrak minyak (gr)

Tahap berikutnya dipilih waktu/lama ekstraksi yang hasilnya optimal digunakan untuk GC-MS.

ukuran 60 mesh. Sebanyak 50 gr serbuk biji buah sparantu kering diekstrak dengan 150 ml n-heksana (PA) pada suhu 680C, dengan waktu lama ekstrak antara lain 3 jam, 6 jam, 9 jam, dan 12 jam menggunakan peralatan Soxhlet sampai hasil sirkulasi bening. Hasil ekstraksi dipisahkan dengan evaporator putar pada suhu 600C. Minyak hasil ekstraksi dipindah dalam botol sampel yang telah ditimbang kemudian disimpan pada suhu 200C lalu dihitung rendemennya.

Analisis Komposisi Minyak Biji Buah Sparantu (*S.sumatrana*)

Analisis komposisi minyak biji buah sparantu dilakukan dengan menggunakan Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GCMS-QP20102 Shimadzu) di UII Yogyakarta.

Analisis Data (Steel dan Torie, 1980)

Data rendemen dan sifat fisiko-kimia minyak biji sparantu dianalisis menggunakan rancangan dasar RAK (Rancangan Acak Kelompok), 4 perlakuan dan 6 kali ulangan. Sebagai perlakuan adalah lama waktu ekstraksi yaitu: 3, 6, 9, dan 12 jam, sedangkan sebagai kelompok adalah waktu analisis. Pengujian antar rataan perlakuan dilakukan dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan tingkat kebermaknaan 5%.

Tabel 1. Rataan Rendemen Minyak Biji Buah Sparantu (% ± SE) antar Lama Waktu Ekstraksi 3-12 jam

Rendemen*	Waktu Ekstraksi (Jam)			
	3	6	9	12
(%±SE)	1,50±0,28	1,65±0,20	1,53±0,09	1,45±0,11
W=0,28	(a)	(a)	(a)	(a)

Keterangan : *R=Rendemen minyak biji buah sparantu; SE = Simpangan Baku Taksiran; W = BNJ 5 %

*Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama menunjukkan antar perlakuan berbeda nyata sebaliknya angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan antar perlakuan tidak berbeda nyata.

HASIL dan PEMBAHASAN

Kadar Air

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, kadar air yang dihasilkan dari serbuk buah sparantu (*S.sumatrana* Miq.) adalah $12,74 \pm 0,86$ % dan serbuk biji buah sparantu adalah $12,86 \pm 1,13$ %.

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan salah satu langkah penting dalam upaya mengetahui senyawa dalam serbuk buah sparantu (*S.sumatrana*), karena hasil skrining fitokimia dapat memberi petunjuk tentang keberadaan senyawa kimia seperti golongan triterpenoid, alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. Berikut ini adalah hasil uji skrining fitokimia serbuk buah sparantu (tabel 2).

Dari hasil uji skrining fitokimia pada tabel serbuk biji buah sparantu teridentifikasi adanya senyawa **triterpenoid** ketika sampel serbuk ditambah dengan etanol 70% dan reagen Libermann-Buchard menunjukkan perubahan warna menjadi merah kecoklatan pada antar permukaan. Selanjutnya adanya senyawa **alkaloid** ketika sampel serbuk dicampur dengan amoniak kemudian dipanaskan dan disaring, filtrat yang dihasilkan dibagi 3 dan masing-masing ditambah H_2SO_4 kemudian diuji dengan pereaksi Meyer, Wagner, dan Dragendrof. Pada analisis alkaloid dengan pereaksi Mayer terbentuk endapan putih, diperkirakan nitrogen pada alkaloid akan bereaksi dengan ion logam K^+ dari kalium tetraiodomerkurat(II) membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap. Analog dengan pereaksi Meyer hasil positif alkaloid dengan pereaksi Wagner (KI dan I_2) ditandai dengan terbentuknya endapan coklat. Sedangkan hasil positif alkaloid dengan reagen Dragendrof (Kalium Iodo Bismutat) ditandai dengan terbentuknya endapan jingga, dinyatakan bahwa ion logam K^+ membentuk ikatan kovalen koordinasi dengan alkaloid sehingga membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap (Dayanti dan Suyatno., 2012). Senyawa **flavonoid** akan muncul jika sampel dicampur dengan etanol dan filtrate yang dihasilkan ditambah dengan Mg dan HCl pekat maka akan terbentuk warna merah pada lapisan etanol, namun dalam uji sampel serbuk buah sparantu tidak terbentuk warna merah pada lapisan etanol, hal ini menunjukkan bahwa serbuk buah sparantu tidak mengandung senyawa flavonoid. **Saponin** sampel serbuk dididihkan dengan aquades kemudian dikocok terbentuk buih yang bertahan cukup lama, berarti sampel positif mengandung saponin. Saponin merupakan senyawa yang mempunyai gugus hidrofilik dan hidrofob. Pada saat dikocok gugus hidrofil akan berikatan dengan air sedangkan gugus hidrofob akan berikatan dengan udara sehingga membentuk buih (Kumalasari dan Sulistyani., 2011). Keberadaan senyawa **Tanin** ditandai dengan ketika sampel ditambah aquades dan hasil filtrat yang telah disaring ditambah dengan $FeCl_3$ menunjukkan perubahan warna menjadi biru kehitaman. Tanin merupakan gambaran umum untuk senyawa golongan polimer fenolik Perubahan warna coklat kekuningan dari larutan $FeCl_3$ menjadi biru kehitaman terjadi karena terbentuknya Fe^{3+} -tanin dan Fe^{3+} -polifenol atom

