

## Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etil Asetat Daun Sambiloto

Nurhayati Bialangi<sup>1\*</sup>, Reski Rahmatia Idris<sup>2</sup>, Akram La Kilo<sup>1</sup> dan Ahmad Kadir Kilo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Gorontalo

<sup>2</sup>Program Studi Kimia, Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Gorontalo

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder ekstrak etil asetat dari daun sambiloto. Isolasi tersebut dilakukan melalui tahap maserasi, fraksinasi, dan kromatografi. Identifikasi ekstrak tersebut dan isolatnya dilakukan dengan cara uji fitokimia, spektrofotometer-UV Vis, dan IR. Daun sambiloto kering sebanyak 633 gram dimaserasi dengan metanol selama 3×24 jam, dan diperoleh ekstrak kental metanol setelah melalui proses evaporasi. Ekstrak tersebut difraksinasi berturut-turut dengan *n*-heksana dan etil asetat untuk menghasilkan ekstrak kental etil asetat sebanyak 21,99 gram. Kemudian, ekstrak kental etil asetat dipisahkan dengan kromatografi kolom dan diuji kemurniannya dengan KLT dan diperoleh isolat murni yang berupa kristal putih dengan berat 126,3 mg. Hasil uji fitokimia ekstrak etil asetat menunjukkan bahwa daun sambiloto mengandung flavonoid dan triterpenoid. Sementara, isolat murni yang dihasilkan adalah senyawa triterpenoid. Hasil pengukuran spektrofotometer UV-Vis menunjukkan adanya 2 pita serapan pada panjang gelombang 278 dan 202, dan hasil pengukuran spektrofotometer IR adanya gugus fungsi O-H alkohol pada bilangan gelombang 3426.5 cm<sup>-1</sup>, C-H alifatik pada bilangan gelombang 2918.1 cm<sup>-1</sup> dan 1463.3 cm<sup>-1</sup>, C=O pada bilangan gelombang 1640.6 cm<sup>-1</sup>, C=C alkena pada bilangan gelombang 1559.2 cm<sup>-1</sup>, C-H pada bilangan gelombang 802.5 cm<sup>-1</sup> dan 886.4 cm<sup>-1</sup>, dan C-O alkohol pada bilangan gelombang 1099.6 cm<sup>-1</sup> yang menandakan bahwa isolat merupakan suatu senyawa golongan triterpenoid.

**Kata kunci:** Sambiloto; isolasi; metabolit sekunder; triterpenoid

### ABSTRACT

*This study aims to isolate and identify secondary metabolite compounds of ethyl acetate extract from sambiloto leaves. The isolation was done through maceration, fractionation, and chromatography. Identification of the extract and its isolates was carried out by means of phytochemical tests, UV Vis spectrophotometer, and IR. 633 grams of dried sambiloto leaves were macerated with methanol for 3×24 hours, and a thick methanol extract was obtained after evaporation. The extract was fractionated successively with *n*-hexane and ethyl acetate to produce a thick ethyl acetate extract of 21.99 grams. Then, the thick ethyl acetate extract was separated by column chromatography and tested for purity by KLT and obtained a pure isolate in the form of white crystals weighing 126.3 mg. The results of the phytochemical test of ethyl acetate extract showed that sambiloto leaves contained flavonoids and triterpenoids. Meanwhile, the pure isolate produced is a triterpenoid compound. The results of UV-Vis spectrophotometer measurements showed the presence of 2 absorption bands at wavelengths 278 and 202, and the results of IR spectrophotometer measurements of the O-H alcohol functional group at wave number 3426.5 cm<sup>-1</sup>, C-H aliphatic at wave number 2918.1 cm<sup>-1</sup> and 1463.3 cm<sup>-1</sup>, C=O at wave number 1640.6 cm<sup>-1</sup>, C=C alkene at wave number 1559.2 cm<sup>-1</sup>, C-H at wavenumber 802.5 cm<sup>-1</sup> and 886.4 cm<sup>-1</sup>, and C-O alcohol at wave number 1099.6 cm<sup>-1</sup> which indicates that the isolate is a compound of triterpenoid group.*

