Komposisi Kimia Penyusun Minyak Atsiri Daun Insulin (*Tithonia diversifolia* (Hamsley) A.Gray) dari Kalimantan Selatan

Lina Fauzi'ah^{1,*}, Siti Nadiya Hajati¹

¹Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia

*email korespondensi: lina.fauziah@uii.ac.id

Received : 18 November 2019; **Revised** : 28 November 2019; **Accepted** : 2 Oktober 2020; **Published** : 10 Oktober 2020

ABSTRAK

Daun Insulin (*Tithonia diversifolia*) merupakan salah satu tanaman obat tradisional yang digunakan masyarakat Kalimantan Selatan untuk mengatasi glikemia. Analisis komposisi kimia penyusun minyak atsiri dari daun Insulin yang berasal dari Kalimantan Selatan belum dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan komponen kimia penyusun minyak atsiri Daun Insulin (*T. diversifolia*) untuk melengkapi data dasar daun Insulin yang diperoleh dari Kalimantan Selatan. Sampel daun Insulin diperoleh tumbuh liar dari Desa Hulu Pasar, Kabupaten Hulu Sungai Utara Kalimantan Selatan, Indonesia. Sebelum didistilasi, daun dikeringanginkan kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 50 °C selama 30 menit. Metode distilasi rebus digunakan untuk mendapatkan minyak atsiri daun Insulin. Sampel didistilasi selama 48 jam sehingga diperoleh minyak bening berwarna kekuningan dengan rendemen minyak 0,02% (b/b). Minyak hasil distilasi selanjutnya dianalisis dengan Kromatografi Gas-Spektra Masa (KG-SM). Hasil kromatogram minyak atsiri daun Insulin menunjukkan adanya 6 puncak yang teridentifikasi melalui spektra massa merupakan senyawa limonen (32,14%), β pinen (24,88%), α pinen (21,73%), trans kariofilen (11,68%), bisiklogermakren (5,24%), dan β felandren (4,33%). Komponen kimia penyusun minyak atsiri daun Insulin termasuk dalam golongan monoterpena dan sesquiterpena hidrokarbon.

Kata-kata kunci: daun Insulin; distilasi; limonen; minyak atsiri; *Tithonia diversifolia*

PENDAHULUAN

Daun Insulin (*Tithonia diversifolia*) merupakan salah satu tanaman obat tradisional yang digunakan masyarakat untuk mengatasi glikemia. Karena khasiatnya, masyarakat Kalimantan Selatan menyebutnya dengan tanaman "Insulin" yang merujuk pada hormon yang memiliki peran pada kontrol kadar glukosa pada darah. Beberapa penelitian melaporkan tentang aktivitas biologis dari *T. diversifolia* yaitu antihiperglikemia (Zhao et al., 2012; Yuneldi dkk., 2018; Solfaine dkk., 2019; Rinawati dkk., 2019), biopestisida (Agboola et al., 2016), Larvasida (Wardhana & Diana 2014), insektisida (Pulido et al., 2017), antiinflamatori (Owoyele et al., 2004; Chagas-Paula et al., 2011), antibakteri (Soetjipto dkk., 2008); dan antikanker (Kuroda et al., 2007). Ekstrak metanol dari akar titonia mengandung sesquiterpena lakton yaitu tagitinin C yang memiliki aktivitas antimalaria dengan IC₅₀ 0,706 mikrogram/mL (Goffin et al., 2002). Selain itu, ekstrak PE dari daun *T. diversifolia* juga memiliki aktivitas sitotoksik, isolat yang paling aktif terhadap sel kanker usus besar teridentifikasi sebagai Tagitinin C (Wahyuningsih, dkk., 2015). Aktivitas hiperglikemia *T. diversifolia* diprediksikan melalui jalur Peroxisome proliferasi-activated receptors (PPARs) oleh sesquiterpena lakton (Lin, 2012). Selain itu, daun *T. diversifolia* juga telah dilaporkan memiliki kandungan minyak atsiri.

