

## Autentikasi Bunga *R.tomentosa* dari Resiko Adulterasi *M. Candidum* dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS Kombinasi Khemmetrik

### Authentication of *R.tomentosa* Flowers From the Risk of *M. Candidum* Adulteration Using Chemometric Combination UV-VIS Spectrophotometry Method

Samsul Hadi <sup>1\*</sup>

Kunti Nastiti <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Prodi Farmasi, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, Indonesia

<sup>2</sup> Prodi Farmasi, Universitas Sari Mulia, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, Indonesia

\*email: [samsul.hadi@ulm.ac.id](mailto:samsul.hadi@ulm.ac.id)

#### Abstrak

Bunga *R.tomentosa* memiliki aktivitas yang beraneka ragam dan aktivitasnya ini berbeda dengan bunga *M. candidum*, akan tetapi memiliki bunga yang mirip sehingga resiko terjadi tercampur sangat tinggi. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan mencegah terjadinya campuran menggunakan metode spektrofotometri UV-VIS kombinasi dengan kemometrik. Metode yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak dari kedua spesies dilarutkan dengan metanol p.a dan discaning spectranya pada panjang gelombang 200-400 nm, analisis data menggunakan partial least square. Hasil yang didapatkan dalam autentikasi Bunga *R.tomentosa* menghasilkan berbagai macam model, pada scanning 248.14-222.5 nm menghasilkan data RMSEC:2.61, R2: 0.9971, RMSEP:5.78, R2: 0.9951 dan RMSECV:9.19, R2: 0.9655, Pada scanning 298.43-56.36nm menghasilkan data RMSEC:0.929, R2: 0.9996, RMSEP:3.54, R2: 0.9956 dan RMSECV:10.5, R2:0.9591, dengan melihat kedua data tersebut diipilih nilai RMSE terendah dan nilai R2 tertinggi. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah model terbaik untuk autentikasi *R.tomentosa* adalah derivatisasi kedua dengan panjang gelombang 298.43- 256.36nm

#### Kata Kunci:

Autentikasi  
*R.tomentosa*  
*M. candidum*

#### Keywords:

Authentication  
*R.tomentosa*  
*M. candidum*

#### Abstract

*R. tomentosa* flowers have various activities and these activities are different from *M. candidum* flowers, but have similar flowers so the risk of mixing is very high. Therefore, this study aims to prevent the occurrence of mixtures using UV-VIS spectrophotometry method combined with chemometrics. The method used in this study was the extracts of the two species were dissolved with methanol p.a and scanned the spectra at a wavelength of 200-400 nm, data analysis using partial least squares. The results obtained in the authentication of *R.tomentosa* produced various models, at 248.14-222.5 nm scanning resulted in data RMSEC: 2.61, R2: 0.9971, RMSEP:5.78, R2: 0.9951 and RMSECV:9.19, R2: 0.9655, On scanning 298.43- 56.36nm produces data RMSEC:0.929, R2: 0.9996, RMSEP:3.54, R2: 0.9956 and RMSECV:10.5, R2:0.9591, by looking at the two data, the lowest RMSE value and the highest R2 value are selected. The conclusion in this study is that the best model for *R.tomentosa* authentication is the second derivatization with a wavelength of 298.43-256.36nm.



© 2023 The Authors. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/jsm.v9i1.5140>.

## PENDAHULUAN

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang beragam khususnya biodiversitas daratan. Indonesia menempati posisi yang kedua setelah Brazil. Jika kekayaan biodiversitas darat digabungkan dengan laut maka Indonesia menempati nomor dua. Kekayaan alam Indonesia tersebar hampir disemua wilayah Indonesia dari Sabang sampai Merauke. Kekayaan ini didominasi di Sumatra, Jawa, Lesser, Moluccas, Kalimantan, Sulawesi, Sunda, Papua (Handoko, 2020).

