

Analisis Profil Metabolit Ekstrak Etanol Daun Temelekar (*Coptosapelta tomentosa* Valetton ex K.Heyne) dengan Metode Spektroskopi FT-IR yang Dikombinasi dengan Kemometrik

Temelekar (*Coptosapelta tomentosa* Valetton ex K.Heyne) Leaves Profiling Metabolite Analysis Using FT-IR Spectroscopic and Chemometric Methods

Nurul Hikma¹, Asil Burhan¹, Megawati^{1*}, Nurhayati Ulfah¹, Akbar Awaluddin¹

¹Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar

Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 13,7, Daya, Makassar 90242, Indonesia

*Corresponding author email: megawati.syahrudin82@gmail.com

ABSTRAK

Daun temelear (*Coptosapelta tomentosa* Valetton ex K.Heyne) telah dimanfaatkan dalam pengobatan antiinflamasi, malaria, keputihan dan diare. Pemanfaatan daun temelear ini dikarenakan kandungan metabolit sekunder seperti antrakuinon, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid. Namun kualitas dan kuantitas yang terkandung dalamnya bergantung pada iklim dan letak geografis dari lokasi tumbuhnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan senyawa metabolit aktif ekstrak etanol daun Temelekar dari berbagai lokasi menggunakan metode spektroskopi FT-IR dan kemometrik. Analisis profil ekstrak etanol dilakukan dengan FTIR program the unscrambler 10.5 dan minitab versi 18. Hasil dari analisis kemometrik, lokasi Kuaro dan Babulu (kelompok 1) memiliki kemiripan yaitu 85,19%, lokasi Lintang Jaya (kelompok 2) memiliki kemiripan 65,78% dengan kelompok 1, sedangkan lokasi Tanjung Batu (lokasi 3) memiliki kemiripan 39,66% dengan kelompok 2. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa letak geografis berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas senyawa metabolit dari daun temelear.

Kata kunci: Analisis kluster, analisis komponen utama, kemometrik, profil metabolit, Temelekar

ABSTRACT

Coptosapelta tomentosa Valetton ex K.Heyne has been reported as anti-inflammatory, malaria, fluor albus, and diarrhea. The utilization of temelear leaf is due to secondary metabolites such as anthraquinones, flavonoids, saponins, tannins, and terpenoids. The quality and quantity of temelear depend on climate and geographical position ingrown places. This study aimed to determine the similarity of secondary metabolites of temelear leaves, which were taken from different locations: Kuaro and Babulu, Lintang Jaya, and Tanjung Batu districts, using FT-IR spectroscopy and chemometrics. The extraction was done by the maceration method using a 96% ethanol solvent ratio of 1:10 [b/v]. FT-IR analyzed all extracts. A chromatogram was identified using The Unscrambler 10.5 and analyzed statistically using Principal Component Analysis (PCA) in Minitab Version 18. The results showed similarities in metabolite profile on the leaves extracts taken from Kuaro and Babulu districts. Chemometric data showed that Kuaro and Babulu (group 1) has a similarity of 85.19%, Lintang Jaya (group 2) has a similarity of 65.78% with group 1, Tanjung Batu (group 3) has 39.66% similarities with (group 2). Therefore, it can be concluded that geographical location affects the quality and quantity of temelear leaf metabolites.

Keywords: Chemometrics, cluster analysis, metabolite profiling, principal component analysis, Temelekar

Pendahuluan

Temelekar (*Coptosapelta tomentosa* Valetton ex K.Heyne) biasanya dikenal masyarakat Kalimantan dengan nama manuran dimanfaatkan secara tradisional dalam pengobatan antimalaria, antiinflamasi keputihan, diare dan kontrasepsi. Bagian daun pada tanaman ini diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder berupa antrakuinon, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid (Fitriyana, 2019).

Kualitas dan kuantitas kandungan senyawa yang terdapat pada tumbuhan biasanya bervariasi. Faktor yang mempengaruhi bergantung pada kondisi

lingkungan (cahaya, kadar air, tanah, kadar garam, suhu, dan perbedaan geografis) (Verma dan Shukla, 2015). Adanya perbedaan geografis ini akan menghasilkan perbedaan kadar kandungan senyawa yang berperan dalam aktivitas biologis tertentu.

