



IDENTIFIKASI ALKALOID EKSTRAK METANOL DAN ETANOL DAUN CIPLUKAN DENGAN KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS

TLC Identification of Alkaloids from Ciplukan Leaf Extracts

Cindy Puspita ^{1*}, Wibowo ², Venny Kurnia Andika ³
Program Studi S1 Farmasi, STIKes Panti Waluya Malang

*E-mail: ccindypuspitaaa@gmail.com

ABSTRACT

Background: Indonesia is rich in medicinal plants that have long been used in traditional medicine, one plant with great potential is ciplukan (*Physalis angulata* L.), known to contain various bioactive secondary metabolites, including alkaloids. **Objective:** This study aims to identify alkaloid compounds in 70% & 96% methanol extracts and 70% & 96% ethanol extracts from ciplukan leaves using thin layer chromatography (TLC) **Method:** The research method involves extracting ciplukan leaves with methanol and ethanol solvents at concentrations of 70% and 96%. The obtained extracts were then analyzed using TLC to detect the presence of alkaloids. The Retardation Factor (Rf) values were calculated for each sample. **Results:** indicates that both methanol and ethanol extracts of ciplukan leaves contain alkaloid compounds. This is evidenced by the presence of spots on the TLC plate after spraying with Dragendorff's reagent, showing different Rf values for each sample. The ethanol 96% extract has an Rf value of 0.60, the ethanol 70% extract has an Rf value of 0.40, the methanol 96% extract has an Rf value of 0.44, and the methanol 70% extract has an Rf value of 0.43. Phytochemical screening results using Mayer's reagent showed a positive result, indicated by the formation of a white precipitate. Similarly, positive results were obtained with Dragendorff's reagent, indicated by the formation of a reddish-brown precipitate. **Conclusion:** It can be concluded that ciplukan leaf extract (*Physalis angulata* L.) extracted using ethanol and methanol solvents, both at 70% and 96% concentrations, was found to contain alkaloid compounds based on phytochemical screening and thin-layer chromatography analysis results.

Keywords : Alkaloid compound, Ciplukan leaves, Thin-layer chromatography

ABSTRAK

Latar Belakang: Indonesia kaya akan tanaman obat yang telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional, salah satu tanaman yang memiliki potensi besar adalah ciplukan (*Physalis angulata* L.). Tanaman ini diketahui mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder yang berkhasiat, salah satunya adalah alkaloid. **Tujuan Penelitian:** Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa alkaloid dalam ekstrak metanol 70% & 96% serta ekstrak etanol 70% & 96% pada daun ciplukan dengan menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT). **Metode:** penelitian melibatkan ekstraksi daun ciplukan menggunakan pelarut metanol dan etanol dengan konsentrasi masing-masing 70% dan 96%. Ekstrak yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan teknik KLT untuk mendeteksi keberadaan alkaloid. Nilai *Retardation Factor* (Rf) dihitung untuk masing masing sampel. **Hasil:** penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun ciplukan baik dengan pelarut metanol maupun etanol mengandung senyawa alkaloid, yang ditunjukkan dengan adanya bercak pada plat KLT setelah dilakukan penyemprotan dengan peraksi dragendroff dengan nilai Rf yang berbeda-beda pada tiap sampel ekstrak dengan pelarut etanol 96% mendapatkan nilai Rf 0,60 pada ekstrak dengan pelarut 70% mendapatkan nilai 0,40 pada ekstrak dengan pelarut metanol 96% mendapatkan nilai Rf 0,44 dan untuk sampel ekstrak dengan pelarut metanol 70% mendapatkan nilai Rf 0,43. Hasil penelitian skrining fitokimia mendapatkan hasil positif dengan pereaksi meyer yang ditandai dengan terbentuknya endapan putih, dan mendapatkan hasil positif dengan penambahan pereaksi dragendroff ditandai dengan terbentuknya endapan coklat kemerahan. **Kesimpulan:** Dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) yang diekstraksi menggunakan pelarut etanol dan metanol, baik pada konsentrasi 70% maupun 96%, terbukti mengandung senyawa alkaloid berdasarkan hasil skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis.