Keanekaragaman hayati ini menimbulkan kemiripan tampilan bunga diantara spesies yang berbeda yaitu antara karangmunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk.) dan Senggani (*Melastoma candidum* D. Don). Secara sekilas warna bunganya ungu dan memiliki 5 kelopak bunga. Tetapi bunga senggani memiliki ukuran yang lebih besar dan memanjang dan berdasarkan uji aktivitas kedua spesies tersebut memiliki kemampuan yang berbeda.

Karang munting oleh orang Malaysia untuk pengobatan disentri dan diare (Ong & Nordiana, 1999). Akar oleh orang Tailand digunakan dalam mengatasi gangguan perut pada wanita digunakan setelah melahirkan, daun berperan dalam penyembuhan luka sebagai antipiretik (Chuakul, 2005). Penduduk Cina menggunakan tanaman ini untuk infeksi saluran kemih dan orang Singapura digunakan dalam pengobatan nyeri, luka bakar dan gigitan ular (Lim, 2012). Orang Vietnam menggunakan tanaman ini untuk meningkatkan sistem imun dan sifat keasaman buah digunakan untuk fermentasi makanan (Do, 1991). Mekanisme antiinflamasi dari ekstrak etanol daun karang munting melalui penghambatan produksi NO dan prostaglandin E2 yang diinduksi oleh lipopolisakarida pada sel RAW264.7 dan makrofag peritoneal, penghambatan ini juga melalui penekanan NF- $\kappa$ B dan AP-1 yang ditargetkan oleh Syk/Src dan IRAK1/IRAK4 (Jeong et al., 2013). Disamping penelitian itu ekstrak daun karang munting juga dapat menekan TNF- $\alpha$  pada monosit yang disimulasi oleh MRSA, Uji aktivitas rhodomertone dapat meningkatkan regulasi TLR2 and CD14, dalam THP-1 monosite, hal ini berpengaruh dalam menghilangkan pengaruh infeksi MRSA. (Srisuwan et al., 2014). Ekstrak etanol dari buah karang munting dapat menurunkan induksi sitotoksik dari UV-B dan mediator inflamasi pada epidermal keratinosit sel normal (Shiratake et al., 2015). Acylphloroglucinol rhodomertone dari daun karang munting berperan dalam menurunkan ekspresi mediator inflamasi seperti hepcidin, SAA, iNOs, TNF- $\alpha$ , IL-8, IL-1 $\beta$  dan dapat menurunkan ROS dari makrofag yang diperoleh dari ginjal (Na-Phatthalung et al., 2018). Phloroglucinol dari daun karang munting mempunyai aktivitas antiinflamasi dengan menurunkan produksi NO pada sel RAW264.7 yang diinduksi oleh LPS (Lowry, 1976). Rhodomertone juga dapat menurunkan berbagai macam ekspresi mediator inflamasi yaitu S100A8, S100A7, PI3, LCN2, IL36G, IL17C, IL1B dan DEF4 dan melalui signal p38, JNK, ERK dan NF- $\kappa$ B. Rhodomertone berguna dalam pengobatan psoriasis

dengan menghambat hiperproliferasi keratinosit (Chorachoo et al., 2018).

Senggani memiliki aktivitas antibakterial *M. candidum* ketika diekstrak menggunakan aseton dan etanol (Wang et al., 2008). Kemampuan antioksidan metode penangkap radikal DPPH daun dari senggani yaitu fraksi etanol, fraksi kloroform, fraksi metanol dan fraksi n heksan masing masing 43,13 $\mu$ g/ml; 43,89; 65,65; 122,38  $\mu$ g/ml (Riza Marjoni & A, 2017). Ada empat senyawa yang berhasil diisolasi yaitu kuercitrin, isokuercitrin, rutin dan kuersetin, keempat senyawa ini memiliki kemampuan inhibitor MAO-B sebesar 9,0; 11,64; ,89, dan 1089  $\mu$ M, dan nilai konstan inhibisi (Ki) sebesar 21,01; 2,72; 1.83 dan 7,95  $\mu$ M, sehingga *M. candidum* berpotensi mencegah penyakit neurogeneratif (Lee et al., 2001).

