

## ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA AKTIF DARI DAUN JAMBU MAWAR (*SYZYGIUM JAMBOS* (L.) Alston)

### *Isolation and Identification of Active Compound from Jambu Mawar Leaves (*Syzygium jambos* (L.) Alston)*

Soenarto Soetomo<sup>1)</sup>, Eviyana<sup>1)</sup>, Nilta Dizzania<sup>2)</sup>, Ade Martinus<sup>3)</sup>, Nur Amalia Choironi<sup>1)</sup>,  
Muhamad Salman Fareza<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Laboratorium Biologi Farmasi, Jurusan Farmasi, Universitas Jenderal Soedirman

<sup>2)</sup>Laboratorium Kimia Farmasi, Jurusan Farmasi, Universitas Jenderal Soedirman

<sup>3)</sup>Laboratorium Biokimia, Jurusan Kimia, Universitas Jenderal Soedirman

Jl. dr. Soeparno Kampus Karangwangkal Purwokerto-Jawa Tengah 53122

Email: nartosoetomo@gmail.com

#### ABSTRAK

*Syzygium jambos* (jambu mawar) merupakan salah satu tumbuhan tropis khas Indonesia. Tumbuhan ini secara empiris telah digunakan sebagai tumbuhan obat tradisional. Kajian fitokimia tumbuhan ini yang berasal dari Indonesia masih terbatas. Tujuan penelitian ini adalah mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa fenolik dari bagian daun *S. jambos* asal Purwokerto. Proses ekstraksi daun *S. jambos* dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Fraksinasi dan pemurnian ekstrak menggunakan metode kromatografi vakum cair dan kromatografi gravitasi. Identifikasi isolat dilakukan menggunakan metode spektroskopi <sup>1</sup>H-NMR dan <sup>13</sup>C-NMR. Berdasarkan hasil isolasi yang dilakukan telah diperoleh satu senyawa fenolik yaitu asam anakardat dengan rantai samping alkil diena.

**Kata Kunci:** *Syzygium jambos*, senyawa aktif, asam anakardat

#### ABSTRACT

*Syzygium jambos* (jambu mawar) is one of the typical tropical plants of Indonesia. This plant has been empirically used as a traditional medicinal plant. The phytochemical study of this plant especially from Indonesia is still limited. The purpose of this study was to isolate and identify active compounds from *S. jambos* leaves. The extraction process of *S. jambos* leaves was carried out using maceration method. Fractionation and purification of extracts using liquid vacuum chromatography and gravity chromatography. Identification of isolates was carried out using <sup>1</sup>H-NMR and <sup>13</sup>C-NMR spectroscopic methods. Based on the analysis spectrum, one phenolic compound, anacardic acid has been obtained with an alkyl diene side chain.

**Keyword:** *Syzygium jambos*, active compound, anacardic acid.

#### PENDAHULUAN

Indonesia memiliki berbagai jenis tumbuhan yang jumlahnya mencapai 28.000 jenis dan diketahui 7.000 jenis bermanfaat sebagai obat. Suatu tumbuhan dapat berfungsi sebagai obat karena adanya

kandungan senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas farmakologi tertentu. Salah satu tanaman tropis khas Indonesia yang telah digunakan sebagai obat tradisional adalah jambu mawar (*Syzygium jambos* L. (Alston)) dari suku Myrtaceae (Pramono, 2002; Saifudin, 2014).

*S. jambos* secara empiris digunakan sebagai agen diuretik pada pengobatan reumatoid, penurun panas, sakit gigi, rematik dan penyakit saluran cerna (Sharma *et al.*, 2013; Morton *et al.*, 1987). Isolasi *S. jambos* asal Mesir yang dilakukan oleh Ghareeb *et al.* (2017) menunjukkan adanya senyawa flavonoid. Sharma *et al.* (2013) telah melakukan isolasi *S. jambos* asal Afrika Selatan dan menguji efek antiinflamasi dan antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes*. Isolasi yang dilakukan menunjukkan adanya senyawa skualen, asam ursolat, asam anardat, mirsetin, mirisitrin, dan asam galat.

