

Autentikasi Batang *Combretum Indicum* Varr. B terhadap Batang Varr. M dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis-Kemometrik.

Samsul Hadi ^{a, 1*}, Suci Kamelia ^{b, 2}, Amalia khairunnisa ^{c, 3}, Salma ^{d, 4}

a,b,c,d. Prodi Farmasi Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70714

¹ samsul.hadi@ulm.ac.id*; ² kameliasuci18@gmail.com, ³ amalia.khairunnisa@ulm.ac.id, ⁴ salma25he@gmail.com

*korespondensi penulis

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
Sejarah artikel: Diterima : 23-08-2022 Direvisi : 21-11-2022 Disetujui : 10-01-2023	Batang Melati belanda (<i>Combretum indicum</i>) mempunyai kandungan kimia seperti tanin, dimana tanaman ini memiliki dua varietas yang memungkinkan menghasilkan aktivitas yang berbeda yaitu varietas batang membulat dan varietas batang memanjang. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi spektra khas dari kedua varietas batang Melati belanda dengan pendekatan autentikasi dan adulterasi. Analisis dilakukan dengan metode sidik jari spektroskopi UV-VIS yang dikombinasikan dengan kemometrika PLSR serta analisis diskriminan. Hasil model prediksi terbaik ditunjukkan pada model normal rentang panjang gelombang 249.32-221.72 nm dengan nilai akurasi 100%, R2 kalibrasi 0.9987, R2 prediksi 0.998, RMSEC 1.71, dan REMSEP 0.786. Berdasarkan hasil tersebut kombinasi spektroskopi UV-VIS dan kemometrik dapat digunakan untuk identifikasi, diskriminasi, dan autentikasi dari varietas batang <i>Combretum Indicum</i> Varr. B terhadap batang <i>Combretum Indicum</i> Varr. M yaitu pada model normal panjang gelombang 249.32-221.72 nm
Kata kunci: Combretum indicum Spektroskopi UV-Vis Kemometrik PLS	
Key word: <i>Combretum indicum</i> Spektroskopi UV-Vis chemometrik PLS	ABSTRACT The stem of Dutch jasmine (<i>Combretum indicum</i>) has chemical content such as tannins, where this plant has two varieties that allow it to produce different activities, namely round stem varieties and elongated stem varieties. This study aims to identify the typical spectra of the two varieties of Dutch Jasmine stems with authentication and adulteration approaches. Analysis was carried out using UV-VIS spectroscopy fingerprint method combined with PLSR chemometrics and discriminant analysis. The best prediction model results are shown in the normal model with a wavelength range of 249.32-221.72 nm with an accuracy value of 100%, R2 calibration 0.9987, R2 prediction 0.998, RMSEC 1.71, and REMSEP 0.786. Based on these results, the combination of UV-VIS spectroscopy and chemometrics can be used for identification, discrimination, and authentication of the stem variety <i>Combretum Indicum</i> Varr. B against stem <i>Combretum Indicum</i> Varr. M is in the normal model, the wavelength is 249.32-221.72 nm This is an open access article under the CC-BY-SA license.



Pendahuluan

Indonesia adalah negara kepulauan yang kaya akan keanekaragaman flora dan fauna. Sebagian besar tanaman banyak yang dapat dimanfaatkan sebagai pengobatan tradisional, yaitu sekitar dua puluh sampai tiga puluh ribu jenis yang berguna untuk dunia kesehatan (Dogomo et al., 2020). Salah satu tanaman yang telah digunakan oleh masyarakat adalah Melati belanda dengan nama latin (*Combretum*

Indicum). Tanaman ini digunakan sebagai obat tradisional seperti, obat cacing, anti-nyeri, obat diare, sakit kepala, rematik, imunomodulator, antioksidan, anti-staphylococcus dan antiinflamasi (Astuti et al., 2017).

Batang bunga Melati belanda atau yang lebih dikenal dengan nama bunga Melati belanda (*Combretum Indicum*.) mempunyai manfaat atau khasiat yang sangat banyak. Beberapa manfaat dari bunga melati belanda adalah berkhasiat sebagai antibakteri dan antiseptik.