Aktivitas yang berbeda dari kedua spesies ini mendorong peneliti untuk melakukan autentikasi *R.tomentosa* terhadap adulterasi *M. candidum* dengan metode spektrofotometri uv-vis kombinasi dengan kemometri. Karena sampe saat ini belum ada penelitian yang mengembangkan metode untuk autentikasi *R.tomentosa* dari *M. candidum*. Salah satu tujuan dari autentikasi adalah mengetahui tingkat kemurnian dari suatu sampel dan untuk memprediksi terjadinya adulterasi oleh sampel yang lain sehingga metode ini dapat digunakan sebagai kendali mutu suatu sampel (van Breemen et al., 2007).

## METODOLOGI

### Alat dan bahan

Peralatan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah spektrofotometri Perkin elmer<sup>®</sup>, alat alat gelas, micropipette 10-100  $\mu$ L socorex<sup>®</sup>, neraca analitik NEWTECH<sup>®</sup>, neraca analitik ohaus Pioneer PX224/e<sup>®</sup>, Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah simplisia *R.tomentosa*, *M. candidum* yang diperoleh dari Guntung Manggis, Landasan ulin, Banjarbaru Kalimantan Selatan. Etanol 96%, metanol p.a merck<sup>®</sup>.

Cara kerja

Penelitian ini dimulai dengan ekstraksi simplisia kering. Simplisia yang dipergunakan adalah 50 gram dimaserasi satu kali dan diremaserasi 2 kali dengan etnaol 96%. Ekstrak cair yang diperoleh kemudian diuapkan dengan waterbath suhu 55°C di laboratorium Farmasi FMIPA ULM. Ekstrak kental yang diperoleh kemudian di preparasi untuk pembacaan spectra dengan spectrophotometer UV-VIS. Ekstrak kental dari *R.tomentosa*, *M. candidum* ditimbang sebanyak 50 mg kemudian di preparasi dengan metanol p.a 50 ml. Lautan induk ini selanjutnya akan digunakan sebagai perbandingan untuk membuat model autentikasi. Untuk komposisi perbandingan *R.tomentosa* dalam % adalah 0;15;35;55;75;100

Analisis data

Analisis data menggunakan Partial Least Square regression (PLSR) untuk mengetahui autentikasi *R.tomentosa* terhadap *M.candidum*. Model yang dipakai adalah model normal derivatiasi pertama dan derivatiasi ke-2.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

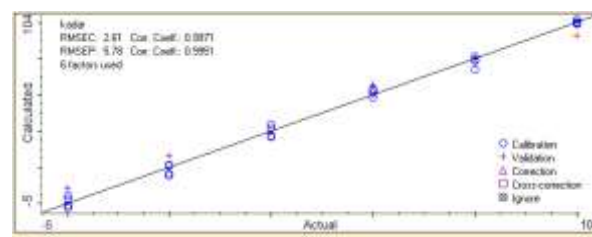
### Identifikasi Spektrum UV

Pemilihan alat autentikasi dengan spectrofotometri karena metode ini mudah digunakan dan biaya lebih murah dibandingkan dengan metode lain seperti FTIR dan HPLC. Penelitian ini dimulai dengan preparasi sampel, sehingga sampel yang ada siap dibaca absobansinya. Terlebih dahulu sampel disonifikasi agar mendapatkan ukuran partikel yang seragam untuk menghindari terjadinya hamburan waktu pembacaan. Panjang gelombang yang dipergunakan adalah 200-400 nm karena ekstrak yang dipergunakan tidak teridentifikasi pada panjang gelombang 400-800nm. Spektrum antara *R.tomentosa* dan *M.candidum* ada kemiripan pada panjang gelombang 200-400nm, tetapi terlihat intensitas yang berbeda dari pola spektra yang

ada, sehingga diperlukan metode partial least square regression untuk membedakannya.