Minyak atsiri merupakan metabolit sekunder yang memiliki aroma khas dan telah dimanfaatkan secara luas di berbagai bidang. Aktivitas anti-oedematogenic minyak atsiri *T. diversifolia* dengan kandungan utama α -Pinen dan β -Pinen telah dilaporkan oleh Sousa et al. (2018). Secara umum, minyak atsiri *T. diversifolia* mengandung monoterpena dan sesquiterpena hidrokarbon serta monoterpena dan sesquiterpena oksida seperti (Z)- β -ocimen (Lamaty et al., 1991), α -Pinen (Moronkola et al., 2007), Kariofilen (Soetjipto dkk., 2008). Minyak atsiri bunga *T. diversifolia* (Hemsl) A. Gray memiliki kandungan utama α -Pinene 34,42%, β -Kariofilen 22,34%, β -Pinene 11,14%, Germacrene-D 11,13% dan 1, 8-Cineole 8,76% (Agboola, et al., 2016). Analisis kandungan minyak atsiri dari daun *T. diversifolia* yang berasal dari Kalimantan Selatan belum pernah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan komposisi kimia penyusun minyak atsiri

daun *T. diversifolia* yang berasal dari Kalimantan Selatan. Informasi tentang kandungan minyak atsiri daun *T. diversifolia* diharapkan dapat menjadi acuan dalam pemanfaatan minyak atsiri tersebut.

EKSPERIMEN

Alat dan Bahan

Sampel daun Insulin diambil dari Desa Hulu Pasar, Kabupaten Hulu Sungai Utara, Kalimantan Selatan, Indonesia. Daun Insulin yang digunakan sebagai sampel diidentifikasi sebagai *Tithonia diversifolia*. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: oven, *pestle*, mortar, botol kaca, timbangan analitik Ohaus PJ1003, dan set alat destilasi rebus skala industri rumahan.

Instrumen

Kromatografi gas-spektroskopi massa (KG-SM), GCMS-QP2010 SE Shimadzu. Kondisi operasi: temperatur oven kolom (60 °C), temperatur injeksi (200 °C), mode injeksi (split), mode kontrol aliran (tekanan), tekanan (36,2 kPa), total aliran (101,3 mL/menit), aliran kolom (0,75 mL/menit), velositas linear (31,6 cm/s), start-end time (00,00-14.00 menit), start-end m/z (40-400).

Prosedur Kerja

Preparasi Sampel

Daun Insulin yang diperoleh dibersihkan, dibilas dengan air dan dikeringanginkan, kemudian dimasukkan dalam oven suhu 50 °C selama 30 menit. Sampel yang sudah kering dihaluskan dengan menggunakan *pestle* dan mortar hingga menjadi serbuk.

Ekstraksi Minyak Atsiri menggunakan metoda Distilasi Rebus

Seberat 1 Kg serbuk daun Insulin kering di distilasi rebus selama 48 jam. Minyak atsiri yang diperoleh dianalisa komponen kimia penyusunnya menggunakan KG-SM.

HASIL DAN DISKUSI

Penentuan komposisi kimia dari minyak atsiri daun *T. diversifolia* telah dilakukan. Tanaman Insulin dan daun Insulin yang telah kering disajikan pada **Gambar 1**.

(a)

(b)

Gambar 1. Keterangan: (a) Tanaman Insulin (*Tithonia diversifolia*)
(b) Daun Insulin kering dihaluskan dengan *pestle* dan mortar

Destilasi rebus daun Insulin menghasilkan rendemen minyak atsiri sebesar 0,02% (b/b). Hasil ini mendekati rendemen dari penelitian Soetjipto, dkk. (2008), yaitu 0,054% yang tumbuh di daerah dengan iklim yang tidak jauh berbeda. Rendemen minyak atsiri yang didapatkan, relatif lebih kecil bila dibandingkan dengan sampel dari Meksiko dengan rendemen sebesar 0,1 % (b/b) (Moronkola et al., 2007).