Kata kunci : Daun ciplukan, Kromatografi lapis tipis, Senyawa alkaloid



PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara yang kaya akan budaya dan tradisi, termasuk dalam Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman hayati yang sangat tinggi, termasuk berbagai jenis tanaman obat yang telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai upaya menjaga kesehatan dan mengobati penyakit. Penggunaan obat tradisional dinilai relatif lebih aman dibandingkan obat sintesis, meskipun tetap memiliki potensi efek samping apabila tidak digunakan secara tepat (Fahey, 2016). Obat tradisional telah dikenal sejak ribuan tahun lalu dan menjadi bagian penting dari warisan budaya, khususnya dalam bentuk jamu yang masih banyak digunakan oleh masyarakat, terutama pada kelompok ekonomi menengah ke bawah (Duryatmo, 2015).

Seiring perkembangan zaman, pemanfaatan obat tradisional semakin meningkat, tidak hanya di kalangan masyarakat pedesaan tetapi juga masyarakat perkotaan. Hal ini disebabkan oleh anggapan bahwa obat tradisional memiliki efek samping yang lebih minimal, mudah diperoleh, serta dapat dibuat secara mandiri. Obat tradisional juga berasal dari bahan alam, baik biotik maupun abiotik, yang relatif mudah diakses oleh masyarakat (Ratna dkk., 2013 dalam Pan dkk., 2014). Salah satu bentuk obat tradisional yang banyak digunakan adalah obat herbal berbahan dasar tanaman, karena dinilai lebih terjangkau dan telah lama dikenal, meskipun manfaat dan keamanannya tetap perlu dibuktikan secara ilmiah (Resi, 2009 dalam Pan dkk., 2014).

Tanaman ciplukan (*Physalis angulata* L.) merupakan salah satu tanaman herbal yang tumbuh liar di Indonesia dan berpotensi dikembangkan sebagai bahan obat tradisional. Tanaman ini diketahui memiliki berbagai khasiat kesehatan, namun pemanfaatannya oleh masyarakat masih tergolong terbatas (Sutjiatmojo & Afifah, 2011 dalam Gagare, 2021). Seluruh bagian tanaman ciplukan, termasuk daun, diketahui mengandung berbagai metabolit sekunder yang berpotensi sebagai senyawa bioaktif, seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, polifenol, steroid, triterpenoid, serta monoterpenoid dan seskuiterpenoid (Novitasari, 2024).

Alkaloid merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang banyak ditemukan pada tumbuhan dan memiliki aktivitas fisiologis penting dalam bidang farmasi. Meskipun kandungan alkaloid dalam tanaman umumnya relatif kecil, senyawa ini diketahui memiliki efek farmakologis yang signifikan sehingga banyak dimanfaatkan dalam pengembangan obat-obatan (Sjamsul Arifin Achmad, 1986 dalam Hammado, 2015). Oleh karena itu, diperlukan analisis fitokimia untuk mengidentifikasi keberadaan senyawa alkaloid pada tanaman ciplukan.

Salah satu metode yang umum digunakan dalam identifikasi senyawa alkaloid adalah kromatografi lapis tipis (KLT). Metode ini mampu memisahkan senyawa berdasarkan perbedaan polaritas dan menghasilkan nilai *Retardation Factor* (Rf) yang dapat digunakan sebagai indikator keberadaan senyawa alkaloid dalam ekstrak daun ciplukan (Putri dkk., 2013). Dengan demikian, analisis menggunakan metode KLT diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah terkait kandungan alkaloid pada daun ciplukan sebagai dasar pengembangan tanaman ini dalam bidang farmasi dan kesehatan.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan tertentu terhadap objek yang diteliti melalui kegiatan percobaan terkontrol. Penelitian eksperimental melibatkan adanya perlakuan dan kelompok pembandingan untuk melihat gejala atau efek yang ditimbulkan akibat intervensi yang diberikan (Weriana, 2023). Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah eksperimen laboratorium dengan fokus pada analisis senyawa alkaloid dalam ekstrak metanol dan etanol daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT).