### Autentikasi *R.tomentosa* terhadap *M.candidom*

Penggunaan metode multiplevariat untuk autentikasi bermanfaat untuk menjaga kualitas bahan baku, mutu dan manfaat dari *R.tomentosa* dari resiko tercampur oleh bahan yang lain. Model multivariate dimulai dengan membuat model regresi dengan menghubungkan kudarat terkecil dari predictor (nilai X) dan respon (Y) dalam hal ini nilai prediktor adalah absorbansi tiap panjang gelombang dan nilai respon adalah tingkat kemurnian dari *R.tomentosa*. Model ini digunakan untuk campuran yang tidak sederhana karena dapat menentukan komponen dalam suatu campuran dengan cepat dan bersamaan dalam waktu yang tidak lama (Maggio et al., 2013)



**Gambar 1.** Model 1<sup>st</sup> regresi panjang gelombang 248.14-222.5 nm

Scanning panjang gelombang yang dipergunakan ada dua yaitu 248.14-222.5 nm dan 298.43- 256.36nm, hal ini karena pada dua panjang gelombang ini terdapat puncak yang merupakan lamda max sehingga tingkat kesalahan pembacaan absobansi lebih rendah dari pada daerah lembah. Pada panjang gelombang tersebut semakin tinggi konsentrasi dari *R.tomentosa* (dalam %) maka semakin tinggi pula serapan didaerah tersebut. Yang dapat diamati dari model multivariate PLSregression terutama nilai R<sup>2</sup> dan RMSEC. Nilai R<sup>2</sup> menggambarkan hubungan antara nilai predictor dan nilai respon dan nilai RMSEC menggambarkan variasi dari nilai PLS terhadap nilai yang diamati, kaliberasi PLS yang baik adalah nilai R<sup>2</sup> mendekati satu yaitu diatas 0,98 (BPOM RI, 2013) dan nilai RMSEC serendah mungkin (Brereton, 2000)


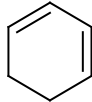
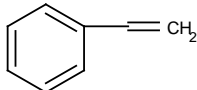
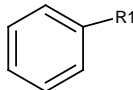
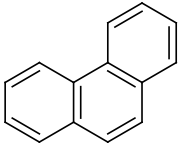
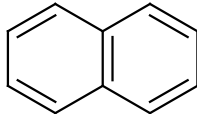
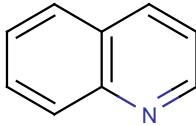
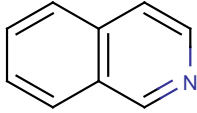
**Tabel I.** Data partial Least square dengan panjang gelombang 248.14-222.5 nm

Model	Kaliberasi		Prediksi		Cross-validation	
	RMSEC	R <sup>2</sup>	RMSEP	R <sup>2</sup>	RMSECV	R <sup>2</sup>
normal	8.05	0.9718	7.75	0.9741	20.1	0.8433
<b>1 st</b>	<b>2.61</b>	<b>0.9971</b>	<b>5.78</b>	<b>0.9951</b>	<b>9.19</b>	<b>0.9655</b>
2 st	3.56	0.9962	11.4	0.9579	8.42	0.9703

**Tabel II.** Data partial Least square dengan panjang gelombang 298.43- 256.36nm

Model	Kaliberasi		Prediksi		Cross-validation	
	RMSEC	R <sup>2</sup>	RMSEP	R <sup>2</sup>	RMSECV	R <sup>2</sup>
normal	6.5	0.9817	6.58	0.9813	12.7	0.9315
1 st	7.96	0.9725	8.14	0.9713	12.8	0.9276
<b>2 st</b>	<b>0.929</b>	<b>0.9996</b>	<b>3.54</b>	<b>0.9956</b>	<b>10.5</b>	<b>0.9591</b>