Kromatogram hasil Analisa KGMS minyak atsiri disajikan pada **Gambar 2**. Kromatogram menunjukkan ada 6 puncak yang mengindikasikan bahwa komponen minyak atsiri sampel didominasi oleh 6 senyawa

utama masing-masing dengan waktu retensi yang berbeda. Selanjutnya, setiap puncak yang muncul dilihat fragmentasinya dan dibandingkan dengan data Library Wiley 7 LIB dengan indeks kemiripan lebih dari 90%.

Gambar 2. Kromatogram minyak atsiri daun Insulin

Hasil analisa spektra massa puncak 4 dengan waktu retensi (t_R) 6,26 menit disajikan pada **Gambar 3(a)** merupakan puncak dengan luas area terbesar. Spektra massa puncak 4 dibandingkan dengan spektra massa senyawa limonen dari Library Wiley 7 LIB pada **Gambar 3(b)** memiliki kemiripan dengan indeks kemiripan sebesar 99%. Hasil interpretasi ini juga diperkuat dengan spektra massa dan fragmentasi limonen dari Attard et al. (2014). Struktur limonen terfragmentasi pada m/z : 136, 121, 107, 93, 79, dan 68 (puncak dasar) sehingga diyakini bahwa puncak nomor 4 adalah limonen. Dengan cara yang sama semua puncak yang muncul diidentifikasi. Hasil identifikasi semua puncak yang muncul ditampilkan dalam **Tabel 1**.

Gambar 3. Spektra massa (a) puncak 4 (t_R 6,26 menit) (b) limonen Library Wiley 7 LIB (indeks kemiripan 99%)

Tabel 1. Komponen kimia minyak atsiri daun insuin dengan KG-SM

No Puncak	t_R (min)	Prediksi Senyawa	Berat Molekul	Rumus Molekul	Similarity Indeks (SI)	Kandungan Relatif (%)
1	4,93	α -Pinen	136	$C_{10}H_{16}$	99	21,73
2	5,45	β -Felandren	136	$C_{10}H_{16}$	97	4,33
3	5,54	β -Pinen	136	$C_{10}H_{16}$	97	24,88
4	6,26	Limonen	136	$C_{10}H_{16}$	97	32,14
5	12,20	Trans-Kariofilen	204	$C_{15}H_{24}$	97	11,68
6	13,23	Bisiklogermakren	204	$C_{15}H_{24}$	93	5,24

Komponen minyak atsiri hasil penelitian peneliti lain sebelumnya dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Beberapa hasil penelitian tentang penyusun minyak atsiri daun *T. diversifolia*

Komponen	Penelitian ini (%)	Lamaty et al. (1991) (%)	Morankola, et al. (2007) (%)	Soetjipto, dkk. (2008) (%)	Sousa, et al. 2018 (%)
Limonen	32,14	13,90	Tr	-	4,20
β -Pinen	24,88	1,20	10,90	-	34,00
α -Pinen	21,73	25,00	32,90	-	45,00
β -Felandren	4,33	-	-	-	0,10
Trans-Kariofilen	11,68	2,40	20,80	28,47	2,50
Bisiklogermakren	5,24	-	2,80	4,90	0,40

Keterangan: – tidak terdeteksi; tr:trace, prosentase <0,1%

Komponen terbesar minyak atsiri pada penelitian ini adalah limonen yang merupakan salah satu komponen utama dari penelitian Lamaty et al. (1991). Limonen teridentifikasi dalam jumlah kecil pada sampel Sousa et al. (2018), sebagai trace (<0,1%) pada penelitian Moronkola et al. (2007) dan bahkan tidak terdeteksi pada penelitian Soetjipto dkk., (2008). Limonen merupakan monoterpenoid yang memiliki bau segar seperti lemon dan dimanfaatkan sebagai perasa atau perisa tambahan pada makanan. Limonen telah dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri (Vuuren & Viljoen, 2007; Zahi et al., 2015; Zahi et al., 2017).