Penelitian *S. jambos* asal Indonesia belum banyak dilakukan dan hanya terbatas pada ekstrak (Ramadhania *et al.*, 2017). Sedangkan perbedaan wilayah tumbuh mengakibatkan kandungan senyawa serta aktivitas farmakologi yang dimiliki tanaman berbeda-beda (Widyastuti, 2000). Oleh karena itu, maka penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi senyawa aktif dari daun *S. jambos* yang berasal dari Purwokerto.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah gelas kimia, erlenmeyer, batang pengaduk, corong, botol semprot, kolom kromatografi gravitasi, kolom kromatografi vakum cair, pompa vakum, neraca analitik, lampu UV, *vacuum rotary evaporator* Buchi dan instrumen spektroskopi NMR Agilent DD2. Bahan yang digunakan adalah daun *S. jambos*, kertas

saring, akuades, pelarut-pelarut organik teknis dan *pure analysis* seperti: etanol, *n*-heksana, etil asetat, metanol, kloroform p.a Merck, silika gel 60 GF 254 Merck, silika gel 60 107734 Merck, dan silika gel 60 G 107731 Merck.

### Prosedur Kerja

#### Pengambilan sampel

Daun *Syzygium jambos* diperoleh dari koleksi kebun Botani Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman. Identifikasi tumbuhan dilakukan di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, dan diidentifikasi sebagai tanaman *Syzygium jambos*

#### Pembuatan simplisia

Daun tanaman *S. jambos* sebanyak 2,5 kg dilakukan sortasi basah untuk dipisahkan dari pengotornya. Daun dicuci, ditiriskan, kemudian dipotong menjadi bagian yang lebih kecil. Selanjutnya dikeringkan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari. Daun *S. jambos* yang sudah kering diblender dan diayak dengan ayakan 40 mesh sehingga didapatkan serbuk simplisia kering.

#### Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi. Sebanyak 1,2 kg serbuk kering dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96% selama 1x24 jam dan dilakukan remaserasi sebanyak dua kali. Filtrat dipekatkan dengan menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada temperatur 60°C sehingga dihasilkan 270 gram ekstrak kental.

### Fraksinasi dan pemurnian

Proses fraksinasi menggunakan metode kromatografi vakum cair (KVC). Fase diam yang digunakan yaitu silika gel 60 107733 (0,2-0,5 mm). Penentuan eluen untuk KVC ditentukan melalui proses KLT ekstrak *S. jambos* menggunakan plat silika gel GF<sub>254</sub>. Sebanyak 20 gram ekstrak dipreparasi menggunakan metode impregnasi pada silika gel sebanyak 40 g, yaitu proses pengeringan ekstrak kental dengan melarutkannya bersama silika gel kemudian dikeringkan. Fase gerak yang digunakan untuk elusi berturut-turut secara gradien yaitu *n*-heksana (1x elusi), *n*-heksana : etil asetat 9:1 (v/v) (3x elusi), *n*-heksana : etil asetat 7:3 (v/v) (3x elusi), *n*-heksana : etil asetat 5:5 (v/v) (3x elusi), etil asetat (1x elusi), metanol (1x elusi). Fraksi-fraksi yang didapat dipisahkan lebih lanjut menggunakan kromatografi kolom hingga didapat isolat murni. Isolat dikatakan murni apabila terdapat satu bercak. Isolat kemudian dilakukan uji kemurnian dengan menggunakan 3 eluen atau variasi eluen berbeda.

### Identifikasi senyawa

Isolat murni yang diperoleh dikarakterisasi struktur senyawa menggunakan <sup>1</sup>H-NMR (500 MHz, Agilent DD2) dan <sup>13</sup>C-NMR (125 MHz, Agilent DD2) dengan pelarut CDCl<sub>3</sub>.

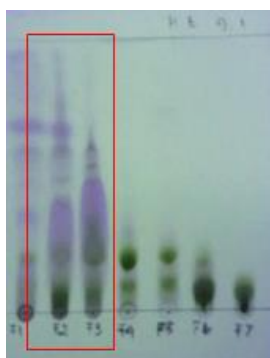
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pembuatan Simplisia

Daun *S. jambos* dicuci dengan menggunakan air mengalir untuk mendapatkan sampel yang bebas pengotor. Kemudian dilakukan perajangan atau pemotongan menjadi ukuran yang lebih kecil untuk mempermudah proses pengeringan dan pembuatan serbuk simplisia. Selanjutnya dikeringkan untuk mengurangi kadar air, mencegah tumbuhnya mikroba dan menghentikan reaksi enzimatik yang dapat menguraikan senyawa aktif. Daun *S. jambos* dikeringkan tanpa sinar matahari langsung agar kandungan senyawa yang terdapat di dalam sampel tidak mengalami kerusakan. Daun yang telah kering kemudian diblender hingga menjadi serbuk agar lebih efektif dalam proses ekstraksi (Depkes RI, 1995; Prasetyo dan Entang, 2013).