Tanaman Melati Belanda memiliki fungsi ganda yaitu sebagai antifungi dan anti bakteri (Zuraida et al., 2017). Batang *Combretum indicum* L. memiliki senyawa tanin dan flavonoid. Senyawa tersebut memiliki kemampuan dalam mempercepat perbaikan lapisan dinding lambung dan menghambat pertumbuhan bakteri dan memiliki kemampuan dalam mencegah terbentuknya sel kanker (Hunasagi BS, 2018). Berdasarkan kandungan senyawa yang dimiliki tanaman ini dimanfaatkan sebagai antiseptik tangan, dengan kandungan ekstrak 10% berefek terhadap *M.furfur* dengan diameter hambat 21,66 mm (Zuraida et al., 2017).

Combretum indicum Varr. memiliki susunan batang yang simetris dengan panjang mencapai 6 cm, batangnya bercabang dari pangkal dan berbentuk silindris. Batangnya agak terkompresi pada daerah node, glabrous, terdapat juga lubang empulur. Batang dewasa terdapat 3 duri gigi pada bagian node (Ningrum, 2019). Kandungan kimia tanaman Melati belanda (*Combretum indicum*) secara umum mengandung *potassium quisqualate*. Bunga mengandung *cyanidine monoglycoside* dan *benzyl benzoate* (Zuraida et al., 2017). Batang dan daunnya mengandung tanin, saponin, kalsium oksalat, protein, dan lemak peroksida (Hariati, 2022). *Combretum Indicum* ini memiliki dua varietas yaitu *Combretum indicum* varr. B dan *Combretum indicum* varr.M

Perbedaan varietas ini akan memungkinkan menghasilkan aktivitas yang berbeda, sehingga tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi spektra khas dari kedua varietas ini dengan pendekatan autentikasi dan adulterasi. Identifikasi dan autentikasi spesies tumbuhan dalam I genus atau I spesies diperlukan oleh industri farmasi untuk menjamin bahan baku. Beberapa teknik analisis yang dapat digunakan untuk metode ini adalah TLC; GC; HPLC; FTIR; NMR dan spektrofotometri UV-vis ataupun kombinasi kromatografi dengan massa (Liang et al., 2004). Sampai saat ini belum ditemukan adanya publikasi yang terkait dengan penggunaan sidik jari spektroskopi UV-vis batang *Combretum indicum* sebagai metode autentikasi. Oleh karena itu, penelitian ini diperlukan untuk mengembangkan metode autentikasi batang varietas Melati belanda. Pengoptimuman sidik jari spektra dari spektroskopi UV-VIS diperoleh dengan melakukan scanning spectra dari panjang gelombang 200 nm sampe dengan 400 nm dan dilakukan fragmentasi spektra sehingga diperoleh daerah spektra yang menjadi ciri khas pembeda

dari kedua varietas Melati belanda (Rafi et al., 2021). Kemometrik dalam penerapannya menggunakan analisis data multivariat dengan variabel yang tidak sederhana. Analisis Kemometrika yang digunakan adalah PLSR (*Partial Least Square regression*).

Metode

1. Alat dan bahan

Peralatannya dalah alat alat-alat gelas, micropipette, neraca, spektrofotometri UV-VIS (Perkin Elmer, Singapura), laptop acer. Bahan yang dipergunakan adalah batang dari *Combretum indicum* Varr. B dan Varr. M, etanol 96 % dan metanol p.a (Merck, Germany).

2. Cara kerja

Sampel kering batang *Combretum* dimaserasi menggunakan etanol 96 % teknis. Ekstrak kental yang diperoleh kemudian di preparasi menggunakan metanol p.a untuk spektrofotometri dengan panjang gelombang 200 –400 nm. Perbandingan sampel batang dari dua varietas yaitu 0; 35; 55;75;100 % dipergunakan untuk membangun model regresi dari *partial least square* (PLS).

3. Analisis hasil

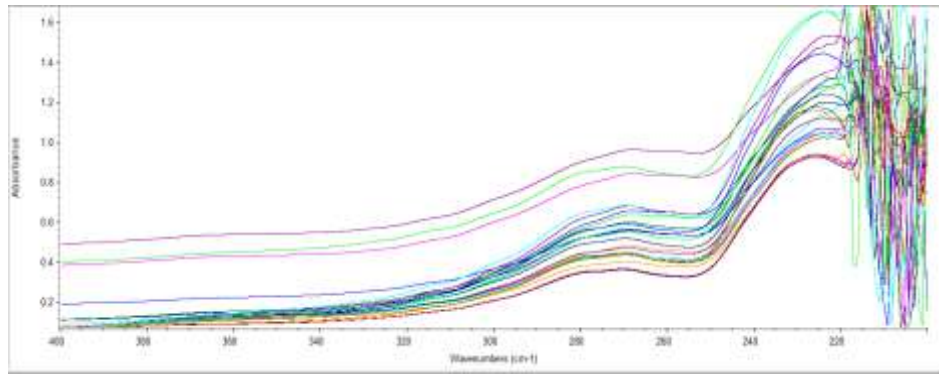
Analisis data dengan melihat pola regresi menggunakan partial least square dan determinan analisis. Dalam penelitian ini menggunakan model normal, model derivatisasi pertama dan model derivatisasi kedua. Dari ketiga model tersebut dipilih model dengan nilai R^2 yang tertinggi dan nilai RMSEC, RMSEP, RMSECV terendah.