Populasi dalam penelitian ini adalah tanaman ciplukan (*Physalis angulata* L.), sedangkan sampel yang digunakan berupa simplisia daun ciplukan yang diperoleh dari Materia Medica Batu. Daun yang digunakan merupakan daun segar yang tidak berlubang, tidak busuk, dan tidak kering, karena diketahui mengandung berbagai metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, polifenol, steroid, serta senyawa bioaktif lainnya (Rohyani dkk., 2015). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jenis pelarut yang digunakan, yaitu metanol dan etanol dengan konsentrasi masing-masing 70% dan 96%, sedangkan variabel terikatnya adalah kandungan alkaloid pada daun ciplukan. Variabel terkontrol meliputi sumber sampel, suhu pengentalan ekstrak menggunakan waterbath, jenis eluen KLT, serta lama waktu maserasi.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Terpadu dan Laboratorium Farmasetika STIKes Panti Waluya Malang pada bulan Februari hingga April 2024. Alat yang digunakan antara lain timbangan analitik, waterbath, oven, plat KLT, chamber, pipet volume, lampu UV, dan peralatan gelas lainnya, sedangkan bahan yang digunakan meliputi serbuk kering daun ciplukan, metanol, etanol, kloroform, aquadest, reagen Mayer dan Dragendorff, serta HCl 2N.

Sampel daun ciplukan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 4–5 hari, kemudian dilakukan determinasi tanaman. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi pada suhu ruang menggunakan perbandingan pelarut 1:8, dengan empat jenis pelarut yaitu metanol 70%, metanol 96%, etanol 70%, dan etanol



96% (Mareta, 2023). Proses maserasi dilakukan selama lima hari dengan pengadukan setiap hari, kemudian filtrat disaring dan diuapkan menggunakan waterbath pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental (Andasari, 2020).

Identifikasi awal senyawa alkaloid dilakukan melalui uji skrining fitokimia menggunakan pereaksi Mayer dan Dragendorff. Ekstrak ditimbang sebanyak 0,5 gram, ditambahkan HCl 2N dan aquadest, kemudian dipanaskan, didinginkan, dan disaring. Penambahan pereaksi Mayer menghasilkan endapan putih sebagai indikasi positif alkaloid, sedangkan penambahan pereaksi Dragendorff menghasilkan endapan jingga sebagai tanda keberadaan alkaloid (Sapri *et al.*, 2014). Selanjutnya dilakukan analisis menggunakan kromatografi lapis tipis dengan plat silika gel yang telah diaktivasi pada suhu 110°C selama 30 menit untuk memperoleh hasil pemisahan yang optimal (Rosamah, 2019).

Pengujian KLT dilakukan dengan fase gerak kloroform dan metanol dengan perbandingan 9:1 (Maulana, 2018). Bercak yang terbentuk diamati di bawah sinar UV pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm, kemudian dilakukan perhitungan nilai Retardation Factor (Rf). Nilai Rf digunakan sebagai parameter untuk mengidentifikasi senyawa alkaloid, di mana nilai Rf yang baik berada pada rentang.

HASIL

Penelitian ini diawali dengan determinasi tanaman yang dilakukan di UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu untuk memastikan keaslian sampel yang digunakan. Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan merupakan daun ciplukan (*Physalis angulata* L.). Determinasi ini penting dilakukan untuk menghindari kesalahan identifikasi bahan penelitian sehingga hasil yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah (Mardiana, 2021).

Ekstraksi daun ciplukan dilakukan dengan metode maserasi menggunakan empat jenis pelarut, yaitu etanol 96%, etanol 70%, metanol 96%, dan metanol 70%. Proses maserasi menghasilkan ekstrak kental setelah dilakukan penguapan menggunakan waterbath pada suhu 50°C. Hasil rendemen ekstrak daun ciplukan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Rendemen Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.)

No.	Sampel	% Rendemen
1	Etanol 96%	28,03%
2	Etanol 70%	25,09%
3	Metanol 96%	26,01%
4	Metanol 70%	21,90%

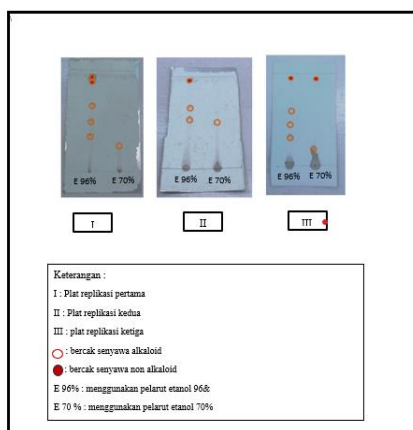
Berdasarkan Tabel 1, rendemen tertinggi diperoleh dari ekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% sebesar 28,03%, sedangkan rendemen terendah diperoleh dari pelarut metanol 70% sebesar 21,90%. Perbedaan rendemen ini menunjukkan bahwa jenis dan konsentrasi pelarut berpengaruh terhadap jumlah ekstrak yang dihasilkan.