### Ekstraksi

Serbuk simplisia *S. jambos* sebanyak 1,2 kg diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% selama 1x24 jam. Setelah itu filtrat diambil dan dilakukan remaserasi sebanyak 2 kali agar senyawa dapat terekstraksi secara sempurna. Metode ini sangat menguntungkan dalam isolasi senyawa bahan alam karena murah dan mudah dilakukan serta dapat menghindari kerusakan senyawa yang bersifat termolabil. Etanol digunakan sebagai pelarut karena merupakan pelarut yang bersifat universal yang mampu mengikat senyawa baik yang bersifat non polar, semi polar, dan polar yang



**Gambar 1.** Profil KLT hasil fraksinasi *S. jambos*. Pengamatan uji KLT fraksi 1-7 dibawah sinar UV 254 nm eluen *n*-heksana : etil asetat 9:1 (v/v).

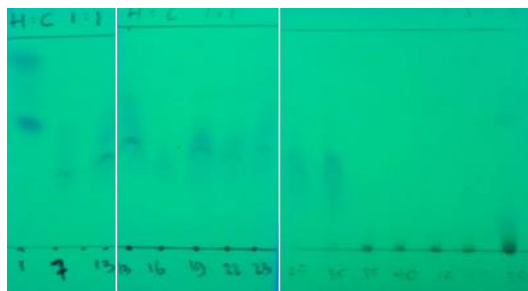
terkandung dalam *S. jambos* (Mukhriani, 2014; Koirewoa *et al.*, 2008). Hasil maserasi dievaporasi menggunakan *vacuum rotary evaporator* sehingga didapatkan ekstrak kental sebanyak 270 g dengan nilai rendemen 22,5 %.

#### Pemisahan dan Pemurnian

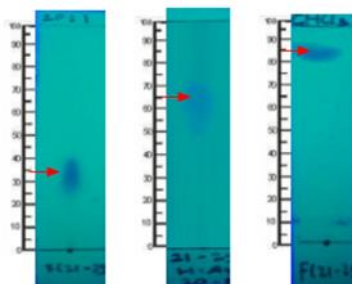
Sebanyak 20 gram ekstrak *S. jambos* difraksinasi menggunakan kromatografi vakum cair (KVC) dengan silika gel sebagai fase diamnya. Fase gerak yang digunakan untuk elusi berturut-turut secara gradien yaitu *n*-heksana (1x elusi), *n*-heksana : etil asetat 9:1 (v/v) (3x elusi), *n*-heksana : etil asetat 7:3 (v/v) (3x elusi), *n*-heksana : etil asetat 5:5 (v/v) (3x elusi), etil asetat (1x elusi), metanol (1x elusi). Elusi gradien dilakukan dengan meningkatkan kepolaran pelarut dari

nonpolar, semipolar hingga 100% polar sehingga diharapkan semua senyawa dapat terelusi. Hasil fraksinasi ekstrak *S. jambos* diperoleh 7 fraksi utama (Gambar 1).

Fraksi 2-3 (2,5 g) dipisahkan menggunakan kromatografi kolom dengan silika gel sebagai fase diam dan eluen *n*-heksana:kloroform 1:1 (v/v). Hasil pemisahan diperoleh 55 fraksi (Gambar 2), kemudian dilakukan uji KLT untuk melihat profil pemisahannya. Hasil KLT menunjukkan bahwa fraksi 13 hingga fraksi 30 memiliki profil pemisahan yang sama sehingga fraksi ini digabungkan. Fraksi 23.13-30 (0,3657 g) dipisahkan lebih lanjut dengan cara yang sama menggunakan eluen *n*-heksana : etil asetat 20:1 (v/v).



**Gambar 2.** Profil KLT hasil fraksinasi fraksi 2-3 *S. jambos*. Pengamatan uji KLT fraksi 1-55 di bawah sinar UV 254 nm eluen *n*-heksana : kloroform 1:1 (v/v)



**Gambar 3.** Profil KLT hasil uji kemurnian isolat. Pengamatan uji KLT fraksi 21-29 di bawah sinar UV 254 nm eluen (a) *n*-heksana :etil asetat 20:1 (v/v), (b) *n*-heksana: aseton 20:1 (v/v), (c) kloroform