Hasil dan Pembahasan

Autentikasi adalah proses yang dilakukan untuk mengetahui adanya kesalahan, pemalsuan atau pun kekeliruan dalam menentukan bahan baku berupa tanaman yang berpotensi sebagai obat, karena kemiripan morfologinya maupun dari kandungan kimianya antar varietas bahkan spesies (Subositi et al., 2016). Autentikasi sampel merupakan suatu metode untuk mencegah adanya pemalsuan sampel (Putri et al., 2019). Autentikasi dapat dilakukan menggunakan alat UV-Vis spektroskopi. UV-Vis spektroskopi memiliki keunggulan karena harga yang terjangkau dan tersedia banyak di laboratorium (Yulia et al., 2021). Kisaran panjang gelombang bertujuan untuk memaksimalkan dalam proses autentikasi karena serapan sampel campuran akan cukup signifikan (Rohaeti et al., 2019). Data yang

diperoleh dari profil *Combretum Indicum* Varr. B dan *Combretum Indicum* Varr. M dan campuran

sampel dievaluasi menggunakan analisis kemometrika multivariat



Gambar I. Scanning spectra Melati belanda

Keterangan: warna merah adalah spektra *Combretum Indicum* Varr. B dengan komposisi 0%, hijau komposisi 35%, ungu komposisi 55%; biru muda komposisi 75% dan biru tua adalah 100%.

Tabel I. Model Partial least square Melati dengan panjang gelombang 249.32-221.72

Model	Kaliberasi		Prediksi		Cross-validation	
	RMSEC	R ²	RMSEP	R ²	RMSECV	R ²
normal	1.71	0.9987	0.786	0.9998	2.67	0.9972
1 st	1.09	0.9995	2.02	0.9991	2.74	0.9969
2 st	1.75	0.9986	5.28	0.998	8.37	0.9697

Keterangan: RMSEC (*root mean square error of calibration*); RMSEP (*root mean square error of prediction*); RMSECV (*root mean square error of cross validation*), 1 st (first derivation), 2 st (second derivation).

Tabel 2. Model *Partial least square* batang Melati belanda dengan panjang gelombang 300.2-257.73

Model	Kaliberasi		Prediksi		Cross-validation	
	RMSEC	R ²	RMSEP	R ²	RMSECV	R ²
normal	7.56	0.9756	7.49	0.9761	13.2	0.9414
1 st	7.3	0.9772	7.59	0.9755	16	0.903
2 st	0.51	0.9999	17	0.9125	15.4	0.9324

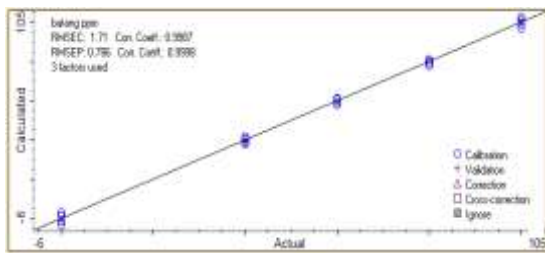
Keterangan: RMSEC (*root mean square error of calibration*); RMSEP (*root mean square error of prediction*); RMSECV (*root mean square error of cross validation*), 1 st (first derivation), 2 st (second derivation).

Berdasarkan hasil pada gambar I menunjukkan pola spektrum tampak sangat banyak dan mirip serta berdekatan serta saling tumpang tindih. Oleh karena itu diperlukan autentikasi untuk mencegah pemalsuan sampel. Pola spektrum ultraviolet tampak *Combretum*

indicum varr. B dan *Combretum indicum* varr.M pada gambar I menunjukkan serapan maksimum pada rentang panjang gelombang 249.32-221.72 nm dan 300.2-257.73 nm.