**Keywords:** Sambiloto; isolation; secondary metabolites; triterpenoids

**Received:** 08-11-2021, **Accepted:** 25-02-2022, **Online:** 01-03-2022

### PENDAHULUAN

Tanaman merupakan salah satu sumber senyawa alam hayati yang memiliki peranan penting yang digunakan sebagai obat untuk penyakit tertentu. Tanaman menghasilkan

**\*Corresponding author:**

nurhayatibialangi@ung.ac.id

bermacam-macam golongan senyawa organik yang melimpah yang sebagian besar dari senyawa itu tidak tampak secara langsung dalam pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan tersebut. Senyawa aktif kimia dari tanaman terkandung dalam bagian-bagian yang sering digunakan sebagai bahan obat-obatan antara lain: akar, daun, biji, kulit, batang, dan buah.

Salah satu tanaman yang digunakan sebagai obat-obatan tradisional adalah tumbuhan sambiloto (*Andrographis paniculata*). Tumbuhan sambiloto merupakan tumbuhan yang banyak digunakan sebagai obat penurun panas, peluruh air seni, influenza, disentri basiler, radang amandel, radang paru-paru, radang ginjal, obat gatal, luka karena infeksi, abses, dan kudis (Rais, 2015).

Secara umum tumbuhan sambiloto (*Andrographis paniculata*) mengandung diterpen, lakton dan flavonoid (Ratnani, 2012). Kandungan utama dari daun sambiloto adalah andrografolid dan flavonoid. Kandungan yang dapat dipercaya melawan penyakit adalah andrografolid. Disamping itu, daun sambiloto mengandung saponin, alkaloid, dan tanin (Dalimunthe, 2009).

Penelitian yang dilakukan oleh Retnowati et al., (2011) melaporkan bahwa efek bakteriostatik yang ditimbulkan oleh infus daun sambiloto dipengaruhi oleh adanya senyawa kimia yang terkandung dalam infus daun sambiloto yang mempunyai efek sebagai antibakteri, meliputi flavonoid, saponin, tanin dan alkaloid. Terjadinya penghambatan bakteri tersebut karena adanya reaksi suatu senyawa kimia sebagai antibakteri. Wardatun (2011) juga melaporkan bahwa daya antioksidan ekstrak etanol daun sambiloto pada konsentrasi 0,5%, memiliki daya antioksidan sebesar 76,63%, ekstrak kulit batang pada konsentrasi 0,5% memiliki daya antioksidan sebesar 75,93% dan ekstrak akar pada konsentrasi 0,1%, 0,25%, dan 0,5% memiliki daya antioksidan 75,59%, 79,37%, dan 78,32%.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui bahwa terdapat kemungkinan ada senyawa yang sama pada bagian daun sambiloto. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan isolasi dan identifikasi senyawa metabolit sekunder dari ekstrak etil asetat pada daun sambiloto dengan menggunakan cara ekstraksi, fraksinasi, uji fitokimia, kromatografi lapis tipis (KLT), kromatografi kolom, dan identifikasi menggunakan spektrofotometer IR dan spektrofotometer UV-Vis.

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat**

Alat-alat yang digunakan adalah neraca analitik, blender, toples, alumunium foil, labu ukur, gelas ukur, tabung reaksi, rak tabung reaksi, kaca arloji, botol vial, pipet tetes, corong, kertas saring, gelas kimia, spatula, batang pengaduk, satu set alat evaporator, satu set alat kromatografi lapis tipis (KLT), satu sel alat kromatografi kolom, lampu UV 254 dan 366 nm, spektrofotometer UV-Vis, dan spektrofotometer IR.

### **Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan adalah aquades, metanol, n-heksan, etil asetat, HCl, serbuk Mg, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, NaOH, pereaksi Mayer, pereaksi Wagner, pereaksi Hager, pereaksi Dragendorff, CH<sub>3</sub>COOH anhidrat, dan FeCl<sub>3</sub> 1%.