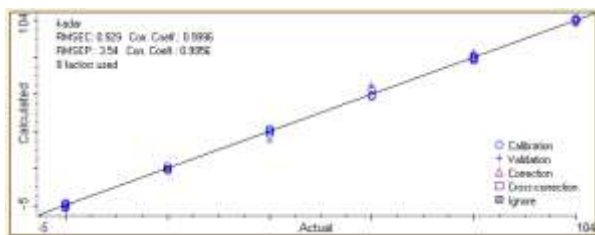
**Tabel III.** Prediksi kromofor panjang gelombang 298.43- 256.36nm (Patnaik, 2004; Williams, 1963)

Strukture	$\lambda_{max}$ (nm)	Strukture	$\lambda_{max}$ (nm)
 sikloheksena	295	 sikloheksa1,3 diena	256
 fenil etilena	282	 substitusi bensena	266
 fenantrena	292	 naftalena	272
 kuinolin	270	 isoquinolin	266

Pada panjang gelombang 248.14 -222.5 nm kaliberasi model derivatisasi I merupakan model yang terbaik dengan nilai R<sup>2</sup> mendekati satu dan nilai RMSEC dibawah tiga, nilai R<sup>2</sup> dan nilai RMSEC yang rendah ini dapat memperkirakan konsentrasi dalam persen antara

campuran *R.tomentosa* dan *M.candidom* yang memiliki intensitas serapan tinggi atau rendah. Begitupula dengan panjang gelombang antara 298.43- 256.36 nm model kaliberasi yang terbaik adalah derivatisasi yang ke-2 dengan nilai RMSEC dibawah tiga dan nilai R<sup>2</sup> mendekati

1 (Rafi et al., 2021) hal ini dapat dilihat pada tabel 1 dan 2 serta gambar 1 dan 2.



**Gambar II.** Model 2<sup>st</sup> regresi panjang gelombang 298.43- 256.36nm

Kaliberasi yang dipergunakan pada PLSregression yang telah dibuat kemudian dipergunakan untuk memperkirakan konsentrasi *M.candidom* dalam *R.tomentosa* menggunakan variabel independent dalam set data prediksi. Nilai ini merupakan prediksi model yang telah dibuat. Nilai prediksi yang baik terwakili oleh nilai RMSEP dan R<sup>2</sup>. Nilai RMSEP merupakan nilai variasi dari residual yang menunjukkan tingkat keakuratan dari sebuah model sedangkan nilai R<sup>2</sup> dari sebuah prediksi adalah jumlah dari variabel Y yang dapat dijelaskan oleh variabel X pada model yang telah dibuat. Nilai terendah dari RMSEP adalah nilai nol semakin rendah RMSEP maka perbedaan dari nilai perkiraan suatu model dengan nilai aktualnya semakin rendah. Model yang terbaik dari suatu model prediksi adalah nilai R<sup>2</sup> diatas 0,99 dan nilai RMSEP yang rendah (Rohman & Che Man, 2011). Pada penelitian ini baik scanning 298.43- 256.36nm ataupun 298.43- 256.36nm nilainya masih terlalu besar diatas 3 yang menandakan model yang dibuat belum akurat dalam menentukan kadar *M.candidom* dalam *R.tomentosa* walaupun begitu, nilai dari R<sup>2</sup> diatas 0,99, sehingga model yang ada dapat digunakan untuk determinasi keberadaan *M.candidom* dalam *R.tomentosa* secara kualitatif (Rafi et al., 2021) hal ini dapat dilihat pada gambar 3.