Teknik kalibrasi multivariat PLSR sering digunakan untuk analisis campuran yang

kompleks, karena menentukan tiap-tiap komponen dalam campuran dalam waktu yang singkat. Parameter teknik kalibrasi multivariat PLSR dapat dilihat pada nilai R^2 (*square*) dan RMSEC (*root mean square error calibration*). Nilai R^2 adalah linieritas antara variabel prediktor terhadap variabel respon. Semakin tinggi nilai koefisien determinasi (R^2) dan semakin rendah nilai *error* (RMSEC) menunjukkan model kalibrasi semakin baik (Rohaeti et al., 2019). Hasil analisis PLSR *Combretum indicum* varr.B dan *Combretum indicum* varr.M pada spektrum 249.32-221.72 nm dapat dilihat pada tabel 1, yaitu diperoleh pada model normal merupakan model kalibrasi yang terbaik dengan nilai R^2 kalibrasi sebesar 0.9987 dan nilai RMSEC diperoleh 1.71.

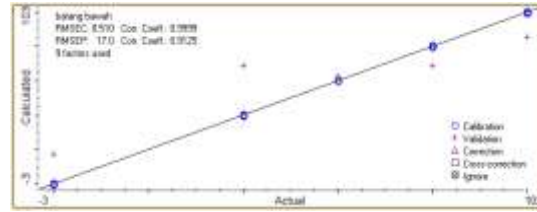


Gambar 2. Model normal *Partial least square* batang Melati belanda panjang gelombang 249.32-221.72

Berdasarkan hasil yang didapat pada gambar 2 menunjukkan model normal *partial least square* yang merupakan model terbaik. Grafik yang ditunjukkan oleh gambar tersebut menunjukkan korelasi antara konsentrasi aktual dan konsentrasi prediksi (sumbu x dan sumbu y) yang diperoleh dari adanya kombinasi spektroskopi UV-VIS dan kemometrika. Hasil yang didapatkan bisa dilihat berdasarkan pada perbedaan nilai RMSEC dan RMSEP untuk menentukan kalibrasi dengan model PLS atau model PCR yang lebih baik (Prayitno et al., 2021).

Hasil pengamatan batang Melati belanda yang dilakukan pada panjang gelombang 300.2 sampai dengan panjang gelombang 257.73 dapat dilihat pada tabel 2. Analisis dengan *partial least square* (PLS) pada batang Melati belanda dengan rentang panjang gelombang tersebut dilakukan dengan tiga model yang berbeda yaitu, model normal, model turunan pertama (1 st), dan model turunan kedua (2 st). Hasil nilai RMSEC, R^2 , RMSEP, dan RMSECV yang didapatkan dari ketiga model tersebut berbeda-beda. Parameter yang dipertimbangkan pada pemilihan model terbaik dalam PLS adalah berdasarkan pada nilai R^2 dan nilai RMSEC. Nilai R^2 adalah nilai korelasi dimana pemilihan model terbaik jika nilai korelasi

(R^2) yang didapatkan semakin besar dan nilai RMSEC dengan nilai yang paling rendah, atau secara sederhana kedua nilai tersebut berbanding terbalik (Ratnasari et al., 2016). Nilai R^2 yang paling baik ditunjukkan oleh model PLS turunan kedua yaitu sebesar 0,9999 atau mendekati 1.



Gambar 3. Model normal *Partial least square* batang Melati belanda dengan panjang gelombang 300.2-257.73

Berdasarkan hasil yang didapat pada gambar 3. menunjukkan hubungan antara konsentrasi aktual (sumbu x) dan konsentrasi prediksi (sumbu y) menggunakan metode PLS pada model normal panjang gelombang 300.2-257.73 nm. Kebaikan model kalibrasi multivariat PLS dapat dilihat dari beberapa parameter, seperti nilai RMSEC (*root mean square error calibration*) dan RMSEP (*root mean square error prediction*) (Noor Madani et al., 2021). Nilai RMSEC yang diperoleh pada gambar 3. sebesar 0.510 dan RMSEP sebesar 17.0 RMSEP merupakan nilai kesalahan dalam model (Prayitno et al., 2021). RMSEP yang mendekati 0 menunjukkan kemampuan dalam memprediksi yang baik.

