**AUTENTIKASI BAJAKAH TAMPALA (*Spatholobus littoralis* HASK)
TERHADAP POTENSI ADULTERASI****Kunti Nastiti^{1)*}, Nur Hidayah²⁾**^{1,2}Fakultas Kesehatan, Universitas Sari Mulia, Kalimantan Selatan*Email: kuntinastiti@unism.ac.id**Detail Artikel**

Diterima : 13 Januari 2023
Direvisi : 6 November 2023
Diterbitkan : 8 November 2023

Kata Kunci

Adulterasi
Bajakah
Kemometrik
Partial Least Square

Penulis Korespondensi

Name : Kunti Nastiti
Affiliation : Universitas Sari Mulia
Kalimantan Selatan
E-mail : kuntinastiti@unism.ac.id

ABSTRACT

*The various local names of the Bajakah plant become a matter of identity for the plant. The adulteration of the Bajakah plant that found in the community is doubtful whether the Bajakah species has medicinal properties or not. So, the efficacy that appear are not as expected because they have a different compound content. This study aims to find an authentication model using chemometrics in the adulteration of Bajakah plants. This research began with the preparation of extracts from the *Spatholobus Littoralis* and *Uncaria Cordata* species. These two plants are mostly used by the local people of Kalimantan for treatment. Next, an authentication model was created using UV-Vis spectrophotometry. Mix percentage of *U. cordata* 0; 5; 10; 15; 20; 25; 30; 35; 45; 100. Performed scanning with a wavelength of 200-400 nm. The data obtained were then analyzed chemometrically using the*

Partial Least Square (PLS) method. The test results look at the RMSEQ, RMSEP and RMSECV values and the coefficient of determination (R²) and the Performance index value. The conclusion from this study is that the best model is the first derivatization at a wavelength of 255-293nm which is able to distinguish the two mixtures both qualitatively and quantitatively.

ABSTRAK

Beraneka ragam nama local tanaman Bajakah menjadi suatu permasalahan identitas dari tanaman tersebut. Adulterasi tanaman bajakah yang beredar di masyarakat diragukan apakah spesies bajakah yang berkhasiat obat atau bukan. Sehingga dapat berefek pada perbedaan khasiat dikarenakan kandungan senyawa yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan model autentikasi menggunakan kemometrik pada adulterasi tanaman Bajakah. Penelitian ini dimulai dengan pembuatan ekstrak dari spesies bajakah *Spatholobus littoralis* dan *Uncaria Cordata*. Kedua tanaman ini paling banyak digunakan masyarakat local Kalimantan untuk pengobatan. Selanjutnya, dibuat model autentikasi dengan spektrofotometri UV-Vis. Persentase campuran *U. cordata* 0; 5; 10; 15; 20; 25; 30; 35; 45; 100. Dilakukan scanning dengan panjang gelombang 200-400 nm. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara kemometrik dengan metode Partial Least Square (PLS). Hasil uji dilihat nilai RMSEQ, RMSEP dan RMSECV dan nilai koefisien determinasi (R^2) serta nilai Performance index. Kesimpulan dari penelitian ini model terbaik yaitu first derivatisasi pada panjang gelombang 255-293nm yang mampu membedakan kedua campuran tersebut baik secara kualitatif dan kuantitatif.

PENDAHULUAN

Tanaman Bajakah mempunyai nama local yang bermacam-macam sesuai dengan wilayah masing-masing daerah. Peningkatan penggunaan Bajakah dimulai sejak tanaman ini booming dipasaran sebagai obat antikanker (Natasya, 2021). Tanaman Bajakah banyak digunakan oleh masyarakat local bahkan luar Pulau Kalimantan untuk menyembuhkan penyakit. Salah satu spesies yang mendominasi dalam pengobatan masyarakat dayak di Kalimantan dikenal ada dua macam bajakah yaitu Bajakah tampala (*Spatholobus littoralis* hassk) dan Bajakah Kalalawit (*Uncaria cordata* (Lour.) Merr.). Mengenai Bajakah Kalalawit tanaman ini sudah dikenal sejak dahulu dan banyak penelitian yang terpublikasi. Sedangkan untuk Bajakah Tampala, akhir-akhir ini banyak penelitian yang bermunculan dan mempunyai potensi sebagai bahan baku pengobatan.