oksigen pada senyawa tanin dan polifenol memiliki pasangan electron bebas yang mampu menyumbangkan elektronnya kepada Fe^{3+} yang mempunyai orbital d yang kosong membentuk ikatan kovalen koordinat sehingga menjadi senyawa kompleks Syarifuddin (1994 dalam Mustarichie, dkk.,2011).

Rendemen Minyak Serbuk Buah Sparantu (*S. sumatrana*)

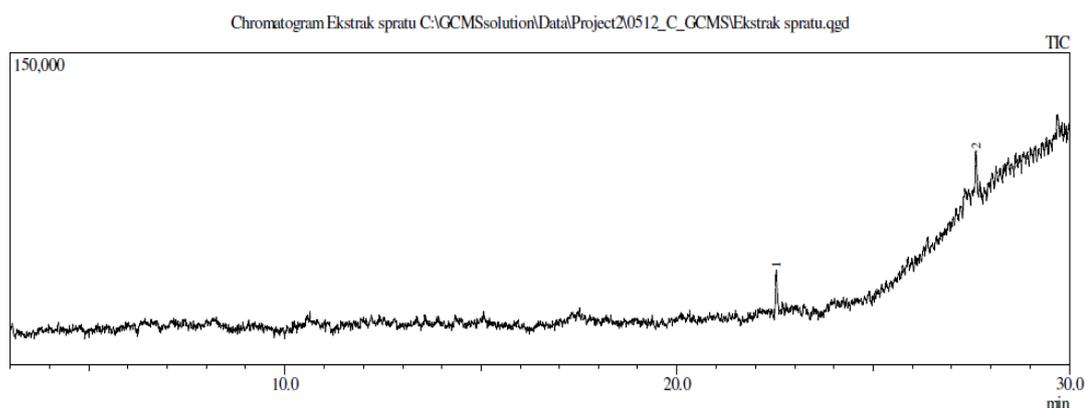
Hasil rata-rata rendemen minyak biji buah sparantu (*S. sumatrana* Miq.) antar lama waktu ekstraksi berkisar antara $1,45 \pm 0,11\%$ - $1,65 \pm 0,20\%$ (Tabel 1).

Dari Tabel 1 terlihat bahwa rendemen minyak serbuk biji sparantu antar lama waktu ekstraksi 3, 6, 9 maupun 12 jam dengan hasil rendemen berkisar antara $1,45 \pm 0,11\%$ sampai $1,65 \pm 0,20\%$ menunjukkan hasil yang tidak berbeda artinya lama waktu ekstraksi tidak berpengaruh terhadap rendemen. Hal ini diduga disebabkan karena minyak sudah tersari semua dalam waktu ekstraksi 3 jam.