Hasil skrining fitokimia senyawa alkaloid pada ekstrak daun ciplukan ditunjukkan pada Tabel 2. Pengujian menggunakan pereaksi Mayer dan Dragendorff menunjukkan hasil positif pada seluruh ekstrak, yang ditandai dengan terbentuknya endapan putih pada pereaksi Mayer dan endapan coklat kemerahan pada pereaksi Dragendorff.

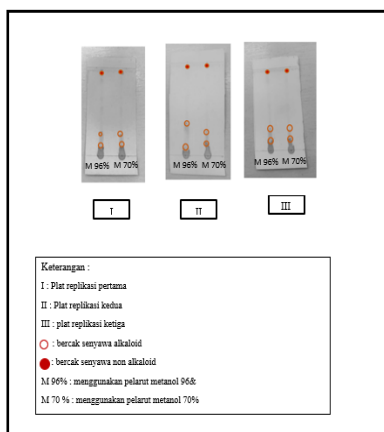
Metabolit Sekunder	Pereaksi	Ekstrak dengan menggunakan pelarut				Hasil Uji
		Etanol 96%	Etanol 70%	Metanol 96%	Metanol 70%	
Alkaloid	Meyer	+	+	+	+	Terbentuk endapan putih
	Dragondraff	+	+	+	+	Terbentuk endapan coklat kemerahan

Tabel 2 Hasil Skrining Fitokimia Alkaloid Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.)

Identifikasi lanjutan dilakukan menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT) dengan eluen kloroform: metanol (9:1). Pengamatan bercak dilakukan setelah penyemprotan pereaksi Dragendorff dan diamati di bawah sinar UV 254 nm. Hasil pengamatan menunjukkan munculnya bercak berwarna coklat hingga coklat kejinggaan pada seluruh sampel, baik ekstrak etanol maupun metanol. Visualisasi hasil KLT disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1 Pengamatan Plat KLT Pelarut Etanol 96% dan 70%



Gambar 2 Pengamatan Plat KLT Pelarut Metanol 96% dan 70%

Hasil perhitungan nilai *Retardation Factor* (Rf) disajikan pada Tabel 3, yang menunjukkan bahwa seluruh sampel memiliki nilai Rf dalam rentang 0,40–0,60.

Kode sampel	Hasil KLT	Jumlah Noda	Identifikasi Warna bercak Noda	Nilai Rf	Keterangan
S _A	✓	2	Coklat	0,60 cm	Positif
S _B	✓	1	Coklat	0,42 cm	Positif
S _C	✓	2	Coklat	0,44 cm	Positif
S _D	✓	2	Coklat	0,43 cm	Positif

Tabel 3 Hasil Uji Kualitatif Alkaloid Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.)

Keterangan:

S_A = sampel dengan pelarut etanol 96%

S_B = sampel dengan pelarut etanol 70%

S_C = sampel dengan pelarut metanol 96%

S_D = sampel dengan pelarut metanol 70%

✓ = terlihat hasil

PEMBAHASAN

Determinasi tanaman merupakan tahap awal yang sangat penting dalam penelitian bahan alam karena memastikan bahwa spesimen yang digunakan sesuai dengan identitas taksonominya. Hasil determinasi yang



menyatakan sampel sebagai *Physalis angulata* L. menunjukkan bahwa bahan penelitian telah sesuai, sehingga hasil analisis selanjutnya dapat diinterpretasikan secara valid (Mardiana, 2021).

Metode maserasi dipilih dalam penelitian ini karena dianggap efektif dan aman untuk mengekstraksi senyawa metabolit sekunder yang sensitif terhadap panas. Penggunaan pelarut etanol dan metanol dengan konsentrasi berbeda bertujuan untuk mengetahui kemampuan pelarut dalam menarik senyawa aktif. Hasil rendemen yang lebih tinggi pada etanol 96% menunjukkan bahwa pelarut ini memiliki kemampuan yang lebih baik dalam melarutkan senyawa aktif daun ciplukan serta meminimalkan senyawa pengotor, sebagaimana dinyatakan oleh (Marjoni, 2016).