Penelitian mengenai Bajakah Tampala (*Spatholobus littoralis* hassk) antara lain tanaman ini mengandung alkaloid, terpenoid dan flavonoid (Flores-Sanchez & Ramos-Valdivia, 2017), mempunyai kandungan flavonoid sebesar 86.50 mg/ml dan fenolik sebesar 12.33mg GaE/g (Saputera & Ayuchecaria, 2018). Flavonoid berfungsi untuk melindungi kulit terhadap paparan matahari, mempercepat penyembuhan luka, antioksidan dan antimikroba (Alfaridz & Amalia, 2018). Kemampuan antibakteri ini yaitu *B. cereus*; *B. subtilis*; *S. aureus*, *E. coli*; *S. typhi*; *P. aeruginosa*, efek ini karena mengandung eugenol (Mohammadi Nejad et al., 2017). Bajakah tampala juga dapat mengurangi adanya inflamasi pada hewan uji tikus yang diinduksi karagenin (Nastiti & Nugraha, 2022) Kemampuan antiinflamasi dari Bajakah menggunakan metode denaturasi protein albumin menggunakan kontrol positif Natrium diklofenak (Kar et al., 2012). Aktivitas antiinflamasi melalui inhibitor sitokin, iNOS, COX-2 dan IL-1RA dari golongan senyawa flavonoid dengan menghambat sisi aktif peroksidase (Verri et al., 2012). Bajakah tampala (*Spatholobus littoralis* hassk) mempunyai kemampuan dalam penyembuhan luka dengan mekanisme percepatan migrasi fibroblast (Ariesanti et al.,

2021). Batang Bajakah Tampala juga mempunyai kemampuan meningkatkan sel leydig dan testosterone yang berguna dalam hal vitalitas pada tikus dengan metode renang, disamping itu juga mampu menghambat pembentukan radikal bebas akibat aktivitas renang berlebihan (Kurnianto et al., 2020). Dengan metode insilico kandungan dari bajakah tampala berpotensi dalam pengobatan psoriasis (Prasetyorini et al., 2022). Berbagai macam fraksi dari Bajakah Tampala mulai dari n-heksan, etil asetat mempunyai kemampuan sitotoksik sel kanker payudara (sel 4T1) dengan IC_{50} 20.0 $\mu\text{g/mL}$ and 7.4 $\mu\text{g/mL}$, kemampuan antioksidan metode DPPH 198.76 ppm, ppm, and 2.17 ppm dan kandungan fenolik sebesar ekstrak etanol dan air adalah 350 mg and 146.9 mg eq gallic acid (Iskandar et al., 2022).

Tanaman bajakah kalalawit (*U. cordata*) mempunyai kandungan levoglucosan, 1,6-anhidro-beta-D-glucopyranose (Flores-Sanchez & Ramos-Valdivia, 2017), kaempferol dan kuersetin (Abdullah et al., 2016b). Telah berhasil diisolasi senyawa dari batang bajakah ini yang mempunyai kemampuan inhibitor alfa glukosidase yaitu salicylic acid; 2,4-dihydroxybenzoic acid ; 3,4-dihydroxybenzoic acid ; scopoletin ; 3,4-dihydroxy-7-methoxycoumarin ; quercetin ; kaempferol ; taxifolin ; loganin ; -sitosterol (Abdullah et al., 2016a). Telah dilakukan uji antioksidan dan antidiabetes pada genus *uncaria* yaitu *U. lucida*; *U. acida*; *U. cordata* (*U. sclerophylla*); *U. callophylla* dan *U. longiflora* var. *pteropoda*, metode uji antioksidan yang digunakan yaitu ferric thiocyanate (FTC), thiobarbituric (TBA) dan 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH), hasilnya menunjukkan antioksidan dengan IC_{50} tergolong kuat karena dibawah 100 ppm (Ahmad et al., 2011).

Permasalahan yang terjadi adalah banyaknya pemasok Bajakah yang mempunyai keyakinan tersendiri mengenai jenis bajakah yang berkhasiat. Padahal jenis Bajakah mempunyai banyak spesies, jika ditelusuri nama ilmiahnya mempunyai keragaman genus dengan spesies yang berbeda. Belum diketahui kebenarannya apakah benar-benar spesies bajakah yang berpotensi obat atau bukan. Jenis Bajakah yang berbeda dapat mempengaruhi kandungan senyawa aktif sehingga mempunyai efek farmakologi yang ditimbulkan juga berbeda. Autentikasi sangat diperlukan dalam upaya menjamin kualitas bahan baku terutama pada kandungan kimia yang menyebabkan perbedaan khasiat dari suatu tanaman obat . Selama ini, analisis secara mikroskopik dan makroskopik untuk proses identifikasi kurang akurat. Metode kemometrik dalam analisis data saat ini menjadi pilihan yang digunakan dalam proses autentifikasi.