### **Sampel penelitian**

Sampel penelitian yang digunakan untuk penelitian ini yaitu daun sambiloto yang diperoleh dari Desa Bilungala Kec. Bonepantai Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo. Identifikasi sampel tumbuhan dilakukan di Laboratorium Kimia UNG.

### **Persiapan sampel**

Daun berwarna hijau tumbuhan sambiloto yang telah dibersihkan lalu dikering anginkan pada suhu ruangan dan terhindar dari sinar matahari langsung, setelah itu dihaluskan.

### **Ekstraksi sampel**

Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini yaitu pemisahan secara maserasi. Tujuan maserasi adalah untuk mengekstraksi komponen senyawa fitokimia yang terdapat dalam sampel. Metode maserasi dipilih karena merupakan proses ekstraksi yang mudah dan lebih efisien sebab proses perendaman sampel dapat dilakukan berulang dengan pelarut yang baru sehingga proses ekstraksi lebih maksimal (Dumendehe dkk., 2016; Bialangi dkk., 2016). Daun sambiloto yang telah dihaluskan sebanyak 633 g dimaserasi dengan menggunakan pelarut metanol selama 3 x 24 jam dan diekstraksi sampai larutan ekstrak tidak berwarna. Selanjutnya ekstrak metanol dipisahkan dengan cara penyaringan dan dipekatkan dengan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak pekat metanol. Selanjutnya dilakukan proses fraksinasi, ekstrak pekat metanol difraksinasi dengan n-heksana hingga terbentuk dua fase. Proses fraksinasi dilakukan secara berulang kali hingga warna pelarut pada fraksi yang diinginkan tidak berwarna (Tengo, dkk, 2014). Fraksi n-heksana yang diperoleh dipekatkan dengan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak pekat n-heksana.

Selanjutnya dilakukan proses fraksinasi, ekstrak kental metanol di fraksinasi dengan etil asetat dan ditambahkan air sedikit demi sedikit hingga terbentuk dua fase. Proses fraksinasi dilakukan secara berulang kali hingga warna pelarut pada fraksi yang diinginkan tidak berwarna. Fraksi etil asetat yang diperoleh dipekatkan dengan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kental etil asetat. Lalu dilakukan uji fitokimia yang meliputi uji golongan senyawa alkaloid, triterpenoid, steroid, flavonoid, tanin dan saponin. Dalam penelitian ini yang digunakan adalah ekstrak etil asetat. Kemudian pada ekstrak etil asetat dilanjutkan untuk dipisahkan dan dimurnikan.

### **Uji Fitokimia**

Dilakukan uji fitokimia terhadap ekstrak kental etil asetat daun sambiloto sebagai uji pendahuluan. Prosedur uji fitokimia yang dilakukan menurut Alasa, dkk (2017) yaitu untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun tumbuhan sambiloto, meliputi: uji flavonoid, uji alkaloid, uji saponin, uji tanin, uji steroid, dan uji terpenoid. Setelah itu dilakukan juga, uji fitokimia terhadap senyawa hasil isolasi atau isolat murni. Tujuan uji fitokimia senyawa metabolit sekunder pada isolat murni untuk mengetahui jenis senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada isolat murni (Nurung, dkk 2015).

### **Pemisahan dan Pemurnian**

#### **Kromatografi Lapis Tipis**

Proses kromatografi lapis tipis bertujuan untuk melihat pola kromatogram komponen senyawa yang terkandung dalam ekstrak etil asetat daun sambiloto. Pada kromatografi lapis tipis dilakukan prinsip trial and error guna mencari eluen yang memberikan pemisahan yang baik (Bialangi., 2006; Salimi dkk., 2017). Ekstrak etil asetat ditotolkan pada plat KLT yang berukuran 1x5 cm dan dielusi dengan berbagai eluen. Eluen yang digunakan antara lain ; n-heksan/etil asetat (7:3), n-heksan/etil asetat (6:4), n-heksan/etil asetat (5:5) dan n-heksan/etil asetat (1:9) dengan jarak pelarut 3,5 cm. Plat KLT yang telah ditotolkan ekstrak dielusi dengan eluen yang telah disiapkan, disinari lampu UV untuk mengamati bercak noda yang dihasilkan. Dengan mengamati jumlah noda terbanyak dan jarak pemisahan antar noda cukup terpisah maka dapat digunakan sebagai dasar pemilihan campuran eluen terbaik yang akan diterapkan dalam pemisahan campuran senyawa menggunakan kromatografi kolom. Eluen n-heksan dan etil asetat (1:9) memberikan pola pemisahan terbaik.