Senyawa β -Pinen merupakan salah satu komponen utama minyak atsiri daun *T. diversifolia* dalam penelitian ini. Senyawa ini juga terdeteksi pada penelitian Sousa, et al. (2018) dan penelitian Moronkola et al. (2007), tetapi tidak ditemukan pada hasil penelitian Soetjipto dkk. (2008). Kandungan β -Pinen pada minyak atsiri dapat dipengaruhi oleh temperatur dan waktu ekstraksi, waktu (bulan) panen sampel, maupun varietas dari sampel. Sejalan dengan hasil penelitian ini, β -Pinen merupakan salah satu kandungan utama ekstrak akuabides daun *T. diversifolia* (Amanatie & Sulistyowati, 2015).

Dalam penelitian ini kandungan β -Pinen dan α -Pinen merupakan senyawa dominan kedua dan ketiga setelah limonen. Baik β -Pinen maupun α -Pinen juga ditemukan dalam jumlah besar pada penelitian Moronkola et al., 2007) dan (Lamaty et al., 1991). Senyawa tersebut telah dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri (Silva et al., 2012) dan antidepresan (Guzmán-Gutiérrez et al., 2015). Senyawa β -Felandren terdapat dalam jumlah kecil pada penelitian ini dan Moronkola et al. (2007). Senyawa tersebut telah dilaporkan sebagai kairomone dari suatu spesies kumbang (Miller & Borden, 1990).

Kariofilen adalah senyawa seskuiterpena yang merupakan komponen terbesar ke dua dari sampel daun *T. diversifolia* pada penelitian (Moronkola, et al., 2007), sedangkan bentuk oksidanya teridentifikasi pada penelitian Soetjipto dkk. (2008). Kariofilen telah dilaporkan memiliki aktivitas antikonvulsan (Oliveira et al., 2016). Biksiklogermakren pada penelitian ini teridentifikasi dalam jumlah kecil sejalan dengan penelitian Soetjipto dkk. (2008), sedangkan isomernya, Germakren D terdapat pada sampel dari penelitian Moronkola et al. (2007). Senyawa ini telah diteliti potensinya sebagai larvasida (Govindarajan & Benelli, 2016).

Komposisi minyak atsiri *T. diversifolia* berdasarkan penelitian ini dan sebelumnya, dapat dikategorikan menjadi minyak atsiri yang komponen penyusunnya didominasi oleh mono- dan seskuiterpena hidrokarbon. Adanya perbedaan komponen penyusun serta prosentase senyawa kimia minyak atsiri *T. diversifolia* sangat dimungkinkan terjadi karena adanya perbedaan kondisi lingkungan, ketersediaan makro dan mikro nutrient pada tanah, serta kondisi ekologis dapat mempengaruhi biosintesis kandungan kimia dari minyak atsiri *T. diversifolia*, serta metode ekstraksi yang digunakan juga ikut berperan dalam munculnya perbedaan hasil (Sousa et al., 2018).

KESIMPULAN

Komposisi kimia penyusun minyak atsiri daun Insulin (*Tithonia diversifolia*) dari Kalimantan Selatan meliputi senyawa mono terpen: Limonen (32,14%), β -Pinen (24,88%), α -Pinen (21,73), β -Felandren (4,33%), serta seskuiterpena hidrokarbon: Trans-Kariofilen (11,68%), Bisiklogermakren (5,24%).