Berdasarkan hal tersebut dibutuhkan upaya untuk autentifikasi jenis bajakah, dalam hal ini menggunakan Bajakah yang dipercaya sebagai obat dan banyak digunakan yaitu *S. littoralisk* dan *U. cordata* serta untuk mencegah terjadinya resiko tercampurnya (*adulteration*) kedua bahan tersebut. Sehingga akan terjamin keaslian bahan bakunya dan agar didapatkan efek farmakologis yang dikehendaki. Sejauh peneliti ketahui belum ada penelitian mengenai autentikasi *S. littoralis* terhadap resiko adulterasi dengan *U.cordata*. Sehingga penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat untuk mengidentifikasi tanaman Bajakah yaitu *S. littoralis* dan *U. cordata* maupun dalam campurannya.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan yang dipergunakan adalah alat-alat gelas (Pyrex dan Iwaki), aluminium foil, ayakan mesh 35, batang pengaduk, bejana maserator, blender (Phillips, Eindhoven, Belanda), cawan porselen, corong kaca, kertas saring, neraca analitik (Ohaus PAJ1003, USA), oven, (Finco In Ov 50, Taiwan), pipet kapiler, propipet, rak tabung, spektrofotometer UV Vis (Perkin Elmer, Singapura), tabung reaksi, dan waterbath (Menmert, Germany). Bahan yang diperguankan dalam penelitian ini adalah batang *S. littoralis* dan *U.cordata* , metanol p.a (merck, Jerman), etanol teknis (lokal).

Determinasi

Sampel diambil dari Dusun Pararawen, Desa Lemo II, Kecamatan Teweh Tengah, Kabupaten Barito Utara, Kalimantan Tengah. Determinasi tanaman dilakukan di Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.

Preparasi Sampel

Pembuatan simplisia tanaman diawali dengan pengumpulan bahan, sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan dengan menggunakan oven dengan suhu 50°C hingga kering 3-4 hari (8 jam). Setelah itu dilanjutkan sortasi kering. Simplisia yang sudah didapatkan kemudian diserbukkan menggunakan blender. Serbuk yang sudah didapat ditimbang sebanyak 50 gram dan dilanjutkan proses ekstraksi maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:10 b/v. Proses penyarian dilakukan selama 3 x 24 jam dengan beberapa kali pengadukan tiap 8 jam. Hasil maserasi yang sudah diperoleh akan dipisahkan dengan kertas saring. Maserat yang sudah disaring dikumpulkan dan kemudian diuapkan pada *waterbath* dengan suhu 50°C hingga didapat ekstrak kental.

Pembuatan Model Autentikasi

Ekstrak kental dari *S. littoralis* dan *U. cordata* ditimbang 25 mg dalam 25 ml dengan metanol p.a sebagai larutan induk. Dari larutan induk ini kemudian dibuat larutan dengan berbagai macam perbandingan dalam persen *S. littoralis* dan *U. cordata* yaitu 0; 5; 10; 15; 20; 25; 30; 35; 45; 100, dengan jumlah ulangan lima kali. Tiap-tiap sampel dilakukan scanning panjang gelombang dari 200 sampai dengan 400 nm.

Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dilakukan analisis kemometrik menggunakan metode *Partial Least Square* (PLS) menggunakan software Tq. Analyses. Model yang baik adalah nilai RMSEQ, RMSEP dan RMSECV terendah dan nilai koefisien determinasi diatas 0,98 (BPOM RI, 2013).