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa seluruh ekstrak positif mengandung alkaloid. Terbentuknya endapan putih pada pereaksi Mayer dan endapan coklat kemerahan pada pereaksi Dragendorff merupakan indikator khas keberadaan senyawa alkaloid, sesuai dengan penelitian (Nurul *et al.*, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan jenis dan konsentrasi pelarut tidak menghilangkan kemampuan daun ciplukan dalam menghasilkan senyawa alkaloid.

Analisis menggunakan metode KLT memperkuat hasil skrining fitokimia, di mana seluruh sampel menunjukkan bercak berwarna coklat hingga coklat kejinggaan setelah penyempotan pereaksi Dragendorff. Warna bercak tersebut merupakan ciri khas senyawa alkaloid, sebagaimana dijelaskan oleh (Marliana *et al.*, 2017). Nilai R_f yang diperoleh berada dalam rentang 0,40–0,60, yang masih termasuk dalam kisaran nilai R_f alkaloid umum, yaitu 0,07–0,62 (Nurul, 2019). Perbedaan jumlah bercak pada beberapa sampel, khususnya ekstrak etanol 96%, diduga disebabkan oleh keberadaan lebih dari satu senyawa alkaloid atau senyawa lain dengan tingkat kepolaran berbeda yang ikut terpisahkan selama proses elusi.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun ciplukan yang diekstraksi menggunakan pelarut etanol maupun metanol, baik pada konsentrasi 70% maupun 96%, terbukti mengandung senyawa alkaloid berdasarkan hasil skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis. Temuan ini mendukung potensi daun ciplukan sebagai sumber senyawa alkaloid yang dapat dikembangkan lebih lanjut dalam bidang farmasi.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa skrining fitokimia yang dilakukan terhadap ekstrak daun ciplukan memberikan hasil positif terhadap keberadaan senyawa alkaloid. Pengujian menggunakan pereaksi Mayer menghasilkan endapan berwarna putih, yang merupakan indikator khas adanya alkaloid. Selain itu, pengujian dengan pereaksi Dragendorff juga menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna coklat kemerahan. Kedua hasil tersebut mengonfirmasi bahwa ekstrak daun ciplukan mengandung senyawa alkaloid berdasarkan uji kualitatif awal.

Identifikasi lanjutan menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT) memperkuat hasil skrining fitokimia tersebut. Ekstrak daun ciplukan yang diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96%, etanol 70%, metanol 96%, dan metanol 70% menunjukkan munculnya bercak noda berwarna coklat hingga jingga setelah penyempotan pereaksi Dragendorff. Nilai *Retardation Factor* (R_f) yang diperoleh pada masing-masing sampel juga berada dalam kisaran yang menunjukkan karakteristik senyawa alkaloid, yaitu sebesar 0,60 pada sampel berkode SA, 0,40 pada sampel SB, 0,44 pada sampel SC, dan 0,43 pada sampel SD. Hasil ini menegaskan bahwa seluruh variasi pelarut yang digunakan mampu mengekstraksi senyawa alkaloid dari daun ciplukan dan menunjukkan konsistensi keberadaan alkaloid berdasarkan pola bercak dan nilai R_f yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, S., Andri, C. N., Selvira, A. I. M. 2021. *Skrining Virtual Senyawa Alkaloid Sebagai Inhibitor Main Protease Untuk Kandidat Anti-Sars-Cov-2*. Jakarta : Deepublish.
- Anonim. 2018. *Analisis Farmasi*. Jakarta : Uhamka.
- Departemen Kesehatan RI.(2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, *Cetakan Pertama*, 3-11, 17-19, *Dikjen POM, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional*.
- Duryatmo S.(2015). Dulu Hiasan Kini Obat. *Trubus*, 427:37
- Elsa, R. S., dan Gabriel, V. A. 2013. *Physalis angulata* L. (*Balsa Mullaca*): A Review of its Traditional Uses, *Chemistry and Pharmacology*. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plants Medicinales y Aromaticas.
- Fahey JW. (2016). Moringa oleifera. *Ulasan Tentang Bukti Medis Untuk Nurisi. Terapi Dan Profilaksis*. Bagian

Gusmiarni, A. N., Moralita, C., Des, M. (2021). Efektivitas Antijamur Ekstrak Daun Hyptis suaveolens (L.) Poit Terhadap Koloni Fusarium oxysporum. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi*. 1 (2) : 1619-1624.