Prediksi kromofor yang berperan dalam spectra 298.43- 256.36nm dapat dilihat tabel 3. Dari tabel 3 tersebut menggambarkan ikatan rangkap konjugasi yang berperan dalam intensitas serapan pada panjang gelombang tersebut. Nilai dari absorbansi dari sampel berhubungan

dengan nilai absorbtivitas molar sesuai dengan hukum lambert- beer yaitu  $A = \epsilon bc$



**Gambar III.** Plot Cooman *R.tomentosa* terhadap adulturasi *M.candidom* panjang gelombang 298.43- 256.36nm

Nilai absorptivitas ini tidak tergantung pada kekuatan radiasi yang ditembakkan ke sampel, ketebalan dari kuvet serta konsentrasi, dan yang perlu dipehatikan adalah nilai absorptivitas molar tidak boleh dibawah 10<sup>3</sup> (Wypych, 2015). Senyawa dengan ikatan rangkap tunggal seperti sikloheksena nilai ekstensi molar tidak diketahui tetapi hanya diketahui 29 Liter/mol (Williams, 1963). Untuk sikloheksadiena memiliki absorptivitas molar 7,943; Fenil etilena absorptivitas 630 dan mono substitusi bensen adalah 218 sehingga termasuk transisi yang tidak diperbolehkan. Fenantren pada lamda 292 memiliki nilai 14,000; naftelena pada 272 dengan nilai 180.000; kuinolin pada 270 memiliki nilai 3600 dan isoquinoline 266 pada 4000 (Pataki et al., 2013).

## KESIMPULAN

Model terbaik untuk autentikasi *R.tomentosa* adalah derivatisasi kedua dengan panjang gelombang 298.43- 256.36nm

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih terhadap Universitas Lambung Mangkurat

## REFERENSI

BPOM RI. 2013. *Petunjuk Operasional Penerapan Pedoman Cara Pembuatan Obat yang Baik 2012*. Badan Pengawas Obat dan Makanan, Jakarta.

