

Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Alkaloid dari Kulit Batang Tumbuhan Halay (*Alstonia spectabilis* R. Br) Asal Desa Wee Rame Kabupaten Sumba Barat Daya

Yakoba Koni Renda¹, Lodowik Landi Pote^{1,*}, Anggelinus Nadut¹

¹Universitas Katolik Widya Mandira Kupang, Fakultas MIPA, Prodi Kimia, Kupang-Indonesia, Jln. A. Yani No. 50-52 Kupang-NTT 85225

*e-mail korespondensi: lodopote@gmail.com

Received: 15 Maret 2023; **Revised:** 23 Maret 2023; **Accepted:** 12 Mei 2023; **Published:** 27 Mei 2023

ABSTRAK

Tumbuhan *A. spectabilis* R. Br adalah salah satu tumbuhan yang dimanfaatkan oleh masyarakat Sumba untuk pengobatan penyakit malaria. Tumbuhan *A. spectabilis* R. Br mengandung senyawa metabolit sekunder yang berfungsi sebagai pertahanan diri dari serangan hama, bakteri, virus, dan bermanfaat sebagai obat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan komponen dan karakteristik senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam tumbuhan *A. spectabilis* R. Br. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode ekstraksi, identifikasi, kromatografi kolom, kromatografi lapis tipis (KLT), dan karakterisasi senyawa metabolit sekunder dengan spektrofotometri UV-Vis dan spektroskopi FTIR. Hasil penelitian diperoleh ekstrak n-heksan dengan rendemen 0,5% dan ekstrak metanol dengan rendemen 15,7%. Hasil uji fitokimia ekstrak n-heksan dan metanol dengan pereaksi Meyer dan Dragendorff mengandung alkaloid dan ekstrak metanol dengan pereaksi Liebermann-Burchard mengandung terpenoid. Hasil kromatografi kolom ekstrak kloroform dengan perbandingan eluen kloroform-metanol (4,5:0,5) diperoleh 30 ekstrak dan hasil KLT dengan eluen kloroform-metanol (4:1 dan 3,5:1,5) masing-masing diperoleh ekstrak 24-27 diperoleh spot tunggal dengan Rf 0,74. Ekstrak 24-27 dipekatkan kembali dengan rotary evaporator dan diperoleh ekstrak pekat sebanyak 0,3 gram yang selanjutnya digunakan untuk karakterisasi UV-Vis dan FTIR. Hasil karakterisasi isolat dengan spektrofotometri UV-Vis menunjukkan adanya alkaloid indol dengan pita serapan pada λ_{max} 210 nm dan pita serapan pada panjang gelombang 275 dan 295 nm merupakan pita serapan untuk gugus karbonil. Hasil analisis dengan spektrofotometer FTIR dengan bilangan gelombang 3361,93 cm^{-1} dan 3379,29 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi ulur N-H, bilangan gelombang 1026,13 cm^{-1} menunjukkan adanya regangan C-N, dan bilangan gelombang 769,9 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi tekuk C-H aromatik.

Kata-kata kunci: *A. spectabilis* R. Br; alkaloid; karakterisasi

PENDAHULUAN

Tumbuhan dimanfaatkan untuk kesejahteraan manusia baik sebagai bahan pangan, bahan bangunan, dan obat. Tumbuhan *A. spectabilis* R.Br merupakan salah satu tumbuhan famili *Apocynaceae* dengan kayu keras dan kulit batang cukup pahit bila dikunyah (Brown, 1992). Tumbuhan *A. spectabilis* R.Br masyarakat Sumba mengenalnya dengan nama Halay dan biasanya masyarakat setempat menggunakan batang kayu untuk bahan bangunan. Selain itu, masyarakat Sumba memanfaatkan kulit batang untuk dijadikan ekstrak untuk mengkonsumsi untuk pengobatan malaria. Masyarakat Sumba meyakini bahwa ekstrak kulit batang *A. spectabilis* R.Br dapat menekan pertumbuhan *Plasmodium malariae* karena rasa pahit pada ekstrak kulit batang.