Adapun teknik analisis yang dapat digunakan ialah KCKT, kromatografi gas, spektroskopi FTIR, spektroskopi NMR dan spektroskopi massa (Warsito, 2018). Pada penelitian ini digunakan spektroskopi FTIR dikarenakan metode analisis ini dapat menghasilkan suatu spektrum untuk mengetahui perbedaan tumbuhan yang satu dengan yang lainnya berdasarkan tempat tumbuh meskipun

dari komponen metabolit belum diketahui dengan pasti. Selain itu, FTIR juga memiliki keuntungan seperti penggunaannya lebih mudah, cepat, efektif, dan efisien (Bunaciu *et al.*, 2011). Tetapi pada penggunaan FTIR memiliki kendala yaitu tidak mudah dalam menginterpretasi pola spektrum IR sehingga diperlukan kombinasi dengan teknik kemometri. Analisis spektrum FTIR dengan metode kemometri telah digunakan sejak lama (Warongan *et al.*, 2017), identifikasi lemak (Rosyidi dan Khamidinal, 2019), serta klasifikasi *Mentha pulegium* L. (Kanakis *et al.*, 2012).

Pentingnya peran kandungan metabolit pada tumbuhan dalam pengembangan obat dari bahan alam maka dilakukan penelitian mengenai analisis profil metabolit ekstrak daun temelear dengan spektroskopi FTIR yang dikombinasikan dengan kemometri.

Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Sampel daun temelear, etanol 96% dan serbuk kalium bromide, Spektrofotometer Fourier Transform InfraRed (Shimadzu®), timbangan analitik (Hennerr JCS-K®), alat rekayasa perangkat lunak yang digunakan yaitu Acer® dengan spesifikasi sebagai berikut: system processor Amd® Athlon 3300u @ 2.4 GHz, memory (RAM) 4 GB, system type 64-bit operating system dan program yang digunakan yaitu program the unscrambler 10.5 dan minitab versi 18.

Jalannya Penelitian

1. Pengambilan sampel

Tumbuhan temelear diambil dari beberapa daerah diprovinsi Kalimantan yaitu daerah Babulu (Kalimantan Timur), Lintang Jaya (Kalimantan Selatan), Tanjung Batu (Kalimantan Timur), Kuaro (Kalimantan Timur). Tumbuhan dideterminasi di Universitas Mulawarman di Laboratorium Anatomi dan Sistematis Tumbuhan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

2. Pengolahan simplisia

Sampel yang diambil disortasi dan dicuci setelah itu dilakukan pengeringan di dalam oven pada suhu 40°C selama 3 hari, setelah kering dihaluskan menggunakan blender.

3. Ekstraksi

Sebanyak 150 g simplisia diekstraksi dengan cara maserasi dengan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:10 selama 3x24 jam dengan sesekali pengadukan pada suhu ruangan ($\pm 30^\circ\text{C}$). Selanjutnya maserat dipisahkan dengan cara penyaringan, filtrat yang diperoleh dipiekatkan hingga mengental.

4. Pengukuran dengan FTIR

Sampel ekstrak daun temelear dibentuk pelet dengan menggunakan alat kempa, proses ini berlangsung selama 10 menit. Pelet yang sudah dibuat dilakukan pengukuran menggunakan spektrofotometer FTIR. Kemudian hasil yang didapatkan berupa spektrum.

Analisis Data

Data setelah pengukuran FTIR selanjutnya dianalisis dengan software the unscrambler 10.5 dan minitab v.18.