DAFTAR PUSTAKA

- Agboola, O. O., Oyedele, S., Olowoyo, J.O., Ajao, A., & Aregbesola, O. (2016). Chemical composition and antimicrobial activities of essential oil extracted from *Tithonia diversifolia* (Asteraceae) flower. *Journal of Bioresources and Bioproducts*, 1(4), 169-176.
- Amanatie & Sulistyowati, E. (2015). Structure Elucidation of the Leaf of *Tithonia diversifolia* (Hemsl) Gray. *Jurnal Sains dan Matematika*, 23 (4), 101-106.
- Attard, T. M., Watterson, B., Budarin, V. L., Clark, J. H., & Hunt, J. A. (2014). Microwave assisted extraction as an important technology for valorizing orange waste. *New Journal of Chemistry*, 38(6), 2278-83. <https://doi.org/10.1039/C4NJ00043A>
- Chagas-Paula, D. A., Oliveira R. B.d., Silva, V. C.d., Gobbo-Neto, L., Gasparoto, T. H., Campanelli, A. O., Faccioli, L. H., & Costa, F. B. D. (2011). Chlorogenic acids from *Tithonia diversifolia* demonstrate better anti-inflammatory effect than indomethacin and its sesquiterpene lactones. *Journal of Ethnopharmacology*, 136, 355–362. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2011.04.067>

- Goffin, E., Mol., P.D., Madureira, M.d.C.d., Martins, A.P., Cunha, P.d., Philippe, G.,... Frederich, M. (2002). In vitro antiplasmodial activity of *Tithonia diversifolia* and identification of its main active constituent: Tagitinin C. *Planta Medica*, 68(6), 543-545. <https://doi.org/10.1055/s-2002-32552>
- Govindarajan, M., & Benelli, G. (2016). Eco-friendly larvicides from Indian plants: Effectiveness of lavandulyl acetate and bicyclogermacrene on malaria, dengue and Japanese encephalitis mosquito vectors. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 133, 395–402. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2016.07.035>
- Guzmán-Gutiérrez, S. L., Bonilla-Jaime, H., Gómez-Cansino, R., & Reyes-Chilpa, R. (2015). Linalool and β -pinene exert their antidepressant-like activity through the monoaminergic pathway. *Life Sciences*, 128, 24–29. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2015.02.021>
- Kuroda, M., Yokosuka, A., Kobayashi, R., Jitsuno, M., Kando, H., Nosaka, K., Ishi, H., Yamori, T., & Mimaki, Y. (2007). Sesquiterpenoids and Flavonoids from the Aerial Parts of *Tithonia diversifolia* and Their Cytotoxic Activity. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 55(8), 1240–1244. <https://doi.org/10.1248/cpb.55.1240>
- Lamaty, G., Menut, C., Zollo, P.-H. A., Kuate, J. R., Bessière, J.-M., & Koudou, J. (1991). Aromatic Plants of Tropical Central Africa. III. Constituents of the Essential Oil of the Leaves of *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray from Cameroon. *Journal of Essential Oil Research*, 3(6), 399–402. <https://doi.org/10.1080/10412905.1991.9697973>
- Lin, H.-R. (2012). Sesquiterpene lactones from *Tithonia diversifolia* act as peroxisome proliferator-activated receptor agonists. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 22(8), 2954–2958. <https://doi.org/10.1016/j.bmcl.2012.02.043>
- Miller, D.R., & Borden, J.H. (1990). β -Phellandrene: Kairomone for Pine Engraver, *Ips pini* (Say) (Coleoptera: Scolytidae). *Journal of Chemical Ecology*, 16(8), 2519–31. <https://doi.org/10.1007/BF01017475>
- Moronkola, D. O., Ogunwande, I. A., Walker, T. M., Setzer, W. N., & Oyewole, I. O. (2007). Identification of the main volatile compounds in the leaf and flower of *Tithonia diversifolia* (Hemsl) Gray. *Journal of Natural Medicines*, 61(1), 63–66. <https://doi.org/10.1007/s11418-006-0019-5>
- Oliveira, C. C. de, Oliveira, C. V. de, Grigoletto, J., Ribeiro, L. R., Funck, V. R., Grauncke, A. C. B., ... Oliveira, M. S. (2016). Anticonvulsant activity of β -caryophyllene against pentylenetetrazol-induced seizures. *Epilepsy & Behavior*, 56, 26–31. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2015.12.040>
- Owoyele, V. B., Wuraola, C. O., Soladoye, A. O., & Olaleye, S. B. (2004). Studies on the anti-inflammatory and analgesic properties of *Tithonia diversifolia* leaf extract. *Journal of Ethnopharmacology*, 90(2-3), 317–321. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2003.10.010>
- Pulido, K. D.P., Dulcey, A. J.C., & Martínez, J. H.I. (2017). New caffeic acid derivative from *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray butanolic extract and its antioxidant activity. *Food and Chemical Toxicology*, 109, 1079–1085. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.03.059>
- Rinawati, Suharyanto, E., dan Wijayanti, N. (2019). Pengaruh ekstrak rebusan daun *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) a. Gray terhadap kadar glukosa darah. *Jurnal Biotik*, 7(1), 41-48. <https://doi.org/10.22373/biotik.v7i1.5470>
- Silva, A. C. R. da, Lopes, P. M., Azevedo, M. M. B. de, Costa, D. C. M., Alviano, C. S., & Alviano, D. S. (2012). Biological Activities of α -Pinene and β -Pinene Enantiomers. *Molecules*, 17(6), 6305–6316. <https://doi.org/10.3390/molecules17066305>
- Soetjipto, H., Dewi, L., dan Prayitno, S.A. (2008). Isolasi dan identifikasi senyawa antibakteri minyak atsiri daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray}. *Berita Biologi*, 9(2), 155-162.