Tumbuhan mengandung senyawa metabolit sekunder yang disintesis oleh organ tumbuhan baik pada akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji (Harborne, 1987). Tumbuhan memproduksi senyawa metabolit sekunder untuk mempertahankan diri dalam habitatnya. Senyawa metabolit merupakan senyawa aktif pada tumbuhan yang umumnya mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid, saponin, tanin, dan fenolik yang berpotensi sebagai obat (Herbert, 1995). Senyawa aktif yang terdapat pada tumbuhan memiliki efek fisiologis dan bermanfaat sebagai obat (Hammado & Illing, 2015).

Salah satu senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan adalah senyawa alkaloid yang mengandung basa nitrogen yang memiliki efek fisiologis dan dapat dimanfaatkan di bidang kesehatan sebagai obat pada berbagai penyakit diantaranya dapat memicu sistem saraf, menaikkan tekanan darah, obat penenang, antimikroba, dan obat penyakit jantung (Simbala, 2009).

Pemanfaatan ekstrak tumbuhan untuk pengobatan dapat mengatasi permasalahan di bidang kesehatan untuk pengobatan penyakit tertentu. Hal ini disebabkan karena senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam tumbuhan yang dapat bermanfaat sebagai obat. Masyarakat Sumba memanfaatkan ekstrak tumbuhan Halay (*A. spectabilis* R. Br) untuk pengobatan penyakit malaria. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan karakteristik senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada kulit batang tumbuhan Halay (*A. spectabilis* R. Br).

EKSPERIMEN

Alat dan Bahan

Peralatan laboratorium yang digunakan Spektrofotometer UV-Vis (Thermo Scientific Spectronic 200), Spektrofotometer FT-IR (Shimadzu Type IR Prestige 21), lampu UV 254 nm dan 366 nm, kolom kromatografi, *vacum rotary evaporator* Buchi type Shan model No. 130VRE, oven, desikator, dan plat TLC Silica Gel 60 F 254.

Bahan yang digunakan kulit batang tumbuhan Halay (*A. spectabilis* R. Br) yang diperoleh dari Desa Wee Rame Kabupaten Sumba Barat Daya, n-heksan (Merck), metanol p.a. (Merck), amonia (Merck), asam tartrat 2% (Merck), asam klorida pekat (Merck), logam magnesium, pereaksi Liebermann Buchard, pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorf, larutan FeCl_3 5% (merck), asam sulfat 2 N (Merck), kloroform (Merck), aquades, natrium sulfat anhidrat (Merck), dan etil asetat (Merck).

Prosedur Kerja

Preparasi Sampel

Sampel kulit batang Halay (*A. spectabilis* R. Br) dikeringkan di bawah sinar matahari, setelah kering dihaluskan dengan cara di-*grinder* dan diayak dengan pengayak ukuran 200 *mesh* untuk mendapatkan serbuk halus.

Ekstraksi sampel (Marlin dkk., 2020)

Ditimbang serbuk halus seberat 200 gram dan dimaserasi dengan n-heksan selama 24 jam. Kemudian dikocok selama 30 menit dan disaring. Residu dimaserasi ulang dengan n-heksan sejumlah 500 mL selama 24 jam, selanjutnya dikocok selama 30 menit dan disaring. Filtrat diuapkan dengan *rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak kental n-heksan dan ditimbang. Residu selanjutnya dimaserasi dengan metanol sejumlah 500 mL selama 24 jam. Selajutnya dikocok dan disaring. Filtrat diuapkan dengan *rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak kental metanol dan ditimbang.

Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder (Harborne, 1987)

Identifikasi Senyawa Alkaloid

Seberat 1 gram ekstrak n-heksan ditambahkan dengan 3 mL kloroform dan 3 tetes amonia 0,05 M lalu dikocok. Lapisan kloroform ditambahkan dengan 1 mL asam sulfat 2 N kemudian dikocok lalu dipisahkan lapisan kloroform dan lapisan asam. Lapisan asam ditambahkan dengan pereaksi Mayer dan terbentuknya endapan putih menunjukkan adanya alkaloid atau pereaksi Dragendorf adanya warna jingga menunjukkan positif mengandung alkaloid. Prosedur tersebut diulangi untuk ekstrak metanol.