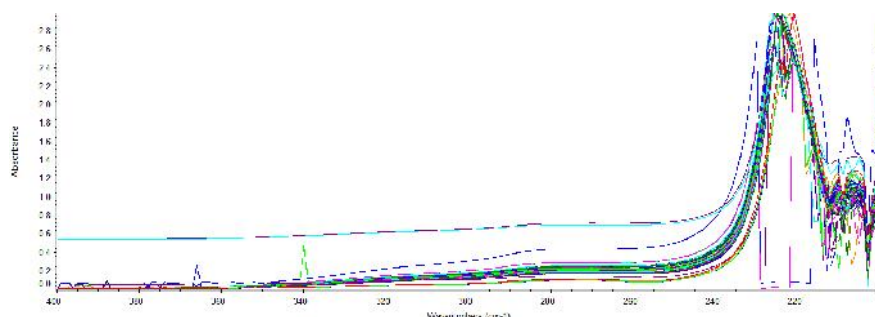
HASIL DAN PEMBAHASAN

Preparasi sampel

Berdasarkan determinasi yang dilakukan di Fakultas Kehutanan dengan Surat keputusan 45/UN8.1.24/P6/2022, menginformasikan bahwa tanaman yang dipergunakan adalah Bajakah tampala (*Spatholobus littoralis* hassk) dan Bajakah Kalalawit (*Uncaria cordata* (Lour.) Merr.), sehingga tanaman yang dipergunakan dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya. Simplisia kering yang dipergunakan sebanyak 50 gram. Untuk *S.littoralis* diperoleh rendemen sebesar 3,34% yaitu 1,67 gram ekstrak kental, sedangkan *U.cordata* diperoleh ekstrk kenal sebesar 6,48%. Rendeman yang diperoleh h ini relative rendah karena yang diekstraksi adalah batang, hal ini disebabkan batang hanya relative sedikit mengandung metaboltime sekunder (Arsul et al., 2022).

Autentikasi *S.littoralis*

Autentikasi ini diperlukan untuk mengiedntikasi kebenaran suatu bahan ketika tercampur dengan sampel yang lain. Ada berbagai macam metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi kemurnian suatu bahan biologi, baik metode biologi atau metode kimia. Metode biologi yang dapat digunakan contongnya adalah *Real Time Polymerase Chain Reaction* (Queiroz et al., 2021). Sedangkan dengan metode kimia dapat menggunakan FTIR, NMR. HPLC, GCMS, LCMS dan spektrofotometri uv-vis (Ongo et al., 2020). Metode autentikasi dalam penelitian ini menggunakan spektrofotometri menggunakan metode UV-VIS karena preprasi sampel dan pengerjaannya mudah dilakukan. Pemilihan panjang gelombang dari 200 – 400 nm hal ini didasarkan mekanime kerja dari spektrofotometri dalam mengidentifikasi berdasarkan gugus kromorfor dan auksokrom yang ada pada kelompok senyawa tersebut. Hasil scanning panjang gelombang dari berbagai macam perbandingan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Scanning Panjang Gelombang *S. Littoralis* Dan *U. Cordata* Dengan Berbagai Macam Perbandingan.

Disamping itu sampel yang telah dilarutkan dengan metanol p.a tidak menimbulkan warna sehingga scanning panjang gelombang yang digunakan adalah daerah ini, bukan daerah visible, metode ini juga pernah dilakukan ketika menganalisis tequila (Barbosa-García et al., 2007).

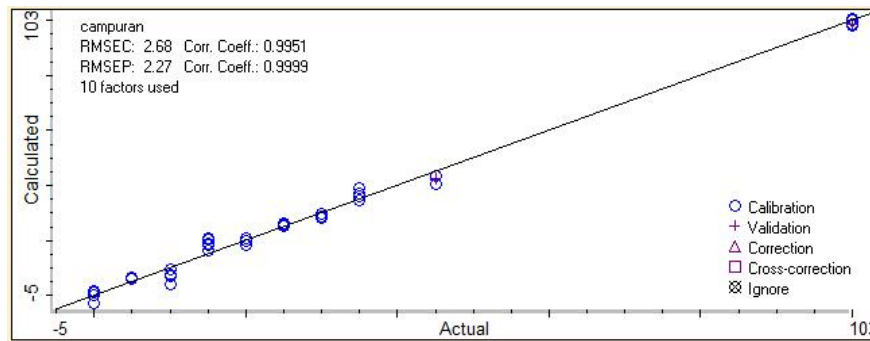
Autentikasi *S. littoralis* terhadap kemungkinan adulterasi menggunakan metode *Partial Least Square Regression* (PLSR). Metode ini dipergunakan untuk menjaga kemurnian sampel *S. littoralis* terhadap resiko tercampur dengan *U. cordata*, sehingga bagi peneliti dapat terdokumen dengan baik efek farmakologi *S. littoralis* dan bagi masyarakat dapat memberikan informasi mengenai kebenaran sampel yang dipergunakan. PLSR menggunakan algoritma yang berbeda dengan regresi linier dalam excel yang hanya menghubungkan variable bebas dan variabel terikat. PLSR dalam hal ini menggunakan prinsip khemometrik dengan menghubungkan respon yang dipengaruhi oleh predictor kuadrat terendah, keistimewaan metode ini adalah mendapatkan data bersamaan dalam waktu relative cepat (Maggio et al., 2013). Tahap dalam pembuatan model adalah kaliberasi model.