#### **Kromatografi Kolom**

Pada pemisahan kromatografi kolom, pengisian fasa diam ke dalam kolom dilakukan dengan cara basah. Fasa diam (silika gel) diubah menjadi bubur silika (*slurry*) dan yang digunakan dalam fasa gerak (n-heksan). Sebelum kolom digunakan ada yang namanya packing

kolom, hal ini bertujuan agar silica gel yang berada dalam kolom semakin padat. Hal ini dilakukan agar pada saat melakukan pemisahan tidak terjadi keretakan/ timbulnya gelembung yang menandakan bahwa pemisahan tidak baik untuk dilakukan karena mempengaruhi jalannya pemisahan tersebut (Bialangi dkk., 2017; Rumape dkk., 2018).

Sebanyak 5 gram ekstrak kental etil asetat daun sambiloto dilakukan pemisahan dengan kromatografi kolom gravitasi, fasa diam yang digunakan adalah silika gel GF<sub>60</sub> (70-230 mesh) sebanyak 25 gram. Sampel dimasukkan secara perlahan ke dalam kolom yang berisi fasa diam (silika gel), selanjutnya fasa gerak (n-heksan) dialirkan secara perlahan ke dalam kolom dengan keadaan kran terbuka. Selanjutnya masukkan pelarut sebagai fasa gerak dengan variasi perbandingan eluen yang sesuai secara perlahan-lahan yang dimulai dari pelarut non polar sampai pelarut polar. Variasi eluen yang digunakan berturut-turut yaitu fasa gerak n-heksan/etil asetat (9:1), (8:2), (7:3), (6:4), (5:5), (4:6), (3:7), (2:8), (1:9), perbandingan ini digunakan juga pada variasi eluen selanjutnya etil asetat/metanol sampai terjadi pemisahan dan eluen ditampung pada botol vial. Fraksi-fraksi yang memiliki bercak noda yang mirip pada plat KLT digabungkan. Setelah fraksi-fraksi digabungkan kemudian di KLT (Kromatografi Lapis Tipis) kembali untuk melihat noda. Bercak noda dari hasil KLT dapat dilihat dengan menggunakan lampu UV. Karena bercak noda yang dihasilkan sebagian tidak nampak yang artinya senyawa ini belum murni sehingga perlu dilakukan kromatografi kolom kembali dengan kolom yang lebih kecil. Sebanyak 258,6 mg fraksi RE17 di kromatografi kolom gravitasi kembali dengan fasa diam berupa silika gel yang dibuat menjadi slurry untuk pemisahan lebih lanjut. Fraksi yang berpotensi untuk mendapatkan senyawa tunggal maka dilakukan uji kemurnian.

### Uji Kemurnian

Uji kemurnian isolat hasil kromatografi kolom dilakukan dengan metode kromatografi lapis tipis dua dimensi menggunakan campuran fasa gerak yaitu n-heksan, etil asetat, kloroform, dan metanol. Jika isolat sudah menunjukkan pola pemisahan yang baik dengan adanya pola noda tunggal dan noda tidak berekor maka isolate sudah murni.