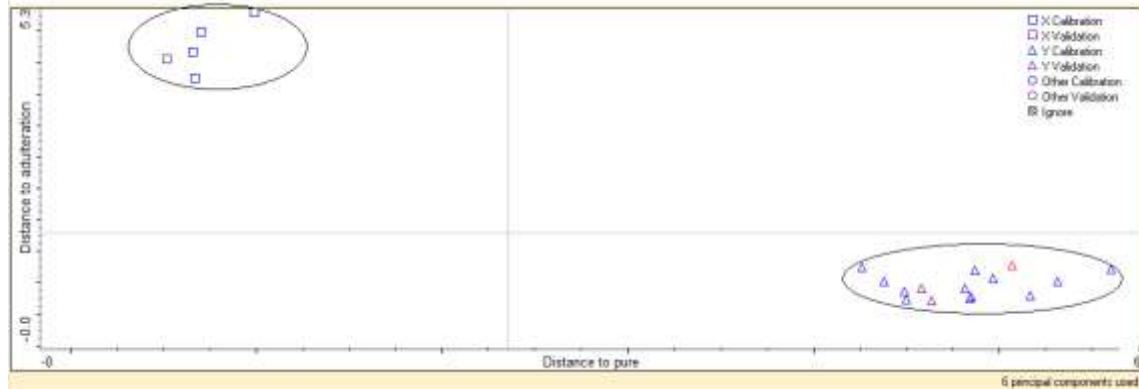
Hasil pada gambar 4 tersebut menunjukkan coomzoon pada batang *C.indicum* Varr. B terhadap adulterasi batang Varr. M pada panjang gelombang 249.32-221.72 dengan nilai performance index 96.4. Hasil kedekatan jarak antar sampel sehingga akan menunjukkan diskriminasi sampel menjadi beberapa kelompok (Yulia et al., 2017).

Hasil plot menunjukkan jarak yang cukup jauh antara coomzoon pada batang *C.indicum* Varr. B terhadap adulterasi batang Varr. M sehingga memiliki nilai akurasi 100%, karena tidak ada sampel yang salah dikelompokkan. Panjang gelombang 249.32-221.72 model normal dipilih karena nilai R^2 prediksi dan *Cross-validation* lebih besar dari pada R^2 2nd. Nilai ini juga didukung nilai RMSEP dan RMSECV prediksi dan *Cross-validation* model normal lebih rendah daripada RMSEP dan RMSECV 2nd. Hasil prediksi kromofor pada panjang gelombang 249.32-221.72 dapat dilihat pada tabel 3.

Berdasarkan analisis statistik yang dilakukan, model normal dengan Panjang gelombang 249.32-221.72 nm merupakan model

terbaik untuk autentikasi *Combretum indicum*, dan disajikan pada Tabel 3. Mengenai prediksi kromofor pada panjang gelombang tersebut adalah siklopentan 1,3 diena absorbtivitas molar 21, siklo heksa 1,3 diena absorbtivitas molar 29 termasuk dalam forbidden transition. Sedangkan diena siklik

atau alifatik dengan ekstinsi molar 5011, semi siklik diena ekstinsi molar 1288, naftalena ekstinsi molar 5600 dan kuinolena ekstinsi molar 3600 termasuk dalam allowed transition karena ekstinsi molar diatas 10^3 (Patnaik, 2004b; Williams, 1963a).



Gambar 4. Coomzoon pada batang *C.indicum* Varr.B □ terhadap adulterasi batang Varr. M ▲ pada panjang gelombang 249.32-221.72 dengan nilai performance index 96.4

Tabel 3. Prediksi kromofor panjang gelombang 249.32-221.72 (Patnaik, 2004a; Williams, 1963b)

Strukture	λ_{max} (nm)	Strukture	λ_{max} (nm)
$R1 - \text{C}=\text{C} - \text{C}=\text{C} - R2$ diena R1 dan R2 adalah siklik atau alifatik	217 - 248	semisiklik diena	230-242
siklopenta 1,3 diena	238.5	siklo heksa 1,3 diena	256.5
naftalena	222	kuinoline	227

Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil *partial least square* batang *C. indicum* dengan panjang gelombang 249.32-221.72 dan panjang gelombang 300.2-257.73 dengan beberapa model, maka model normal dengan panjang gelombang 249.32-221.72 yang memiliki nilai R^2 kalibrasi sebesar 0.9987 dan nilai RMSEC 1.71 adalah model terbaik untuk autentikasi batang *Combretum indicum* Varr. B.