PLSR menggunakan kaliberasi nilai R^2 dan RMSEC. Nilai R^2 semakin tinggi semakin baik, dari BPOM mensyaratkan nilainya adalah 0,98 (BPOM RI, 2013). Sedangkan nilai RMSEC merupakan variasi hasil yang dibangun dari nilai aktualnya, semakin tinggi nilai ini semakin kurang bagus sebagai model (Rafi et al., 2021).

Tabel 1. Model autentikasi *S. littoralis* terhadap *U. cordata*

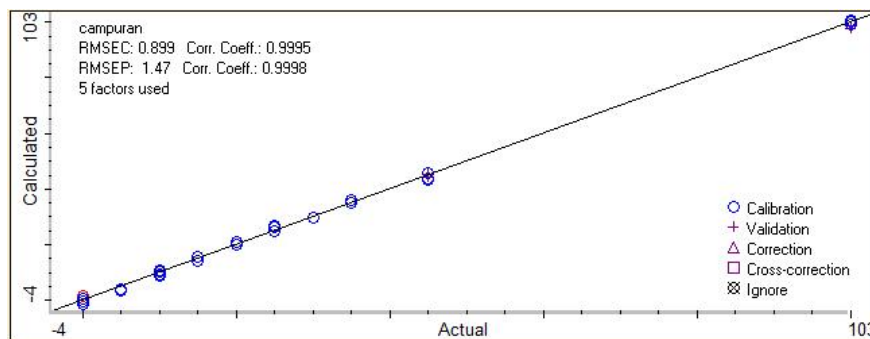
Lamda (nm)	Model	Calibrasi		Prediksi		Cross-validation	
		RMSEC	R^2	RMSEP	R^2	RMSECV	R^2
216-230	normal	2.68	0.9951	2.27	0.9999	5.68	0.9784
	1 st	23.3	0.5175	30.5	1	43.7	0.4423
	2 st	24.1	0.4649	37.1	0.9999	31.2	0.5638
255-293	normal	1.01	0.9993	1.3	0.9998	3.47	0.9931
	1 st	0.899	0.9995	1.47	0.9998	3.18	0.9941
	2 st	2.05	0.9972	7.11	0.9855	7.41	0.9665

Pada Tabel 1. dan Gambar 2. pada scanning panjang gelombang 216-230 nm, memberikan informasi mengenai model yang terbaik adalah model normal nilai RMSEC 2,68 dan nilai R^2 adalah 0,9951, model ini menggambar ada hubungan yang erat antara resepon yang terjadi dengan perubahan variabel bebas yang dilakukan. Sedangkan pada panjang gelombang 255-293 nm pada Gambar 3.



Gambar 2. Grafik regresi dengan model normal pada scanning 216-230 nm

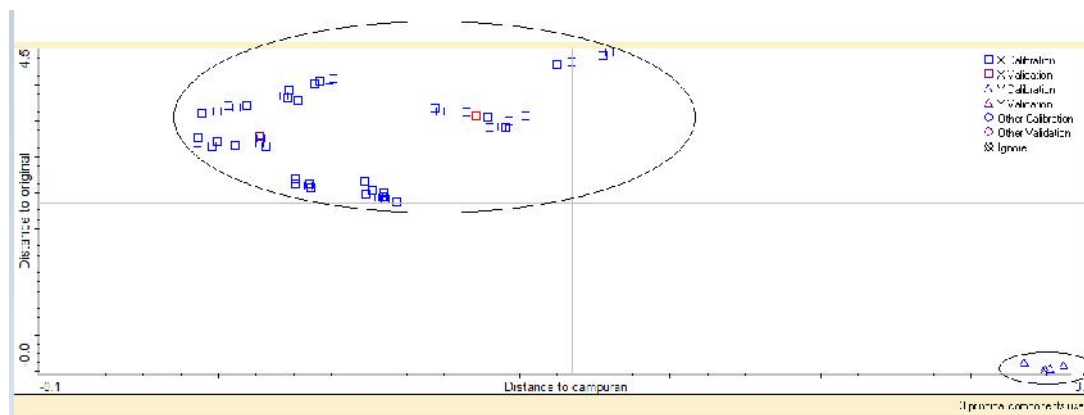
Model yang terbaik adalah first derivatitation dengan nilai R^2 adalah 0,9993 dan RMSEC 1.01, hal ini juga menggambarkan hubungan yang kuat antara variabel bebas dengan variabel tergantung pada scanning panjang gelombang yang dilakukan.