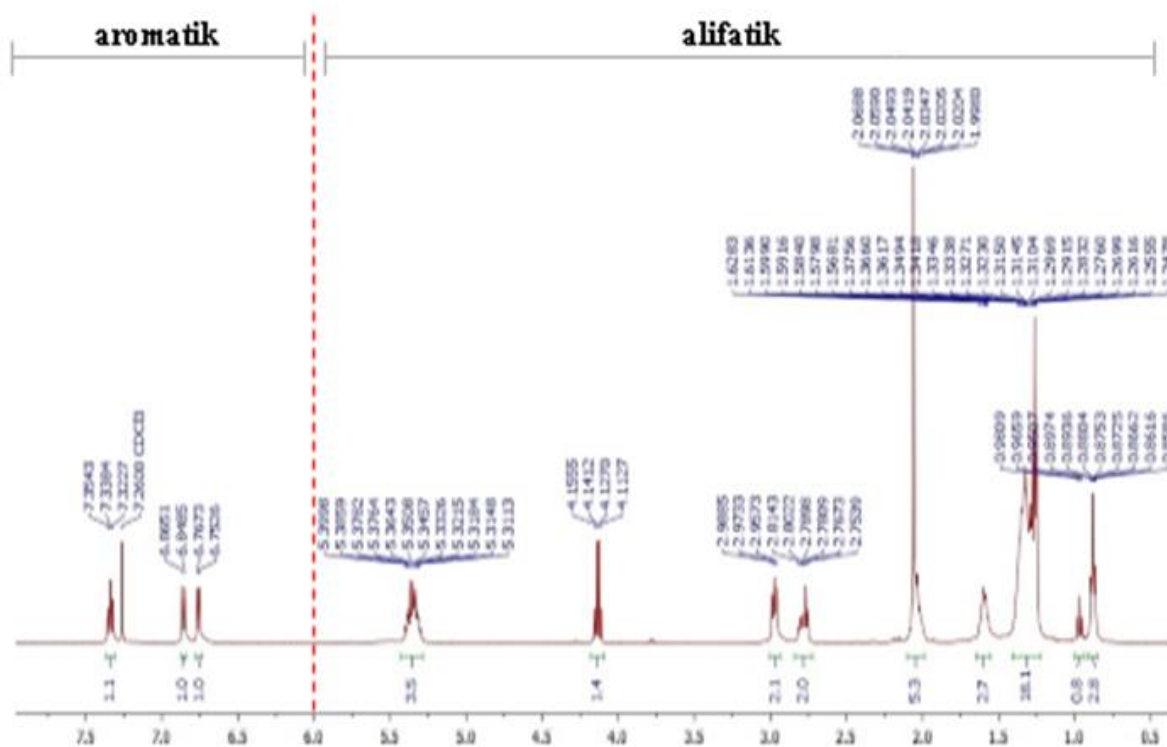
Proses pemurnian fraksi (13-30) menghasilkan 30 fraksi dan dilakukan uji KLT untuk melihat bercak masing-masing fraksi. Hasil KLT menunjukkan bahwa fraksi 23.1330.21-29 memiliki profil yang sama yaitu satu bercak. Fraksi tersebut kemudian digabungkan dan dilakukan uji KLT. Hasil KLT fraksi 23.1330.21-29 memiliki satu bercak dilihat di bawah UV 254. Uji kemurnian dengan KLT menggunakan 3 eluen atau variasi eluen yang berbeda. Dari hasil uji kemurnian KLT fraksi 23.1330.21-29 (isolat) dengan eluen *n*-heksana:etil asetat 20:1 (v/v), *n*-heksana : aseton 20:1 (v/v), dan kloroform didapat satu bercak yang menunjukkan senyawa yang diperoleh murni. Profil KLT yang diperoleh sebagai hasil uji kemurnian dapat dilihat pada Gambar 3.

#### Identifikasi Senyawa Kimia

Terhadap isolat dilakukan identifikasi struktur molekul dengan menggunakan  $^1\text{H-NMR}$  (500 MHz) dan  $^{13}\text{C-NMR}$ . Spektrum  $^1\text{H-NMR}$  isolat memperlihatkan adanya 12 sinyal proton (Gambar 4). Berdasarkan

daerah pergeseran kimia ( $\delta\text{H}$ ) menunjukkan tiga sinyal proton untuk daerah aromatik dan sembilan sinyal untuk daerah alifatik.