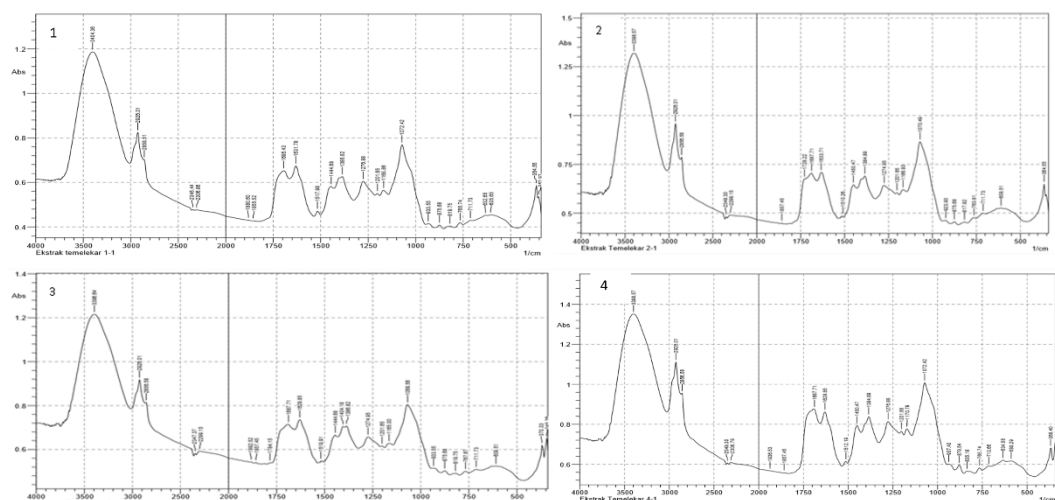
Hasil dan Pembahasan

Determinasi daun temelear dilakukan di Universitas Mulawarman Samarinda dengan tujuan untuk mengetahui identitas dari tumbuhan temelear dari ke 4 lokasi tumbuh yang berbeda sehingga memberikan kepastian tentang kebenaran tumbuhan tersebut. Hasil determinasi yang diperoleh dari ke 4 lokasi tumbuh yaitu *Coptosapelta tomentosa* Valetton ex K. Heyne family Rubiaceae dengan nomor 055/UN.17.8.5.7.16/HA/VIII/2023.

Simplisia yang didapatkan dilakukan proses ekstraksi menggunakan metode maserasi, metode ini digunakan untuk memaksimalkan proses penyarian sampel. Cairan penyari digunakan etanol karena penyari ini termasuk aman sebagai pelarut senyawa organik secara umum, diharapkan dapat menyari keseluruhan kandungan simplisia baik senyawa polar, semipolar maupun nonpolar. Filtrat hasil maserasi dipiekatkan hingga diperoleh ekstrak kental. Hasil persen rendemen dari Lintang Jaya 18,6%, Kuaro 15,8%, Babulu 15,4% dan Tanjung Batu 20,53%.

Spektroskopi FTIR merupakan salah satu alat spektroskopi yang dilengkapi dengan transformasi fourier agar dapat mendeteksi dan menganalisis senyawa baik alami maupun buatan dengan hasil berupa spektrum inframerah. Spektrum yang dihasilkan menunjukkan perbedaan puncak pita, intensitas ataupun bilangan gelombang dari tiap puncak. Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan spektroskopi FTIR daun temelear mempunyai berapa gugus fungsi (Gambar 1).

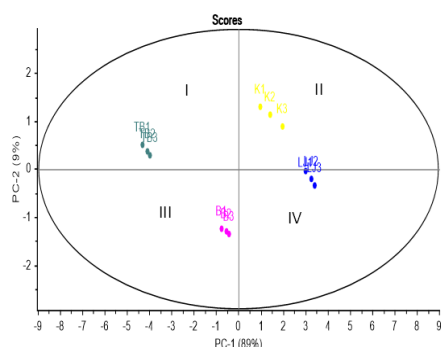
Hasil pembacaan profil (Tabel 1) gugus fungsi dari ekstrak daun temelear dari lokasi yang berbeda diukur dipanjang gelombang 4000-400 cm^{-1} . Hasil spektrum FTIR menunjukkan bahwa sampel dari keempat lokasi yang berbeda menunjukkan hasil yang relatif sama berdasarkan pola spektrumnya, meskipun nilai intensitas penyerapannya berbeda, hal ini terjadi akibat perbedaan ketinggian lokasi pengambilan sampel. Oleh sebab itu, pengamatan secara langsung terhadap spektrum tidak cukup untuk melihat perbedaan asal geografis. Maka dari itu perlunya dilanjutkan ke analisis kemometri untuk melihat perbedaan profil metabolit ekstrak daun temelear dari keempat lokasi.