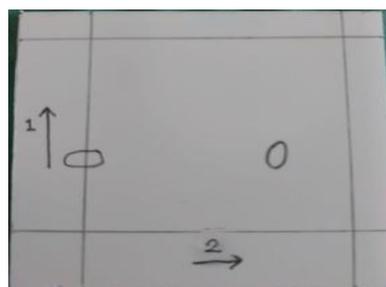
### Identifikasi Senyawa Hasil Isolasi

Identifikasi senyawa hasil isolasi ditentukan dengan spektrofotometri inframerah (IR) untuk mendeteksi bilangan gelombang dan menentukan gugus fungsi yang dimiliki senyawa isolat. Spektrofotometri ultraviolet-visibel (UV-Vis) untuk menunjukkan panjang gelombang maksimum dan gugus kromofor dari senyawa isolat murni.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Kemurnian Senyawa Hasil Isolasi

Fraksi nomor 23 diperoleh kristal jarum yang berwarna putih dengan berat 126,3 mg yang akan dilanjutkan dengan uji kemurnian KLT dua dimensi dimensi, diperoleh nilai R<sub>f</sub> dengan perbandingan n-heksan-etil asetat (1:9) dengan kloroform-metanol (8:2) masing-masing yaitu 0,43 dan 0,71. Profil kromatogram KLT isolat dua dimensi hasil kromatografi kolom ditunjukkan pada gambar 1 dibawah ini:

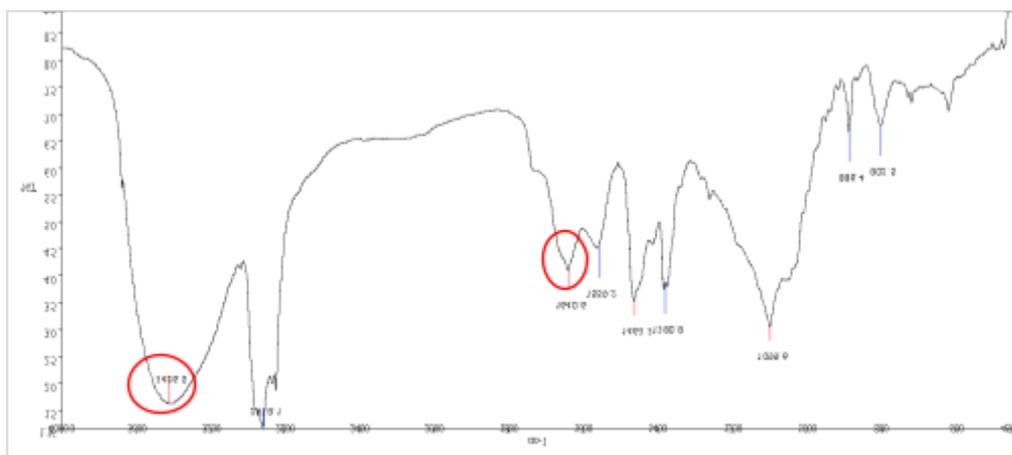


**Gambar 1.** Profil kromatogram KLT dua dimensi gravitasi menggunakan silika gel 60 GF254, tebal 0,2 mm, ukuran plat 5x5 cm, jarak elusi 3,5 cm dengan fasa gerak pelarut pertama n-heksan - etil asetat (1:9) dan pelarut kedua kloroform-metanol (8:2)

Berdasarkan gambar 1 pemisahan yang dihasilkan dari kedua variasi eluen tersebut bahwa isolat murni bersifat semi polar ditandai dengan pola pemisahan yang baik dengan adanya pola noda tunggal dan noda tidak berekor.

### Identifikasi Senyawa Spektrofotometri IR

Hasil analisis isolat murni menggunakan spektrofotometer IR dilakukan untuk mengetahui gugus-gugus fungsi yang terdapat dalam isolat. Hasil spektrum IR dari isolat terlihat pada gambar 2.