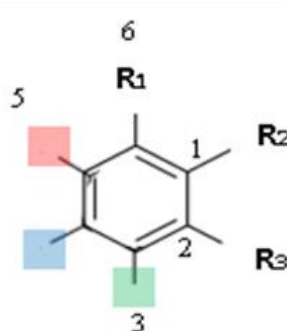
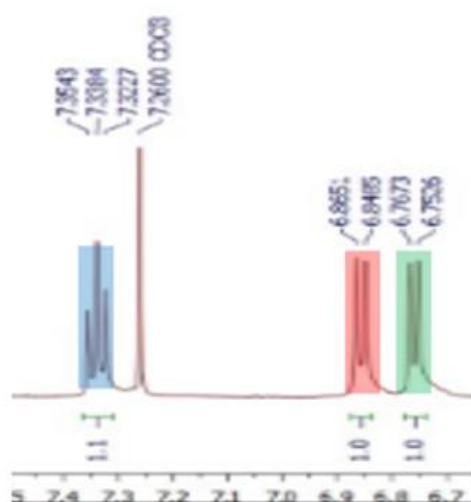
Sinyal yang muncul pada kisaran geseran kimia 1,0-5,0 ppm merupakan sinyal untuk senyawa nonfenolik sedangkan senyawa fenolik berada pada 6-9 ppm untuk fenol yang disebabkan resonansi senyawa aromatik yang merupakan salah satu gugus pada senyawa fenolik (Syah, 2016). Sinyal senyawa fenolik berdasarkan spektrum  $^1\text{H-NMR}$  berada pada geseran kimia ( $\delta\text{H}$ ) 6,76 ppm (*d*,  $J=7,3$  Hz), 6,86 ppm (*d*,  $J=8,3$  Hz) dan 7,3 ppm (*t*,  $J=7,9$  Hz) dengan nilai integrasi 1 yang masing-masing merupakan gugus proton aromatik. Bentuk sinyal-sinyal aromatik dapat mengindikasikan sinyal aromatik saling berkopling orto 7-9 Hz, berkopling meta 1-3 Hz, atau berkopling para sekitar 0-2 Hz. Sinyal yang dihasilkan memiliki nilai konstanta kopling 7-8 Hz sehingga proton aromatik tersebut saling berkopling orto (Syah, 2016).



**Gambar 4.** Spektrum  $^1\text{H-NMR}$  (500 Hz) isolat dengan pelarut  $\text{CDCl}_3$

Berdasarkan karakteristik sinyal yang dihasilkan, diduga tiga sinyal yang dihasilkan tersebut mewakili cincin benzen trisubstitusi. Posisi atom aromatik pada senyawa ini dilihat dari nilai konstanta kopling serta multiplisitasnya dimungkinkan sepasang sinyal doublet dari berada pada C-3 (6,76 ppm) dan C-5 (6,86 ppm) serta sinyal triplet (7,3 ppm) pada C-4. Posisi proton pada C-3 (6,76 ppm) lebih *shielding* kemungkinan karena gugus tersebut dekat dengan gugus pendorong elektron sehingga menyebabkan kerapatan elektron lebih besar dan menimbulkan efek *shielding* yaitu sinyal berada pada geseran kimia yang lebih kecil (Fessenden *et al.*, 1982). Oleh karena itu tiga substituen lainnya disarankan pada posisi C-1, C-2 dan C-6 (Gambar 5).

Sinyal selanjutnya muncul pada 1,3 ppm yang menunjukkan sinyal tumpang tindih dengan puncak multiplet dan memiliki bentuk puncak yang tinggi dan melebar dengan nilai integrasi yang menunjukkan adanya 18 proton, diinterpretasikan sebagai  $(-\text{CH}_2)_9$ . Sinyal alkil selanjutnya muncul pada 1,6 ppm dengan puncak multiplet dan nilai integrasi 3, menunjukkan bahwa gugus memiliki 2 proton tetangga. Pada daerah 1,2-1,6 ppm umumnya merupakan gugus metilen ( $\text{CH}_2$ ). Pada geseran kimia 2,03 ppm muncul sinyal multiplet dengan nilai integrasi 5. Pada geseran kimia 1,8-2,3 ppm merupakan alkil yang terikat pada gugus alkena. Sinyal pada 2,03 ppm tersebut diinterpretasikan sebagai gugus  $(-\text{CH}_2-)$  yang terikat alkena.