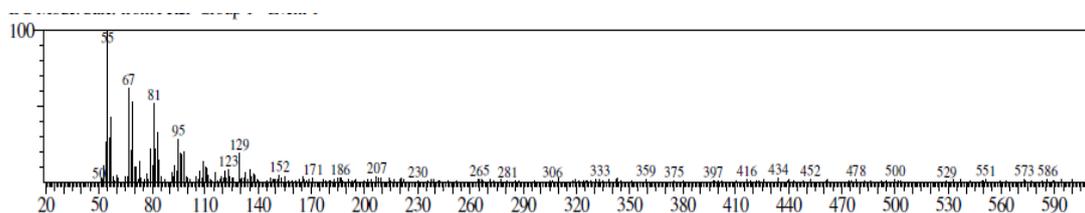
Komposisi Kimia Minyak Biji Buah Sparantu (*S.sumatrana*)

Hasil uji GC-MS minyak biji sprantu disajikan pada **Gambar 1,2 dan 3**. Analisa kromatografi gas ekstrak minyak biji buah sparantu menunjukkan sampel minyak tersusun dari 2 komponen yang mempunyai kadar diatas 1 %.

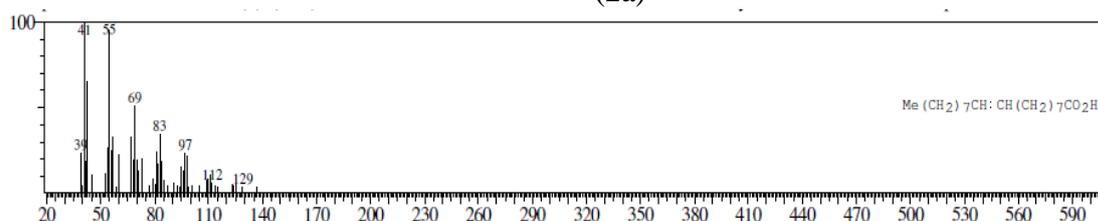
Analisis tiap puncak pada kromatogram menggunakan spektroskopi massa kemudian hasil spektra yang muncul dibandingkan dengan spektra *data base* Wiley untuk senyawa yang sama. **Gambar 2** menunjukkan perbandingan spektra puncak 1 dengan *data base* Wiley.



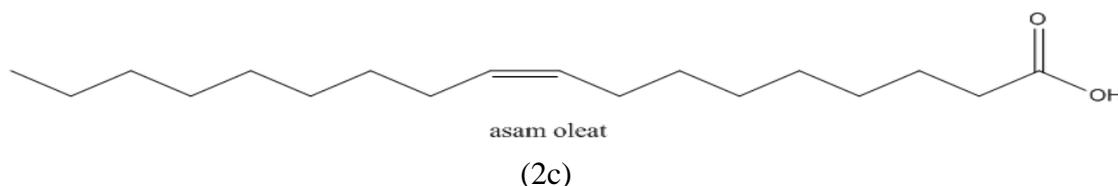
Gambar 1. Kromatografi GC – MS Minyak biji sparantu



(2a)



(2b)



Gambar 2. Perbandingan Spektra Minyak Biji Sparantu dengan *data base* Wiley
 (2a) Spektrum puncak no 1 Minyak Sparantu
 (2b) Spektrum Asam 9 oktadekenoat *data base* Wiley
 (2c) Spektrum molekul Asam 9 oktadekenoat

Tabel 3. Komposisi Kimia Penyusun Minya Biji Sparantu

No. Puncak	Waktu Retensi	Komponen minyak	Rumus Molekul	BM ($^g/mol$)	Kandungan (%)
1	22,533	Asam 9 - oktadekenoat	$C_{19}H_{36}O_2$	354	44,31
2	27,622	Tidak teridentifikasi	-	359	55,69
					100%

Spektrum puncak no 1 ditampilkan pada gambar 2a, sedangkan spektrum referensi *data base* Wiley ditampilkan pada gambar 2b adalah asam 9 – oktadekenoat. Bila dilihat fragmentasinya maka spectrum 2a yang merupakan puncak nomor 1 dengan waktu retensi 22,533 mengacu pada senyawa asam 9 – oktadekenoat (asam oleat) dengan kadar 44,31 %, senyawa ini memiliki BM pada M/Z 354. Serupa dengan gambar 2b, sehingga disimpulkan bahwa puncak no 1 adalah asam 9 – oktadekenoat.

Perbandingan untuk spektrum puncak nomor 2a dengan *data base* Wiley tidak dapat ditampilkan karena fragmentasinya kurang jelas sehingga spektrum 3a yang merupakan puncak no 2 dengan waktu retensi 27,622 masih belum dapat dipastikan (*Unidentified Compound*).