Identifikasi Senyawa Terpenoid dan Steroid

Seberat 1 gram ekstrak n-heksan ditambahkan dengan 2 mL kloroform di dalam tabung reaksi dan ditambahkan 2 tetes pereaksi Liebermann-Burchard. Terbentuk warna merah menunjukkan adanya terpenoid dan warna hijau sampai biru menunjukkan adanya steroid. Prosedur tersebut diulangi untuk ekstrak metanol.

Identifikasi Saponin

Seberat 1 gram ekstrak n-heksan ditambahkan 20 mL akuades lalu panaskan selama 5 menit, kemudian ambil 10 mL larutan masukan ke dalam tabung reaksi dan dikocok, adanya busa menunjukkan adanya saponin. Prosedur diulangi untuk ekstrak metanol.

Identifikasi Senyawa Flavanoid

Masing-masing ekstrak n-heksan dan ekstrak metanol diambil 1 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Pada masing-masing tabung ditambahkan 1-2 butir logam magnesium 2-4 tetes HCl pekat dan dikocok. Terbentuk warna merah menunjukkan adanya flavanoid.

Identifikasi Senyawa Fenolik

Masing-masing ekstrak n-heksan dan ekstrak metanol diambil 1 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Pada masing-masing tabung ditambahkan 1-2 tetes larutan FeCl_3 5% terbentuk warna biru, ungu menunjukkan adanya senyawa fenolik.

Ekstraksi Senyawa Alkaloid (Azzahra dkk., 2015)

Ekstraksi senyawa alkaloid dilakukan dengan mengambil 20 gram ekstrak n-heksan dan diasamkan dengan asam tartrat 2% sampai pH 3-4 dan selanjutnya dimasukkan ke dalam corong pisah. Kemudian ekstrak yang sudah diasamkan diekstraksi dengan kloroform, sehingga terbentuk dua lapisan. Selanjutnya lapisan asam dan kloroform dipisahkan. Lapisan asam dibasakan dengan NH_4OH sampai pH 9-10, kemudian didiamkan sampai terbentuk dua lapisan. Lapisan kloroform mengandung alkaloid, dikering natrium sulfat anhidrat, kemudian disaring. Filtrat mengandung alkaloid diuapkan dengan *rotary evaporator*, sehingga diperoleh ekstrak kental kloroform. Prosedur diulangi untuk ekstrak metanol.

Pemisahan dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) (Khairuddin dkk., 2018)

Pemisahan komponen dengan KLT dilakukan dengan mengaktif terdahulu plat KLT pada suhu 110 °C selama 30 menit. Selanjutnya plat KLT ditotolkan ekstrak kloroform dari ekstrak n-heksan dengan menggunakan pipa kapiler dan dielusi dengan perbandingan eluen n-heksan-etil asetat (perbandingan 4:1). Setelah selesai elusi plat KLT dikeluarkan dan dikeringanginkan. Plat KLT yang sudah kering ditentukan letak noda dengan lampu UV 254 dan plat disemprot dengan pereaksi Dragendorff warna orange atau merah bata menunjukkan adanya senyawa alkaloid. Prosedur di atas diulangi untuk ekstrak kloroform dari ekstrak metanol dengan eluen kloroform-metanol (perbandingan 4,5:0,5). Hasil KLT dengan perbandingan eluen yang dapat memberikan pemisahan baik dapat diaplikasikan untuk pemisahan secara kromatografi kolom.