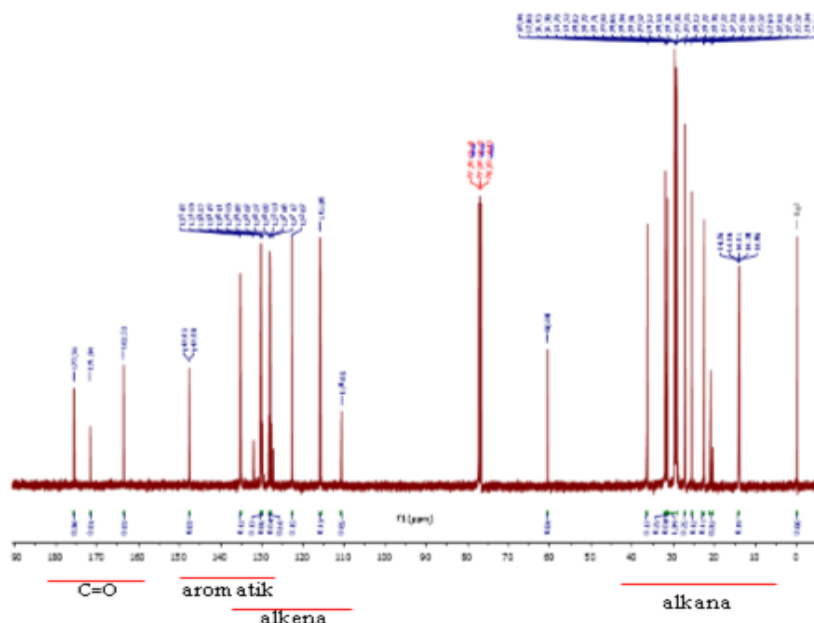
**Gambar 5.** Spektra  $^1\text{H-NMR}$  (500HZ) perbesaran daerah fenolik, interpretasi sinyal senyawa fenolik isolat F

Pada geseran kimia 2-3 ppm merupakan gugus alkil yang terikat pada alkena aromatik atau karbonil. Sinyal pada 2,7 (*m*) dan 2,9 ppm (*t*, 8 Hz) dengan nilai integrasi 2 menandakan bahwa gugus memiliki 2 proton sehingga kemungkinan merupakan gugus ( $-\text{CH}_2-$ ) yang tersubstitusi pada gugus alkena aromatik atau karbonil.

Selanjutnya yaitu terdapat sinyal pada geseran kimia 4,1 ppm dengan puncak kuartet dan nilai integrasi 1,4. Pada geseran kimia antara 3,3-4,5 ppm, lazimnya merupakan alkil yang terikat alkohol atau eter. Gugus pada 4,1 ppm tersebut merupakan ( $-\text{R}_3\text{CH}$ ) tersubstitusi pada gugus alkohol atau eter. Sinyal selanjutnya pada 5,3 ppm dengan puncak multiplet dan nilai integrasi 4. Pada geseran kimia 4,5-5,5 ppm merupakan sinyal untuk gugus vinil ( $-\text{C}=\text{CH}_2$ ). Gugus nonfenolik isolat dimungkinkan merupakan senyawa alkil tak jenuh yang

ditandai dengan adanya gugus alkena yang berada pada sekitar geseran kimia 2,0 ppm dan 5,3 ppm (Almoselhy *et al.*, 2014; Gogna *et al.*, 2015).

Selain data spektra  $^1\text{H-NMR}$ , penentuan senyawa isolat juga didukung dari data spektrum  $^{13}\text{C-NMR}$  (Gambar 6). Spektrum  $^{13}\text{C-NMR}$  senyawa isolat menunjukkan adanya 22 sinyal karbon. Dilihat dari nilai pergeseran kimia ( $\delta\text{C}$ ) memperlihatkan adanya sinyal karbon-karbon alkana yaitu pada geseran 14-36,5 ppm. Sinyal dibawah 50 ppm adalah sinyal-sinyal untuk karbon alkil yang tidak mengikat oksigen, sedangkan pada geseran kimia 60-90 ppm merupakan karbon alkil yang mengikat oksigen. Pada daerah 50-60 ppm merupakan sinyal tumpang tindih alkil tanpa oksigen (gugus alkil yang memiliki banyak tetangga).

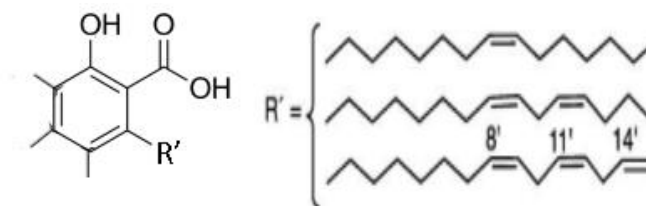


**Gambar 6.** Spektrum  $^{13}\text{C}$ -NMR 500 MHz isolat dengan pelarut  $\text{CDCl}_3$

Sinyal pada geseran kimia 14,2 ppm diduga berupa suatu metil ( $-\text{CH}_3$ ), pada kisaran 20-36,5 ppm sinyal untuk metilen ( $-\text{CH}_2-$ ), dan pada geseran kimia 60 ppm biasanya merupakan karbon kuartener yang mengikat suatu O ( $\text{CH}_n-\text{O}$ ). Sinyal pada geseran kimia 90-160 ppm merupakan sinyal karbon dari alkena dan aromatik. Sehingga sinyal pada 110,7-135,2 ppm diduga merupakan sinyal gugus  $=\text{CH}$ -alkena atau  $=\text{CH}$ -aromatik. Sinyal pada 147,7 ppm dapat berupa gugus karbon kuartener karena pada rentang 140-160 ppm merupakan daerah khas untuk sinyal-sinyal karbon kuartener turunan  $\text{C}-\text{sp}^2$  (gugus alkena, aromatik, turunan gugus karbonil (aldehida, keton,