- Solfaine, R., Muniroh, L., & Mubarakah, W.W. (2019). Efek Ekstrak Daun *Tithonia diversifolia* terhadap Penurunan Konsentrasi Adiponektin pada Tikus Diabetik yang Diinduksi oleh Streptozotocin. *Jurnal Sain Veteriner*, 7(2), 143-150. <https://doi.org/10.22146/jsv.46837>
- Sousa, I. P., Chagas-Paula, D. A., Tiossi, R. F. J., Silva, E. de O., Miranda, M. A., de Oliveira, R. B., ... Da Costa, F. B. (2018). Essential oils from *Tithonia diversifolia* display potent anti-oedematogenic effects and inhibit acid production by cariogenic bacteria. *Journal of Essential Oil Research*, 1–10. <https://doi:10.1080/10412905.2018.1500315>
- Vuuren, S. F. van, & Viljoen, A. M. (2007). Antimicrobial activity of limonene enantiomers and 1,8-cineole alone and in combination. *Flavour and Fragrance Journal*, 22(6), 540–544. <https://doi.org/10.1002/ffj.1843>
- Wahyuningsih, M.S.H., Wijayanti M.A., Budiyanto, A., & Hanafi, M. (2015). Isolation and identification of potential cytotoxic compound from kembang bulan *Tithonia diversifolia* (Hemsley) a Gray] leaves. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 7(6), 298-301.
- Wardhana, A.H., dan Diana, N. (2014). Aktivitas Biolarvasidal Ekstrak Metanol Daun Kipahit (*Tithonia diversifolia*) Terhadap Larva Lalat *Chrysomya bezziana*. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 19(1), 43-51.
- Yuneldi, R. F., Saraswati, T. R., & Yuniwanti, E. Y. W. (2018). Profile of SGPT and SGOT on Male Rats (*Rattus norvegicus*) Hyperglycemic After Giving Insulin Leaf Extract (*Tithonia diversifolia*). *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 10(3), 519-525. <https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v10i3.5516>
- Zahi, M. R., El Hattab, M., Liang, H., & Yuan, Q. (2017). Enhancing the antimicrobial activity of d-limonene nano emulsion with the inclusion of ϵ -polylysine. *Food Chemistry*, 221, 18–23. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.10.037>
- Zahi, M. R., Liang, H., & Yuan, Q. (2015). Improving the antimicrobial activity of d-limonene using a novel organ gel-based nano emulsion. *Food Control*, 50, 554–559. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2014.10.001>
- Zhao, G., Li, X., Chen, W., Xi, Z., & Sun, L. (2012). Three new sesquiterpenes from *Tithonia diversifolia* and their anti-hyperglycemic activity. *Fitoterapia*, 83(8), 1590–1597. <https://doi:10.1016/j.fitote.2012.09.007>