Gambar 1. Spektrum FTIR Daun Temelekar 1 = Lintang Jaya (Kalimantan Selatan), 2 = Kuaro (Kalimantan Timur), 3 = Babulu (Kalimantan Timur), 4 = Tanjung Batu (Kalimantan Timur).

Tabel 1. Gugus fungsi pada spektrum daun temelear dari lokasi yang berbeda

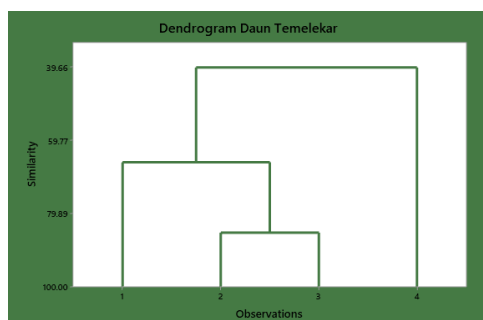
Asal/ lokasi pengumpulan	Bilangan gelombang (cm ⁻¹)	Gugus fungsi
Lintang Jaya	3404,36	O – H (Alkohol, fenol) C-H (Alkana) C=O (Keton) N-H (Amina) C-O (alkohol, ester, eter, asam karboksilat) C-N (amina alifatik)
	2926,01	
	1695,43	
	1631,78	
	1276,88	
	1072,42	
Kuaro	3398,57	O-H (Alkohol, fenol) C-H (Alkana) C=O (Keton) N-H (Amina) C-O (alkohol, ester, eter, asam karboksilat) C-N (amina alifatik)
	2926,01	
	1687,71	
	1633,71	
	1274,95	
	1070,49	
Babulu	3396,64	O-H (Alkohol, fenol) C-H (Alkana) C=O (Keton) N-H (Amina) C-O (alkohol, ester, eter, asam karboksilat) C-N (amina alifatik)
	2926,01	
	1687,71	
	1629,85	
	1274,95	
	1068,56	
Tanjung Batu	3398,57	O-H (Alkohol, fenol) C-H (Alkana) C=O (Keton) N-H (Amina) C-O (alkohol, ester, eter, asam karboksilat) C-N (amina alifatik)
	2926,01	
	1687,71	
	1629,85	
	1384,89	
	1276,88	



Gambar 2. Score plot komponen utama PCI dan PC2. Daun LJ = Lintang Jaya, Daun K = Kuaro, Daun B = Babulu, Daun TB = Tanjung Batu.

Analisis PCA (Gambar 2) memperoleh hasil PCI 89% dan PC2 9%. Score plot merupakan hasil dari PCA, score plot digunakan untuk pengelompokan berdasarkan perbedaan kuadran yang dihasilkan. PCI dan PC2 dipilih karena dari kedua nilai tersebut memiliki jumlah persentase terbesar sehingga dapat mewakili keseluruhan komponen (Rosyidi dan Khamidinal, 2019).

Gugus fungsi pada spektrum daun temelear dari asal lokasi yang berbeda menunjukkan score plot dari ke 4 sampel terpisah dan dapat dikelompokkan dengan baik. Apabila jarak antara sampel dengan sampel lain makin dekat, maka kemiripan akan semakin besar. (Purwakusumah et al, 2014).



Gambar 3. Diagram dendrogram analisis cluster. 1 = Lintang Jaya, 2 = Kuaro, 3 = Babulu, 4 = Tanjung Batu.

Berdasarkan Hasil Score plot antara PC1 dan PC2 menunjukkan asal lokasi daun temelear Lintang Jaya termasuk kuadran III, Babulu termasuk kuadran II dan Tanjung Batu pada kuadran I dan kuaro berada di kuadran IV. Hasil tersebut menunjukkan letak komponen utama daun temelear dari ke 4 lokasi tumbuh terdapat perbedaan dikarenakan berada dalam kuadran yang berbeda. Artinya PCA dapat memberikan pemisahan dengan baik karena tiap sampel mempunyai karakteristik khas yang dapat dibedakan sehingga mencerminkan perbedaan antar daun temelear yang satu dengan yang lain (Jing, 2011).