**Gambar 2.** Spektrum IR dari isolat Ekstrak Etil Asetat Daun Sambiloto.

Berdasarkan Gambar 2 hasil pembacaan spektrum pada instrumen spektrofotometer IR dari isolat dilakukan tabulasi untuk menentukan gugus fungsi berdasarkan bilangan gelombang, bentuk pita, intensitasnya. Hasil analisis spektrofotometer inframerah terlihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Data Spektrum IR dari isolat murni

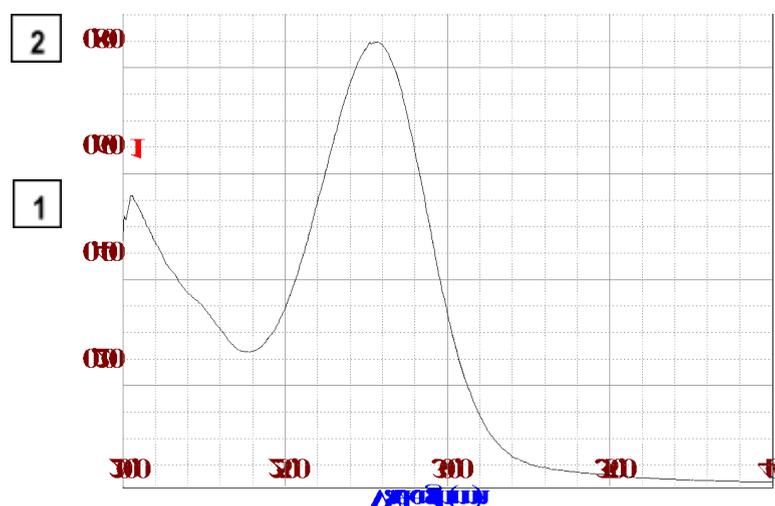
Bilangan Gelombang (cm <sup>-1</sup> )							
No	Isolat	Fesenden & Fesenden (1982)	Sastrohamidjojo (1991)	Atmoko (2018)	Bentuk pita	Intensitas	Kemungkinan gugus fungsi
1	3426.5	3200-3500	3300-3600	3487.3	Melebar	Kuat	Ulur O-H
2	2918.1	-	2800-2900	2864.2	Tajam	Kuat	Ulur C-H alifatik
3	1640.6	1640-1820	1640-1670	-	Tajam	Kuat	Tekuk C=O
4	1559.2	-	1475-1600	-	Tajam	Kuat	Tekuk C=C
5	1380.8	-	1375-1465	1381.3	Tajam	Kuat	Tekuk C-H alifatik
6	1463.3	-	1375-1465	1462.4	Tajam	Kuat	Tekuk C-H alifatik
7	1099.6	1000-1300	1000-1300	1037.7	Tajam	Kuat	Ulur C-O
8	802.5	-	650-1000	860.2	Tajam	Kuat	Tekuk C-H
9	886.4	-	650-1000	860.2	Tajam	Kuat	Tekuk C-H

Berdasarkan hasil dari data spektrum IR senyawa hasil isolasi memperlihatkan serapan pada bilangan gelombang  $3426.5\text{ cm}^{-1}$  dengan serapan melebar dan intensitas kuat yang diduga serapan dari uluran gugus O-H yang muncul pada daerah bilangan gelombang  $3300\text{-}3600\text{ cm}^{-1}$  (Sastrohamidjojo, 1991). Dugaan ini diperkuat dengan munculnya serapan pada bilangan gelombang  $1099.6\text{ cm}^{-1}$  dengan intensitas kuat dan serapan tajam yang dihasilkan oleh uluran C-O alkohol yang muncul pada daerah bilangan gelombang  $1000\text{-}1300\text{ cm}^{-1}$  (Fessenden, 1982).