asam karboksilat, ester), dan imina). Daerah geseran kimia 160-180 ppm merupakan sinyal untuk gugus karbonil amida, ester dan asam karboksilat. Spektra yang muncul pada daerah tersebut yaitu pada 163,6 ppm, 171,7 ppm dan 175,6 ppm (Syah, 2016).

Intepretasi hasil spektra  $^1\text{H}$  dan  $^{13}\text{C}$ -NMR senyawa isolat dimungkinkan merupakan senyawa asam anakardat yang merupakan benzen trisubstitusi dan memiliki rantai samping berupa gugus alifatik. Rantai samping senyawa anakardat memiliki beberapa tipe ikatan rangkap dua yaitu monoena (satu ikatan rangkap), diene (dua ikatan rangkap), dan triena (tiga ikatan rangkap) (Gambar 7).



**Gambar 7.** Struktur senyawa asam anakardat (Morais *et al.*, 2017)



Berdasarkan jumlah ikatan rangkap alkil tak jenuh diketahui bahwa senyawa isolat memiliki kemiripan dominan terhadap rantai alkil tak jenuh dengan dua gugus alkena (diena), sehingga dimungkinkan senyawa isolat merupakan asam anakardat diena. Sebagai pembanding, beberapa data  $^1\text{H-NMR}$  senyawa alkil tidak jenuh dapat dilihat pada Tabel 1. Selain itu, isolat memiliki sinyal gugus karbonil pada geseran kimia 175,52 ppm seperti pada senyawa anakardat (Morais *et al.*, 2017). Berdasarkan interpretasi data spektrum  $^1\text{H-NMR}$  dan spektrum  $^{13}\text{C-NMR}$  dimungkinkan bahwa isolat merupakan senyawa asam anakardat dengan rantai samping alkil tak jenuh yang memiliki dua gugus alkena (asam anakardat diena) dengan jumlah atom karbon 15. Namun, dari spektrum  $^1\text{H-NMR}$  isolat fraksi juga menunjukkan adanya senyawa asam lemak, yaitu pada geseran kimia 0,96 ppm, 1,3 ppm dan 4,1 ppm. Menurut literatur senyawa asam lemak berada pada geseran kimia 0,8-5 ppm (Saifudin, 2014). Penelitian isolasi senyawa asam anakardat dari S. jambos di

Indonesia belum ada yang melaporkan. Namun, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sharma *et al.* (2013) yang melakukan isolasi terhadap S. Jambos asal Afrika Selatan menunjukkan adanya senyawa asam anakardat yang memiliki aktivitas penghambatan terhadap bakteri P. acne. Asam anakardat merupakan komponen utama dari *cashew nut shell liquid* (cairan kulit kacang mete) yang memiliki alkil fenol pada strukturnya (Morais *et al.*, 2017). Secara kimia, asam anakardat merupakan campuran dari beberapa senyawa organik yaitu asam salisilat yang tersubstitusi dengan rantai alkil baik jenuh maupun tidak jenuh (monoena, diena, dan triena) yang memiliki 15-17 karbon. Rantai alkil panjang asam anakardat berasal dari kondensasi asam lemak jenuh atau tidak jenuh dan senyawa fenolik yang dihasilkan melalui jalur yang diturunkan dari asetat-malonat (Dewick, 2004). Asam anakardat telah dilaporkan memiliki aktivitas farmakologis seperti antibakteri, antioksidan, antiinflamasi dan antikanker (Hemshkhar *et al.*, 2012).