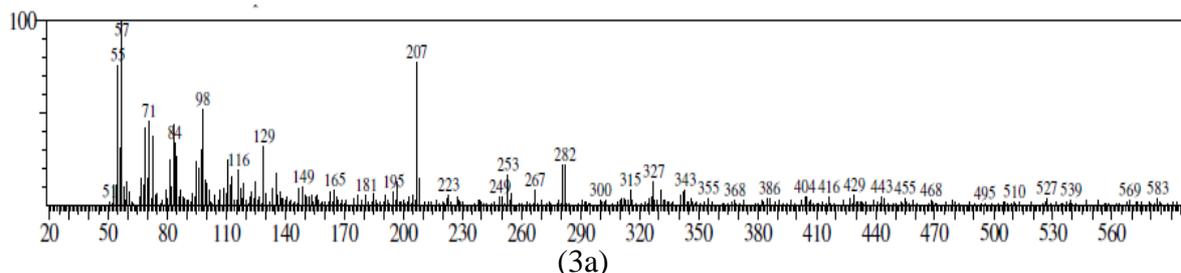
Hasil identifikasi perbandingan spektra minyak biji sparantu dengan *data base* Wiley disajikan pada **Tabel 3**.

Asam 9 – oktadekenoat (asam oleat) termasuk asam lemak tidak jenuh. Berdasarkan tabel di atas kandungan lemak tak jenuh 44,31 %, jadi minyak biji buah sparantu didominasi oleh Asam 9-oktadekenoat yang merupakan omega 9 (Winarto dan Sugeng, 2006).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Rendemen minyak biji buah sparantu (*S.sumatrana*) dalam waktu ekstraksi 3 - 12 jam berkisar $1,45 \pm 0,11$ % - $1,65 \pm 0,20$ %, dan lama waktu ekstraksi tidak berpengaruh terhadap hasil rendemen.
2. Hasil uji fitokimia pada ekstrak buah sparantu mengandung senyawa triterpenoid, alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin.
3. Komposisi penyusun minyak biji sparantu tersusun dari 2 komponen meliputi asam 9 – oktadekenoat (asam oleat) dengan kadar 44,31 % dan senyawa ke 2 yang belum teridentifikasi dengan kadar 55,69 %.



Gambar 3. Perbandingan Spektrum Minyak Biji Buah Sparantu dengan *data base* Wiley (3a) Spektrum puncak no 2 Minyak Biji Buah Sparantu

Daftar Pustaka

- Anonim¹, (2001). *Timmermans K.ASEAN Workshop on the TRIPS Agreement and Traditional Medicine*; 2001. Di unduh dari:
<http://www.who.or.id/eng/products/ow5/sub1/display.asp?id=4>
- Anonim², (2013). *Sindora sumatrana* Miq.
http://apps.cs.ipb.ac.id/ipbiotics/user/organism/detail/detail_organisme_obat.php?id=766.
- Dayanti R. dan Suyatno. (2012). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bagian Batang Tumbuhan Paku *Nephrolepis radicans* (BURM.) KUHN. UNESA Journal of Chemistry Vol.1, No. 1
- Dewoto, H. R., (2007). *Pengembangan Obat Tradisional Indonesia menjadi Fitofarmaka*. Maj Kedokt Indon Vol:57, Nomor: 7 (2007)
- Harborne, J. B. (1987). *Metode Fitokimia. Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terjemahan K. Padmawinata & I. Soediro, Penerbit ITB, Bandung.
- Kumalasari, E. dan N. Sulistyani. (2011). Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Batang Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen.) Terhadap *Candida albicans* serta Skrining Fitokimia. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 1 (2): 51 – 62.
- Mustarichie, R., Ida Musfiroh, dan Jutti levita, (2011). *Metode Penelitian Tanaman Obat: Teori dan Implementasi Penelitian Tanaman untuk Pengobatan*, PT. Widya Padjadjaran, Bandung.
- Steel, R., and J.H, Torie. (1980). *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik*. Jakarta: Gramedia.
- Sudarmadji, S, Bambang H, dan Suhardi, (1997). *Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian*, Edisi Keempat, Yogyakarta : Liberty.

Winarto H dan T. Sugeng. (2006). *Fraksinasi Asam Lemak Omega 3, 6 dan 9 dari Daging Bekicot (Achatina fulica) Menggunakan Kolom Kromatografi*. Indon. J. Chem., 2006, 6 (3), 316 – 321.

Zein, Umar.(2005). *Pemanfaatan Tumbuhan Obat Dalam Upaya Pemeliharaan Kesehatan*. Medan : Fakultas Kedokteran. Universitas Sumatera Utara. [Skripsi]