Serapan dengan intensitas kuat dan serapan yang tajam pada bilangan gelombang  $2918.1\text{ cm}^{-1}$  dihasilkan oleh gugus uluran C-H alifatik yang biasanya muncul pada panjang gelombang  $2864.2\text{ cm}^{-1}$ . Dugaan ini diperkuat dengan munculnya serapan pada bilangan gelombang  $1380.8\text{ cm}^{-1}$  dan  $1463.3\text{ cm}^{-1}$  dengan serapan tajam dan intensitas kuat yang dihasilkan oleh tekuk C-H alifatik yang muncul pada daerah bilangan gelombang  $1381.3\text{ cm}^{-1}$  dan  $1462.4\text{ cm}^{-1}$ . Selain itu terdapat gugus tekuk C-H pada bilangan gelombang  $802.5\text{ cm}^{-1}$  dan  $886.4\text{ cm}^{-1}$  yang menunjukkan serapan tajam dan intensitas kuat yang biasanya muncul pada daerah bilangan gelombang  $860.2\text{ cm}^{-1}$  (Atmoko, 2018). Untuk serapan dengan intensitas kuat dan serapan yang tajam pada bilangan gelombang  $1640.6\text{ cm}^{-1}$  yang menunjukkan adanya gugus fungsi tekuk C=O yang biasanya muncul pada bilangan gelombang  $1640\text{-}1670\text{ cm}^{-1}$ . Serapan selanjutnya pada bilangan gelombang  $1559.2\text{ cm}^{-1}$  yang merupakan tekuk C=C alkena dengan serapan tajam dan intensitas kuat yang muncul pada bilangan gelombang  $1475\text{-}1600\text{ cm}^{-1}$ . (Sastrohamidjojo, 1991).

### Spektrofotometer UV-Vis

Senyawa isolat yang diperoleh dilakukan uji identitasnya berdasarkan teknik spektrofotometer UV-Vis. Berdasarkan hasil spektrofotometer UV-Vis spektrum senyawa isolat murni dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3.** Spektrum UV-Vis dari Ekstrak Etil Asetat Daun Sambilito

Berdasarkan hasil spektrofotometer UV-Vis spektrum senyawa isolat murni, data panjang gelombang dan absorpsi disajikan pada tabel 2.

**Tabel 2.** Data spektrofotometer UV-Vis panjang gelombang dan absorpsi dari isolat

Pita	Panjang Gelombang	Absorpsi
1	278	0.850
2	202	0.551

Berdasarkan spektrum UV-Vis dari isolat dihasilkan 2 pita serapan. Pita 1 pada daerah panjang gelombang 278 nm dan pita 2 pada daerah panjang gelombang 202 nm. Munculnya pita serapan pada panjang gelombang 278 nm diakibatkan oleh adanya transisi elektron dari  $\pi-\pi^*$  yang disebabkan oleh adanya suatu kromofor C=O (kromofor karbonil). Serapan pita pada panjang gelombang 202 nm diduga merupakan senyawa dengan ikatan rangkap non konjugasi (Supratman, 2010).

Dari hasil spektrofotometer UV-Vis dapat diduga bahwa kemungkinan pada isolat terdapat senyawa triterpenoid dilihat dari adanya serapan pada panjang gelombang 278 nm dan 202 nm diduga pada panjang gelombang tersebut menunjukkan adanya transisi elektron  $\pi-\pi^*$  yang merupakan serapan spektrum UV khas untuk senyawa triterpenoid yang memiliki kromofor berupa ikatan rangkap yang tak terkonjugasi (Astuti, 2014). Hal ini juga didukung dari hasil analisis spektrofotometer inframerah yang menunjukkan isolat mempunyai gugus fungsi C=O pada panjang gelombang 1640.6 nm serta gugus O-H alkohol, C-H, C=C, dan C-O.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa senyawa metabolit sekunder yang telah diisolasi pada ekstrak etil asetat dari daun sambiloto yakni isolat yang berupa kristal putih dengan berat 126,3 mg dan hasil uji fitokimia isolat tersebut menunjukkan positif mengandung senyawa triterpenoid. Hasil identifikasi senyawa berdasarkan data spektrum menggunakan spektrofotometri UV-Vis menunjukkan adanya panjang gelombang 278 nm dan 202 nm yang memiliki kromofor berupa ikatan rangkap yang tak terkonjugasi dan pada data spektrum menggunakan spektrofotometri IR menunjukkan adanya gugus fungsi O-H alkohol, C-H alifatik, C=O, C=C alkena, C-H, dan C-O alkohol. Berdasarkan interpretasi data dari hasil analisa dengan menggunakan spektrum UV-Vis dan IR diduga isolat murni ekstrak etil asetat daun sambiloto adalah golongan triterpenoid.