Hasil analisis cluster dapat mengklasifikasikan objek berdasarkan karakteristik kuantitatifnya (Jing et al, 2011), Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan pengelompokan yang memiliki kemiripan berada dalam satu cluster. Semakin kecil persentase antara sampel satu dengan yang lain maka perbedaan yang dimiliki antar sampel semakin. Pengelompokan antara sampel dari 4 lokasi tumbuh daun temelear menunjukkan Lokasi Kuaro dan Babulu memiliki persentase kemiripan 85,19% yang digolongkan menjadi kelompok 1. Lokasi Lintang Jaya memiliki kemiripan 65,78% dengan kelompok 1 yang digolongkan menjadi kelompok 2, sedangkan lokasi Tanjung Batu memiliki kemiripan 39,66% dengan kelompok 2 yang digolongkan menjadi kelompok 3. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa lingkungan tumbuh sebagai faktor eksternal berpengaruh terhadap hasil dendrogram dari 4 daun temelear.

Kesimpulan

Hasil yang didapatkan dapat ditarik kesimpulan bahwa ekstrak daun temelear menunjukkan profil metabolit yang relatif sama itu bisa dilihat dari spektrum yang dihasilkan. Hasil

analisis kemometrik menggunakan PCA menunjukkan adanya perbedaan profil metabolit hal ini bisa dilihat dari kuadran yang berbeda. Lokasi Lintang Jaya berada pada kuadran III, Babulu berada pada kuadran II dan Tanjung Batu berada pada kuadran I dan kuaro berada pada kuadran IV dengan nilai PC1 89% dan PC2 9%.

Daftar Pustaka

- Bunaciu, A.A., Aboul-Enein, H.Y. and Fleschin, S. 2011. Recent applications of fourier transform infrared spectrophotometry in herbal medicine analysis. *Applied Spectroscopy Reviews*, 46:251–260.
- Fitriyana. 2019. Aktivitas penghambatan polimerisasi hem dari fraksi etil asetat daun manuran *Coptosapelta tomentosa* Valetton ex K. Heyne. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 6(1) 309-314.
- Jing, D., Deguang, W., Linfang, H., Shilin, C. and Minjian, Q. 2011. Application of chemometrics in quality evaluation of medicinal plants. *Journal of Medicinal Plants Research*. 5:4001-4008.
- Kanakis, C.D., Petrakis, E.A., Kimbaris, A.C., Pappas, C., Tarantilis, P. A. and Polissiou, M.G. 2012. Classification of Greek *Mentha pulegium* L. (Pennyroyal) samples, according to geographical location by fourier transform infrared spectroscopy. *Phytochemical Analysis*. 23:34–43.
- Purwakusumah, E.D., Rafi, M., Safitri, U.D., Nurcholis, W. and Adzkiya, M.A.M. 2014. Identifikasi dan autentikasi jahe merah menggunakan kombinasi spektroskopi FTIR dan kemometrik. *Jurnal Agritech*, 34:82–87.
- Rohman, A., Windarsih, A., Hossain, M.A.M., Johan, M.R., Ali, M.E. and Fadzilah, N.A. 2019. Application of near and mid-infrared spectroscopy combined with chemometrics for discrimination and authentication of herbal products: A review. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 9:137–147.
- Rosyidi, N.N., and Khamidinal. 2019. Analisis lemak bakso tikus dalam bakso sapi di Sleman menggunakan spektroskopi inframerah (Fourier Transform Infrared). *Indonesian Journal of Halal Science*, 001:18–29.
- Verma, N. and Shukla, S. 2015. Impact of various factors responsible for fluctuation in plant secondary metabolites. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, 49:1–9.
- Warongan, M.N., Sudewi, S. and Yudistira, A. 2017. Analisis fingerprint daun gedi hijau (*Abelmoschus manihot* L.) untuk memprediksi aktivitas antioksidan menggunakan kombinasi spektroskopi IR dengan partial least square regression. *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6:157–164.
- Warsito, M.F. 2018, Analisis metabolomik: Metode modern dalam pengujian kualitas produk herbal, *Biotrends*, 9:38-47.