- Brereton, R. G. 2000. Introduction to multivariate calibration in analytical chemistry. *Analyst*, 125(11), 2125–2154. <https://doi.org/10.1039/B003805I>
- Chorachoo, J., Lambert, S., Furnholm, T., Roberts, L., Reingold, L., Auepemkiate, S., Voravuthikunchai, S. P., & Johnston, A. 2018. The small molecule rhodomyrton suppresses TNF- $\alpha$  and IL-17A-induced keratinocyte inflammatory responses: A potential new therapeutic for psoriasis. *PLoS One*, 13(10), e0205340.
- Chuakul, W. 2005. *Medicinal plants in the Khok Pho district, pattani province (Thailand)*.
- Do, T. L. 1991. Medicinal plants and herbal remedies of Vietnam. *Science and Technique, Hanoi*, 907–908.
- Handoko, L. T. 2020. Potensi Keanekaragaman Hayati Indonesia untuk Bioprospeksi dan Bioekonomi | Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. In *Lipi*. <http://lipi.go.id/berita/Potensi-Keanekaragaman-Hayati-Indonesia-untuk-Bioprospeksi-dan-Bioekonomi/22154>
- Jeong, D., Yang, W. S., Yang, Y., Nam, G., Kim, J. H., Yoon, D. H., Noh, H. J., Lee, S., Kim, T. W., & Sung, G.-H. 2013. In vitro and in vivo anti-inflammatory effect of Rhodomyrton tomentosa methanol extract. *Journal of Ethnopharmacology*, 146(1), 205–213.
- Lee, M. H., Lin, R. D., Shen, L. Y., Yang, L. L., Yen, K. Y., & Hou, W. C. 2001. Monoamine oxidase B and free radical scavenging activities of natural flavonoids in Melastoma candidum D. Don. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(11), 5551–5555. <https://doi.org/10.1021/jf010622j>
- Lim, T. K. 2012. *Edible medicinal and non-medicinal plants* (Vol. 1). Springer.
- Lowry, J. B. 1976. Anthocyanins of the Melastomataceae, Myrtaceae and some allied families. *Phytochemistry*, 15(4), 513–516.
- Maggio, R., Kaufman, T., Del Carlo, M., Cerretani, L., Bendini, A., Cichelli, A., & Compagnone, D. 2013. Monitoring of fatty acid composition in virgin olive oil by Fourier transformed infrared spectroscopy with partial least squares. *Food Chemistry*, 1549–1554. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.11.029>
- Na-Phatthalung, P., Teles, M., Voravuthikunchai, S. P., Tort, L., & Fierro-Castro, C. 2018. Immunomodulatory effects of Rhodomyrton tomentosa leaf extract and its derivative compound, rhodomyrton, on head kidney macrophages of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Fish Physiology and Biochemistry*, 44(2), 543–555.
- Ong, H. C., & Nordiana, M. 1999. Malay ethno-medico botany in Machang, Kelantan, Malaysia. *Fitoterapia*, 70(5), 502–513. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0367-326X\(99\)00077-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0367-326X(99)00077-5)
- Pataki, L., Zapp, E., Belcher, R., Betteridge, D., & Meites, L. 2013. *Basic Analytical Chemistry*. Elsevier Science. <https://books.google.co.id/books?id=QjoXBQAAQBAJ>
- Patnaik, P. 2004. *Dean's Analytical Chemistry Handbook*. McGraw-Hill Education. <https://books.google.co.id/books?id=ISiGBA9ij-QC>
- Rafi, M., W, N. S., Wahyuni, W. T., Arif, Z., & Heryanto, R. 2021. Autentikasi Kumis Kucing (*Orthosiphon Aristatus*) Menggunakan Kombinasi Spektrum Ultraviolet-Tampak Dan Partial Least Square Regression. *Indonesian Journal of Chemometrics and Pharmaceutical Analysis*, 1(2 SE-Original Articles). <https://doi.org/10.22146/ijcpa.890>
- Riza Marjoni, M., & A, Z. 2017. Antioxidant Activity of Methanol Extract/Fractions of Senggani Leaves (*Melastoma candidum* D. Don). *Pharmaceutica Analytica Acta*, 08. <https://doi.org/10.4172/2153-2435.1000557>
- Rohman, A., & Che Man, Y. B. 2011. Application of Fourier transform infrared (FT-IR) spectroscopy combined with chemometrics for authentication of cod-liver oil. *Vibrational Spectroscopy*, 55(2), 141–145. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.vibspec.2010.10.001>
- Shiratake, S., Nakahara, T., Iwashashi, H., Onodera, T., & Mizushima, Y. 2015. Rose myrtle (*Rhodomyrton tomentosa*) extract and its component, piceatannol, enhance the activity of DNA polymerase and suppress the inflammatory response elicited by UVB-induced DNA damage in skin cells. *Molecular Medicine Reports*, 12(4), 5857–5864.

- Srisuwan, S., Tongtawe, P., Srimanote, P., & Voravuthikunchai, S. P. 2014. Rhodomyrtone modulates innate immune responses of THP-1 monocytes to assist in clearing methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *PLoS One*, 9(10), e110321.
- Van Breemen, R. B., Fong, H. H. S., & Farnsworth, N. R. 2007. The role of quality assurance and standardization in the safety of botanical dietary supplements. *Chemical Research in Toxicology*, 20(4), 577–582. <https://doi.org/10.1021/tx7000493>
- Wang, Y.-C., Hsu, H.-W., & Liao, W.-L. 2008. Antibacterial activity of *Melastoma candidum* D. Don. *LWT - Food Science and Technology*, 41, 1793–1798. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2008.02.005>
- Williams, T. R. 1963. Handbook of analytical chemistry (Meites, Louis). *Journal of Chemical Education*, 40(10), 560. <https://doi.org/10.1021/ed040p560.1>
- Wypych, G. 2015. *Handbook of UV Degradation and Stabilization*. Elsevier Science. <https://books.google.co.id/books?id=Kb3uBQAAQBAJ>