**Tabel 1.** Pergeseran kimia (ppm) dari rantai samping senyawa asam anakardat (Morais *et al.*, 2017)

Tipe C-H	-monoena	-diena	-triena	Isolat
$\text{CH}_3$	0,88	0,91	-	0,87
$(\text{CH}_2)_n$	1,28-1.32	1,25-1.43	1,25-.36	1,3
$-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{Ar}$	1,61	1,57	1,56	1,6
$-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}$	2,0	2,04	2,02	2,03
$\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}$	-	2,78	2,81	2,78
$-\text{CH}_2-\text{Ar}$	2,98	2,98	2,98	2,9
$-\text{C}=\text{CH}_2$	-	-	4.98	-
$\text{CH}=\text{CH}$	5,3	5,32-5.43	5,05	5,3

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil isolasi dan identifikasi, senyawa kimia dari daun *S. Jambos* yang berasal dari Purwokerto merupakan senyawa asam anacardat yang memiliki rantai alkil tak jenuh dengan rantai samping alkil diena

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih atas bantuan dana penelitian yang diberikan oleh dana BLU Universitas Jenderal Soedirman pada skim Peningkatan Kompetensi tahun 2018.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almoselhy, R.I., Allam, M.H., El-Kalyoubi, M.H. and El-Sharkawy, A.A., 2014. <sup>1</sup>H NMR spectral analysis as a new aspect to evaluate the stability of some edible oils. *Annals of Agricultural Sciences*, 59(2), pp.201-206.
- Depkes RI. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi 4*. Depkes RI, Jakarta.
- Dewick, P.M., 2004. *Medicinal natural products: a biosynthetic approach*. John Wiley & Sons.
- Fessenden, R. J. & Fessenden, J. S. 1982. *Kimia Organik*. Erlangga, Jakarta.
- Ghareeb M. A., Hamed, M. M., Abdel-aleem A. H., Saad, A. M., Abdel-aziz, M. S., Hadad, A.. 2017. Extraction, Isolation, and Characterization of Bioactive Compounds and Essential Oil from *Syzygium jambos*. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 10(8), pp.194-200.
- Gogna, N., Hamid, N. and Dorai, K., 2015. Metabolomic profiling of the phytomedicinal constituents of *Carica papaya* L. leaves and seeds by <sup>1</sup>H NMR spectroscopy and multivariate statistical analysis. *Journal of pharmaceutical and biomedical analysis*, 115, pp.74-85.
- Hemshekhar, M., Sebastin Santhosh, M., Kemparaju, K. and Girish, K.S., 2012. Emerging roles of anacardic acid and its derivatives: a pharmacological overview. *Basic & clinical pharmacology & toxicology*, 110(2), pp.122-132.
- Koirewoa, Y.A., Fatimawali, F. and Wiyono, W., 2012. Isolasi dan identifikasi senyawa flavonoid dalam daun beluntas (*Pluchea indica* L.). *Pharmacon*, 1(1).
- Morais, S., Silva, K., Araujo, H., Vieira, I., Alves, D., Fontenelle, R. and Silva, A., 2017. Anacardic acid constituents from cashew nut shell liquid: NMR characterization and the effect of unsaturation on its biological activities. *Pharmaceuticals*, 10(1), p.31.
- Morton, J.F. 1987. *Rose Apple. USA: Fruits of Warm Climates*. Florida Flair Books: Miami, FL, USA.
- Tetti, M., 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*, 7(2). p.361-367.
- Pavia D.L., Gary M. L, George, S. K. J. 1979. *Introduction to Spectroscopy*. Western Washington University, Bellingham, Washington.
- Pramono, S., 2002. Kontribusi bahan obat alam dalam mengatasi krisis bahan obat di Indonesia. *Jurnal Bahan Alam Indonesia*, 1(1), pp.18-20.

- Prasetyo dan Entang. 2013. *Pengelolaan Budidaya Tanaman Obat-Obatan (Bahan Simplisia)*. Badan Penerbitan Fakultas Pertanian UNIB, Bengkulu.
- Ramadhania, Z. M., Insanu, M., Gunarti N. S., Wirasutisna, K. R., Sukrasno, S., Hartati, R. 2017. Antioxidant Activity From Ten Species of Myrtaceae. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 10(14), pp. 5-7.
- Saifudin. 2014. *Senyawa Alam Metabolit Sekunder Teori, Konsep, dan Teknik Pemurnian*, Deepublish, Yogyakarta.
- Sharma, R., Kishore, N., Hussein, A. and Lall, N., 2013. Antibacterial and anti-inflammatory effects of *Syzygium jambos* L.(Alston) and isolated compounds on *acne vulgaris*. *BMC complementary and alternative medicine*, 13(1), p.292.
- Syah, Y.M. 2016. *Dasar-Dasar Penentuan Struktur Molekul Berdasarkan Data Spektrum <sup>1</sup>H dan <sup>13</sup>C NMR*, ITB Press, Bandung.
- Widyastuti Y.E., Regina K., 2000, *Duku, Jenis dan Budaya*, Penebar Swadaya, Jakarta.