## DAFTAR RUJUKAN

- Alasa, A. N., Anam, S., & Jamaluddin. (2017). Analisis Kadar Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Daun Tamoenu (*Hibiscus surattensis* L.). *Jurnal Kovalen* (e-ISSN: 2477-5398), Vol.3 No.3, 258–268.
- Astuti, M. D., Kuntorini, E. M., & Wisuda, F. E. P. (2014). Isolasi Dan Identifikasi Terpenoid dari Fraksi n-Butanol Herba Lampasau (*Diplazium esculentum* Swartz). *Jurnal Valensi*, Volume 4 N, 20–24.
- Atmoko, D. P., Marliana, E., & Erwin. (2018). ISOLASI DAN KARAKTERISASI SENYAWA TERPENOID DARI DAUN Macaranga beccariana Merr. *Jurnal Kimia Mulawarman*, Volume 16.
- Bialangi, N. (2006). Identifikasi Zat Pewarna Pada Saos Tomat Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Entropi*, Vol 1 No 2.
- Bialangi, N., Mustapa, M. A., Salimi, Y. K., & Widianoro, A. (2017). Senyawa Steroid Dari Tumbuhan Peperomia pellucida Dan Uji Aktivitas Fraksi Terhadap Plasmodium falciparum. *Jurnal ITEKIMA* (ISSN: 2548-957x), Vol 2 No 1.

- Bialangi, N., Mustapa, M. A., Salimi, Y. K., Widianoro, A., & Situmeang, B. (2016). Aktivitas Antimalaria dan Analisis Fitokimia dari Ekstrak Suruhan (*Peperomia pellucida*). *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol 8 No 3.
- Dalimunthe, A. (2009). *Interaksi Sambiloto (Andrographis Paniculata Nees)*. Universitas Sumatera Utara.
- Dumendehe, Z., Bialangi, N., & Musa, W. J. . (2016). *Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak N-Heksan Dari Tumbuhan Suruhan (Peperomia pellucida L.)*. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.
- Fessenden, R. J., & Fessenden, J. S. (1982). *Kimia Organik (Edisi Keti)*. Jakarta: Erlangga.
- Nurung, D. M., Musa, W. J. ., & Kilo, A. La. (2015). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavanoid Dalam Daun Tembelekan. *Jurnal Entropi*, Volume 10.
- Rais, I. R. (2015). Isolasi Dan Penentuan Kadar Flavanoid Ekstrak Etanolik Herba Sambiloto (*Andrographis paniculata* (BURM.F.) NESS). *Jurnal Pharmacia*, Vol. 5 No., 101–106.
- Ratnani, R. D., Hartati, I., & Kurniasari, L. (2012). Potensi Produksi Andrographolide Dari Sambiloto (*Andrographis paniculata*) Melalui Proses Ekstraksi Hidrotopi. *Jurnal Momentum*, Vol. 8, No, 6–10.
- Retnowati, Y., Bialangi, N., & Posangi, N. W. (2011). Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Pada Media Yang Diekspos Dengan Infus Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*). *Jurnal Saintek*, Vol 6 No 2.
- Rumape, O., Ischak, N. I., & Kilo, A. La. (2018). *Insektisida Nabati dari Insolat Tumbuhan Jure, Kecubung, dan Sirikaya*. Gorontalo: UNG Press Gorontalo.
- Salimi, Y. K., Bialangi, N., & Saiman. (2017). *Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Metanol Daun Kelor (Moringa oleifera Lamk.)*. 65Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo
- Sastrohamidjojo, H. (1991). *Spektroskopi (Edisi Ke 2)*. Yogyakarta: Liberty Yogyakarta.
- Suptraman, U. (2010). *Elusidasi Struktur Senyawa Organik*. Bandung: Widya Padjadjaran.
- Tengo, N. A., Bialangi, N., & Suleman, N. (2014). *Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Alkaloid Dari Daun Alpukat (Persea Americana Mill)*. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.
- Wardatun, S. (2011). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Akar, Kulit Batang Dan Daun Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees.) Dengan Metode Linoleat - Tiosianat. *Jurnal Fitofarmaka*, Vol. 1 No., 9–13.