Pemisahan dengan Kromatografi Kolom (Pramita dkk., 2013)

Pemisahan senyawa alkaloid dengan kromatografi kolom dilakukan dengan mengisi kolom dengan silika gel G. Silika gel G dilarutkan dalam kloroform dan selanjutnya kolom diisi secara merata dan tidak terdapat gelembung udara, kemudian sampel diletakkan di atas isian kolom dan dielusi dengan pelarut kloroform-metanol. Eluat yang ditampung setiap 5 menit dalam botol vial.

Identifikasi ekstrak kromatografi kolom dengan KLT (Tengo dkk., 2013)

Setiap ekstrak yang diperoleh yang telah diberi nomor dilakukan KLT dan hasil KLT yang memiliki R_f sama dijadikan satu ekstrak dan selanjutnya dilakukan karakterisasi.

Karakterisasi senyawa alkaloid (Khairuddin, dkk. 2018)

Ekstrak hasil kromatografi kolom dilakukan karakterisasi dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 200-800 nm dan karakterisasi dengan FTIR pada bilangan gelombang 400-4000 cm^{-1} .

HASIL DAN DISKUSI

Hasil ekstraksi 200 gram serbuk kulit batang *A. spectabilis* R. Br menggunakan pelarut n-heksan dan metanol diperoleh rendemen 0,5% dan 15,7%. Hasil ekstraksi dengan pelarut metanol dapat mengekstraksi lebih banyak daripada pelarut n-heksan. Hal ini disebabkan bahwa pelarut metanol merupakan pelarut polar sehingga senyawa yang terekstrak adalah senyawa alkaloid yang bersifat polar. Hal ini dijelaskan oleh Sarastani dkk. (2002) bahwa polaritas pelarut dapat mengekstraksi senyawa sesuai kepolaran senyawa. Hal serupa dijelaskan oleh Supiyanti dkk. (2010) bahwa metanol merupakan senyawa polar yang dapat mengekstrak lebih banyak komponen aktif, sehingga diperoleh rendemen yang lebih banyak. Dari hasil ekstraksi menunjukkan bahwa ekstrak metanol mengandung senyawa alkaloid karena senyawa alkaloid merupakan senyawa polar. Sedangkan pelarut n-heksan merupakan pelarut non polar sehingga rendemen lebih sedikit. Hal ini dapat dijelaskan bahwa senyawa yang terkandung dalam *A. spectabilis* R. Br adalah senyawa bioaktif yang bersifat polar.

Hasil identifikasi senyawa metabolit sekunder ekstrak n-heksan dan metanol

Hasil identifikasi senyawa metabolit sekunder ekstrak n-heksan disajikan pada **Tabel 1** berikut ini:

Tabel 1. Hasil identifikasi senyawa metabolit sekunder ekstrak n-heksan

Pereaksi	Warna sesudah reaksi	Keterangan
Meyer	Endapan putih	Positif alkaloid
Dragendorff	Warna jingga	Positif alkaloid
Liebermann-Burchard	Tidak ada perubahan	Negatif terpenoid dan steroid
Mg/HCl	Tidak ada perubahan	Negatif flavanoid
FeCl ₃	Tidak ada perubahan	Negatif fenolik
Air	Tidak ada perubahan	Negatif saponin

Hasil identifikasi senyawa metabolit sekunder ekstrak metanol disajikan pada **Tabel 2** berikut ini:

Tabel 2. Hasil identifikasi senyawa metabolit sekunder ekstrak metanol

Pereaksi	Warna sesudah reaksi	Keterangan
Meyer	Endapan putih	Positif alkaloid
Dragendorff	Warna jingga	Positif alkaloid
Liebermann-Burchard	merah	positif terpenoid
Mg/HCl	Tidak ada perubahan	Negatif flavanoid
FeCl ₃	Tidak ada perubahan	Negatif fenolik
Air	Tidak ada perubahan	Negatif saponin

Berdasarkan hasil identifikasi senyawa metabolit sekunder pada **Tabel 1 dan 2** untuk ekstrak n-heksan dan metanol mengandung senyawa alkaloid. Hal ini dijelaskan bahwa alkaloid dapat larut dalam pelarut polar dan non polar. Senyawa alkaloid dapat larut dalam pelarut non polar (Harborne, 1987) dan sebagian besar larut dalam pelarut polar karena alkaloid merupakan senyawa organik yang mengandung basa nitrogen yang bersifat basa (Bruneton, 1999). Hasil identifikasi senyawa metabolit sekunder ekstrak metanol mengandung terpenoid. Hal ini dapat dijelaskan oleh Salim dkk. (2022) bahwa ekstrak etil asetat daun pulai (*Alstonia scholaris* (L.) R. Br.) mengandung alkaloid dan triterpenoid.