- Hadiyanti, N. (2017). Kerapatan dan sifat morfologi ciplukan (*Physalis* sp.) Di Gunung Kelud, Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*, 2(2), 71-77.
- Harborne, J., (1997). *Metode Fitokimia : Penentuan Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Ed. 2, ITB, Bandung
- Hamzari. (2008). Identifikasi Tanaman Obat-obatan yang dimanfaatkan oleh Masyarakat sekitar Hutan Tabo-tabo. *Jurnal hutan dan Masyarakat*
- Harmida, dkk. (2011). Studi Etnofitomedika di Desa Lawang Agung Kecamatan Mulak Ulu Kabupaten Lahat Sumatera Selatan. Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*, 14 (1)
- Hanani E.,(2016). *Analisis Fitokimia*. Jakarta : Buku Kedokteran.
- Leba, M. A. U. 2017. Buku Ajar: *Ekstraksi dan Real Kromatografi*. Cetakan Pertama. Yogyakarta: CV. Budi Utama.
- Mukhrani. 2014. *Farmknosi Analisis*. Makassar : UIN Alauddin.
- Marjoni, M.R., 2016. *Dasar-Dasar Fitokimia untuk Diploma III Farmasi*. Trans Info Media, Jakarta.
- Nautiyal, O. H., 2013. *Natural Products from Plant, Microbial and Marine Species*. The Experiment International Journal of Science and Technology. 10(1): 611–646.
- Ningrum, R., E. Purwanti., & Sukarsono. (2016). Identifikasi Senyawa Alkaloid Dari Batang Karamunting (*Rhodomirtus tomentosa*) Sebagai Bahan Ajar Biologi Untuk SMA Kelas X. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2 (3).\
- Ninla Elmawati Falabiba, Anggaran, W., Mayssara A. Abo Hassanin Supervised, A., Wiyono, B. ., Ninla Elmawati Falabiba, Zhang, Y. J., Li, Y., & Chen, X. (2014). Kromatografi Lapis Tipis Metode Sederhana Dalam Analisis Kimia Tumbuhan Berkayu. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 5(2), 40–51
- Nurdiani, D. (2018). Buku Informasi Melaksanakan Analisa Secara Kromatografi Konvensional Mengikuti Prosedur. *Kemendikbud*, 9, 80
- Oktavia, S., Dharma, S., Yarman, A.(2016.) Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Herba Ceplukan (*Physalis Angulata* L.) Terhadap Gangguan Fungsi Ginjal Mencit Putih Jantan. *Jurnal Farmasi Higea*, Vol. 8, No. 1.
- Ratri, W. S., & Dharini, M. T. (2016). *peluang ekonomi tanaman ciplukan (physalis angulata L.) sebagai abate alami*. *Jurnal secienceth*, 2(01), 128-135.
- Sunaryo, Hadi, Kusmardi dan Wahyu, T. (2012). Uji Aktivitas Antidiabetes Senyawa Aktif dari Fraksi Kloroform Herba Ciplukan (*Physalis angulate* L.)Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah dan Perbaikan Sel Langerhans Pankreas Pada Mencit yang Diinduksi Aloksan. Jakarta: Jurusan Farmasi UHAMKA Jakarta: Pataologi Anatomi FK UI 21 Maret 2012.
- Sumardjo, D. (2009). Pengantar Kimia: Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata I Fakultas Bioeksata. 1st edition. Edited by A. Hanif, J. Marunung, and J. Simanjuntak. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Triani, Rahmawati, dan M. Turnip.(2017). Aktivitas Antifungi Ekstrak Metanol Jamur Kuping Hitam (*Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc .) Terhadap *Aspergillus flavus* (Uh 26). *J Labora Med*. 1(2):14–20.
- Voigt. R.(1994). *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi (Edisi V)*. Penerjemah : Soendari Noerono. Yogyakarta : Gajah Mada University Press
- Wink, M. 2008. *Ecological Roles of Alkaloids*. Wink, M. (Eds.)*Modern Alkaloids, Structure, Isolation Synthesis and Biology*. Jerman : Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KgaA