Kedepannya di perlukan metode lain yang dapat mendukung autentikasi batang *C. indicum*

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih pada PBWM 2022 Universitas Lambung Mangkurat

Daftar Pustaka

- Astuti, K. T., Ardana, I. B. K., Anthara, M. S., Yustika, I. M. A., & Kusamadarma, I. B. A. D. (2017). Efektivitas Ekstrak Daun Wudani (*Quisqualis Indica* Linn) Terhadap Telur Cacing *Paramphistomum* Spp . Pada Sapi Bali Secara In Vitro. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*, 6(5), 409–416.
<https://doi.org/10.19087/imv.2017.6.5.409>
- Dogomo, S., Tanjung, R. H. R., & Suharno. (2020). Pemanfaatan Tumbuhan Obat Tradisional oleh Suku Mee di Distrik Kamuu, Kabupaten Dogiyai, Papua. *Jurnal Biologi Papua*, 12(1), 19–27.
<https://doi.org/10.31957/jbp.1070>
- Hariati, R. (2022). *Penetapan kadar racikan kapsul yang mengandung aminofilin, ctm, dan prednison*. 1(1), 72–82.
- Hunasagi BS. (2018). Phyto chemical investigation & anti-ulcer activity of *Jasminum grandiflorum*. ~ 2201 ~ *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(4), 2201–2203.
- Liang, Y.-Z., Xie, P., & Chan, K. (2004). Quality control of herbal medicines. *Journal of Chromatography. B, Analytical Technologies in the Biomedical and Life Sciences*, 812(1–2), 53–70.
<https://doi.org/10.1016/j.jchromb.2004.08.041>
- Ningrum, L. W. (2019). Sebaran dan Karakteristik Genus *Combretum* Sebagai Salah Satu Koleksi Tumbuhan Woody Climber Di Kebun Raya Purwodadi. *Proceeding Biology Education Conference*, 16(1), 194–199.
- Noor Madani, F., Rafi, M., Sakinah, N., 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), 93–101.
- Patnaik, P. (2004a). *Dean's Analytical Chemistry Handbook*. McGraw-Hill Education.
- Patnaik, P. (2004b). *Dean's Analytical Chemistry Handbook*. McGraw-Hill Education.
- Prayitno, Y. A., Emmawati, A., Prabowo, S., Candra, K. P., & Rahmadi, A. (2021). Autentikasi Cepat Madu Hutan Kalimantan Timur Dengan Atr-Ftir Spektroskopi Kombinasi Analisis Kemometrika. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 32(1), 181–189.
<https://doi.org/10.6066/jtip.2021.32.2.181>
- Putri, A. R., Rohman, A., & Riyanto, S. (2019). Authentication of patin (pangasius micronemus) fish oil adulterated with palm oil using ftir spectroscopy combined with chemometrics. *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 11(3), 195–199.
<https://doi.org/10.22159/ijap.2019v11i3.30947>
- 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>
- Rohaeti, E., Muzayanah, K., Septaningsih, D. A., & Rafi, M. (2019). Fast analytical method for authentication of chili powder from synthetic dyes using uv-vis spectroscopy in combination with chemometrics. *Indonesian Journal of Chemistry*, 19(3), 668–674.
<https://doi.org/10.22146/ijc.36297>

- Subositi, D., Harto, W., & Nita, S. (2016).
Skrining Marka ISSR untuk Autentikasi
Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb.). *Bul.
Plasma Nutfah*, 22(1), 49–54.
- Williams, T. R. (1963a). Handbook of
analytical chemistry (Meites, Louis).
Journal of Chemical Education, 40(10),
560.
<https://doi.org/10.1021/ed040p560.1>
- Williams, T. R. (1963b). Handbook of
analytical chemistry (Meites, Louis).
Journal of Chemical Education, 40(10),
560.
<https://doi.org/10.1021/ed040p560.1>
- Yulia, M., Iriani, R., Suhandy, D., Waluyo, S., &
Sugianti, C. (2017). Studi Penggunaan
UV-VIS Spectroscopy dan Kemometrika
Untuk Mengidentifikasi Pemalsuan Kopi
Arabika dan Robusta Secara Cepat. *Jurnal
Teknik Pertanian Lampung*, 6(1), 43–52.
- Yulia, M., Ningtyas, K. R., & Suhandy, D.
(2021). Penggunaan UV-Vis
Spektroskopi dan Kemometrika untuk Uji
Keaslian Kopi Codot Lampung. *Jurnal
Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(4), 479–
489.
<https://doi.org/10.18343/jipi.26.4.479>
- Zuraida, Riniwasih, L., & Hartanti, D. (2017).
Uji efektifitas ekstrak etanol bunga ceguk
(*Combretum indicum* L.) dalam bentuk
sediaan gel antiseptic tangan dengan metode
replika. *Indonesia Natural Research
Pharmaceutical Journal*, 2(1), 64–72.