Hasil ekstraksi senyawa alkaloid

Ekstraksi alkaloid dilakukan pengasaman dengan asam tartrat sehingga membentuk garam alkaloid tartrat. Senyawa alkaloid dapat dibebaskan dari garam alkaloid dengan menambahkan amonium hidroksida pada pH 9-10 sehingga membentuk alkaloid bebas yang dapat terekstrak ke dalam pelarut kloroform. Hal ini dijelaskan oleh Fadhly dkk. (2015) bahwa alkaloid dapat membentuk garam alkaloid dengan asam organik dan asam anorganik dan dapat dibebaskan dengan amonium hidroksida pada pH 8-9 membentuk alkaloid bebas.

Hasil Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Hasil pemisahan dengan KLT ekstrak n-heksan dengan perbandingan eluen n-heksan-etil asetat seperti pada **Tabel 3** berikut ini:

Tabel 3. Hasil KLT ekstrak n-heksan dengan nilai R_f

Perbandingan eluen n-heksan-etil asetat	Nilai R _f
4:1	0,17; 0,21; 0,51; 0,7; 0,75

Hasil pemisahan dengan KLT ekstrak metanol dengan perbandingan eluen kloroform-metanol seperti pada **Tabel 4** berikut ini:

Tabel 4. Hasil KLT ekstrak metanol dengan nilai R_f

Perbandingan eluen kloroform-metanol	Nilai R _f
4,5: 0,5	0,17; 0,41; 0,54; 0,65; 0,72; 0,77;

Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa *Alstonia spectabilis* R. Br mengandung senyawa alkaloid diantaranya adalah senyawa *alstonamin*, *ditamine*, *echitamine*, dan *echitenine* (Morrison dkk.,

1994). Selain itu ekstraksi kulit kayu *Alstonia spectabilis* R. Br dilakukan oleh Tan dkk. (2020) menggunakan pelarut metanol-dimetil sulfoksida (50:50) dan mengidentifikasi kandungan kimia dengan GC-EI-MS diperoleh alkaloid dua senyawa alkaloid yakni [r-(E)]-1,Etanol-2H-azecino94,3-b] indole-4-ethylidene-1,3,4,5,6,7-hexahydro-6-methylene (0,99%) dan (3[beta],5[alpha],12[beta],19[alpha],20R)-6,7-didehydro-2,20-cycloaspidospermidine-3-methanol (3,35%).

Hasil Kromatografi Kolom

Ekstraksi secara kromatografi kolom dilakukan pada ekstrak kloroform untuk mendapatkan ekstrak tunggal. Hasil ekstraksi kromatografi kolom dengan perbandingan eluen kloroform-metanol (4,5:0,5) diperoleh 30 ekstrak dan masing-masing ekstrak sejumlah 5 mL dengan warna masing-masing ekstrak seperti pada **Tabel 5** berikut ini:

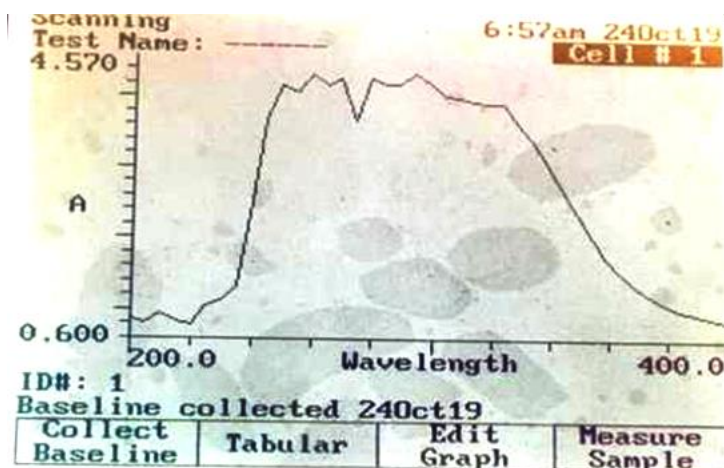
Tabel 5. Warna larutan masing-masing ekstrak

Ekstrak	Warna larutan
F ₁ -F ₄	Kuning bening
F ₆ -F ₁₅	Coklat pekat
F ₁₆ -F ₂₃	Kuning
F ₂₄ -F ₃₀	Kuning muda

Ekstrak hasil kromatografi kolom dilakukan uji kromatografi lapis tipis dengan perbandingan eluen kloroform-metanol (4,5:0,5) dan diperoleh 2 spot yakni ekstrak 24-37 dengan R_f 0,8; 0,88 dan R_f 0,9; 0,92. Ekstrak 24-27 digabung menjadi menjadi satu ekstrak dan dilakukan KLT dengan perbandingan eluen kloroform-metanol (4:1 dan 3,5:1,5) dan hasil deteksi KTL dengan lampu UV pada panjang gelombang diperoleh spot tunggal dengan R_f 0,74. Ekstrak 24-27 dipekatkan kembali dengan *rotary evaporator* dan diperoleh ekstrak pekat seberat 0,3 gram yang selanjutnya digunakan untuk karakterisasi UV-Vis dan FTIR.

Hasil analisis spektroskopi UV-Vis

Hasil analisis isolat dengan spektrofotometri UV-Vis diperoleh spektrum seperti pada **Gambar 1** berikut ini:

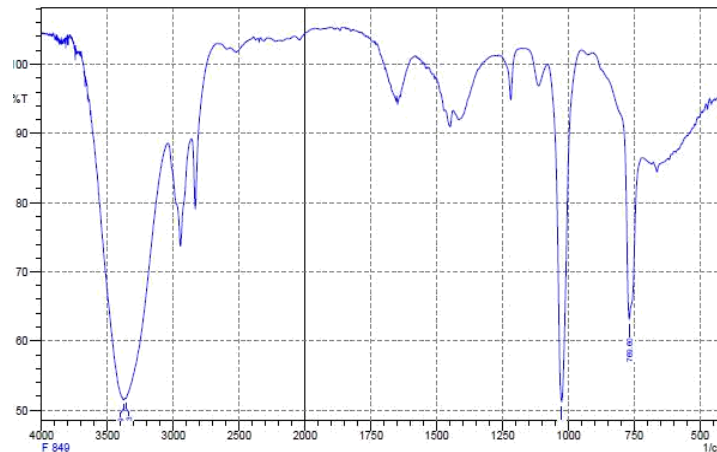


Gambar 1. Spektrum isolat pekat (pelarut metanol)

Berdasarkan spektrum yang diperoleh menunjukkan pita serapan maksimum pada panjang gelombang 210, 260, 275, 295, 315, dan 320 nm. Pita serapan maksimum pada panjang gelombang 210 nm merupakan kerangka cincin furan dari alkaloid indol. Pita serapan pada Panjang gelombang 275 dan 295 nm merupakan pita serapan untuk gugus karbonil yakni pada panjang gelombang 270-300 nm (Pramita dkk., 2013).

Hasil analisis Spektroskopi FTIR

Hasil karakterisasi ekstrak kloroform dengan spektroskopi FTIR disajikan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Spektra FTIR isolat alkaloid (pelarut metanol)

Dari **Gambar 2** spektra FTIR isolat alkaloid diperoleh bilangan gelombang yang disajikan pada **Tabel 6** berikut ini:

Tabel 6. Data Interpretasi spektra FTIR isolat alkaloid (*Sastrohamidjojo, (2018), **Creswell dkk. (2005))

No.	Bilangan gelombang (cm^{-1})		Bentuk pita	Kemungkinan gugus fungsi
	Isolat	Pustaka rujukan		
1.	3361,93	3400-3450*	Tajam	Vibrasi ulur N-H
2.	3379,29	3100-3500**	Tajam	
3.	1026,13	1300-1000*	Tajam	Regangan C-N
4.	769,9	650-1000**	Tajam	Vibrasi tekuk C-H aromatik

Hasil karakterisasi dengan spektroskopi FTIR untuk isolat alkaloid seperti pada **Gambar 2** diperoleh pita serapan tajam pada bilangan gelombang $3361,93 \text{ cm}^{-1}$ dan $3379,29 \text{ cm}^{-1}$ yang menunjukkan adanya vibrasi ulur N-H dan pita serapan tajam pada bilangan gelombang $1026,13 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya regangan C-N. Sastrohamidjojo (2018) menyatakan bahwa bilangan gelombang $3400-3450 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya vibrasi ulur N-H dan bilangan gelombang $1300-1000 \text{ cm}^{-1}$ adalah regangan C-N. Hal tersebut dijelaskan oleh Salim dkk. (2022) bahwa daerah serapan pada bilangan gelombang $3400,16 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan serapan gugus -NH dan daerah serapan pada bilangan gelombang $1029,13 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan serapan C-N. Hal ini dijelaskan oleh Fadhly dkk. (2015) bahwa vibrasi ulur N-H pada bilangan gelombang $3425,58 \text{ cm}^{-1}$ dan vibrasi ulur C-N pada bilangan gelombang $1295,75 \text{ cm}^{-1}$. Pita serapan tajam pada bilangan gelombang $769,9 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya vibrasi tekuk C-H aromatik. Hal tersebut dijelaskan oleh Creswell dkk. (2005) bahwa bilangan gelombang $650-1000 \text{ cm}^{-1}$ adalah vibrasi tekuk C-H aromatik.

KESIMPULAN

Pada penelitian ini diperoleh ekstrak n-heksan dengan rendemen 0,5% dan ekstrak metanol dengan rendemen 15,7%. Hasil uji fotokimia ekstrak n-heksan dan metanol dengan pereaksi Meyer dan Dragendorf mengandung alkaloid dan ekstrak metanol dengan pereaksi Liebermann-Burchard mengandung terpenoid. Hasil kromatografi kolom ekstrak kloroform dengan perbandingan eluen kloroform-metanol (4,5:0,5) diperoleh 30 ekstrak dan hasil KLT dengan eluen kloroform-metanol (4:1 dan 3,5:1,5) masing-masing diperoleh ekstrak 24-27 diperoleh spot tunggal dengan R_f 0,74. Ekstrak 24-27 dipekatkan kembali dengan *rotary evaporator* dan diperoleh ekstrak pekat seberat 0,3 gram yang selanjutnya digunakan untuk karakterisasi UV-Vis dan FTIR. Hasil karakterisasi isolat dengan spektrofotometri UV-Vis menunjukkan adanya alkaloid indol dengan pita serapan pada λ_{max} 210 nm dan pita serapan pada panjang gelombang 275 dan 295 nm merupakan pita serapan untuk gugus karbonil. Hasil analisis dengan spektroskopi FTIR adalah pada bilangan gelombang $3361,93 \text{ cm}^{-1}$ dan $3379,29 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya vibrasi ulur N-H, bilangan gelombang $1026,13 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya regangan C-N, dan bilangan gelombang $769,9 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya vibrasi tekuk C-H aromatik.

DAFTAR PUSTAKA

Azzahra, F., Sadiyah, E., & Lukamayani, Y. (2015). Isolasi Dan Karakterisasi Alkaloid Dari Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*). *Prosiding Penelitian Sivitas Akademika Unisba(Kesehatan Dan Farmasi)*, p. 45-52

- Brown, R. (1992). *Australian Systematic Botany* 5(6): 756.
- Bruneton, J. (1999). *Pharmacognosy, Phytochemistry, Medicinal Plants*. Lavoisier Technique & Documentation, Paris.
- Creswell, C. J., Runquist, O. A., & Campbell, M. M. (2005). Analisis spektrum senyawa organik, terjemahan oleh K. Padmawinata dan I. Soedino. *Bandung: ITB*.
- Fadhly, E., Kusriani, D., & Fachriyah, E. (2015). Isolasi, Identifikasi Senyawa Alkaloid dari Daun *Rivina humilis* L. serta Uji Sitotoksik Menggunakan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 18(2), 67-72. <https://doi.org/10.14710/jksa.18.2.67-72>
- Hammado, N., & Illing, I. (2015). Identifikasi senyawa bahan aktif alkaloid pada tanaman Lahuna (*Eupatorium odoratum*). *Dinamika*, 4(2).
- Harborne, J. B. (1987). *Metode Fitokimia*. Terjemahan dari *Phytochemical Methods*. Penerjemah K. Padmawinata dan I. Soediro. *Penerbit ITB. Bandung, 354*.
- Herbert, R. B. (1995). *Biosintesis Metabolit Sekunder*. Terjemahan Bambang Srigandono. Edisi ke-2.
- Khairuddin, K., Taebe, B., Risna, R., & Rahim, A. (2018). Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Alkaloid Ekstrak Metanol Klika Faloak (*Sterculia populifolia*). *ad-Dawaa'Journal of Pharmaceutical Sciences*, 1(2).
- Marlin, Runtuwene, M. R. J., & Kamu, S. V. (2020). Kandungan Total Fenolik Dan Uji Toksisitas Daun Muharang Bawine (*Dendrophthoe falcate* (L) Etinggsh) Dengan Metode BLST (*Brine Shrimp Lethality Test*). *Chemistry Progress*, 13(1).
- Morrison, R. J., Geraghty, P. A., & Crowl, L. (Eds.). (1994). *Science of Pacific Island Peoples: Fauna, flora, food and medicine* (Vol. 3). editorips@usp.ac.fj.
- Pramita, D., Harlia, & Sayekti, E. (2013). Karakterisasi Senyawa Alkaloid Dari Fraksi Etil Asetat Daun Kesum (*Polygonum minus Huds*), JKK,2,(3),142-147
- Salim, E., Suryati, S., Ramadani, R., & Sukrila, W. (2022). Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Etil Asetat Daun Pulai (*Alstonia scholaris* (L.) R. Br.) berdasarkan Sifat Toksisitas dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). *Akta Kimia Indonesia*, 7(2), 120-132.
- Sarastani, D., Soekarto, S. T., Muchtadi, T. R., Fardiaz, D., & Apriyantono, A. (2002). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Ekstrak Biji Atung (*Parinarium glaberrimum Hassk.*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 13(2), 149-149.
- Sastrohamidjojo, H. (2018). *Dasar-dasar spektroskopi*. UGM PRESS.
- Simbala, H. E. (2009). Analisis senyawa alkaloid beberapa jenis tumbuhan obat sebagai bahan aktif fitofarmaka. *Pacific Journal*, 1(4), 489-494.
- Supiyanti, W., Wulansari, E. D., & Kusmita, L. (2010). Uji aktivitas antioksidan dan penentuan kandungan antosianin total kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L). *Majalah Obat Tradisional*, 15(2), 64-70.
- Tan, M. C. S., Carranza, M. S. S., Linis, V. C., Ting, J., & Oyong, G. G. (2020). The cytotoxic activity of 'Alstonia spectabilis' R. Br. constituents. *Australian Journal of Herbal and Naturopathic Medicine*, 32(4), 155-163.
- Tengo, N. A., Bialangi, N., & Suleman, N. (2013). Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Alkaloid dari Daun Alpukat (*Persea americana* Mill). *Jurnal Sainstek*, 7(01).