Gambar 3. Grafik regresi dengan model *first derivatitation* pada scanning 255-293 nm

Fungsi dari kalibrasi ini dipergunakan untuk memperkirakan berapa % *S. littoralis* dalam campuran sehingga nilai prediksi dapat digunakan apakah kaliberasi sudah bagus atau belum. Indikator dari prediksi adalah nilai RMSEP dan R^2 . R^2 dari prediksi menggambarkan prediksi variabel respon yang dipengaruhi dari variable bebas. RMSEP merupakan deferensi yang terjadi pada residual, nilai terkecil adalah nol, nilai yang kecil ini mengindikasi perbedaan nilai perhitungan observasi adalah rendah dari Tabel 1. Pada 216-230 nm model normal RMSEP adalah 2.27 dan nilai R^2 0.9999, pada 255-293 didapatkan nilai RMSEP 1.47 dan R^2 0.9998. Nilai R^2 diatas 0,98 dan nilai RMSEP dibawah 3 menunjukkan bahwa model prediksi yang diperoleh dari model kaliberasi dapat membedakan *S. littoralis* dalam keadaan murni 100% atau dalam campuran baik secara kualitatif maupun kunatitatif (Rafi et al., 2021). Untuk uji cross validation peneliti menghilangkan 1 perlakuan untuk membangun model yang ada, pada 216-230 nilai RMSECV 5.68 dan R^2 adalah 0.9784 sedangkan pada

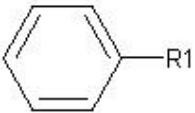
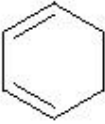
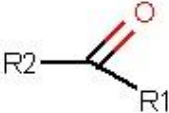
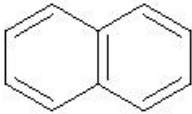
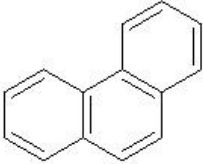
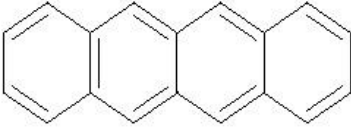
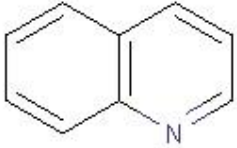
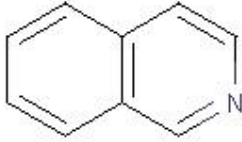
255-293 nm nilai RMSECV 3.47 dan nilai R^2 adalah 0.9941, sehingga model *first derivation* 255-293 nm memenuhi syarat karena nilai R^2 diatas 0.98. Berdasarkan penilain kaliberasi, prediki dan model *first derivation* 255-293 nm pada peneltian ini merupakan model yang terbaik untuk membedakan *S. littoralis* dalam keadaan murni atau ketika tercampu dan dapat dilihat pada descriminan analyses pada Gambar 4.



Gambar 4. *Cooman Plot* segitiga adalah original tampala dan segiempat adalah campuran *S. Littoralisk* dan *U. cordata* (*performance index* 98,0) model *first derivatisasi* dengan scanning 255-293nm.

Berdasarkan Gambar 4. terlihat profil *S. littoralis* dan ketika terjadi campuran menggunakan metode *discrimin analyses*. *Discrimin analyses* menggambarkan jarak antara *S. littoralis* yang murni 100% dan *S. littoralis* dalam campuran, teknik ini dilakukan dengan cara mengolah data lebih lanjut yaitu data absorbansi spektra yang diperoleh dihitung jarak *Mahalanobis* (*The Mahalanobis Distance*) diantara absorbansi spektra dari masing masing campuran (Rohman et al., 2014). *Plot Cooman* pada Gambar 3. Efektif menggambarkan kelompok sampel murni dengan kelompok *S. littoralis* - *U. cordata*. Sehingga ketika sedang memeriksa sampel *S. littoralis* yang tidak diketahui sumbernya , maka motede ini dapat mendeteksi pemalsuan sampel atau tidak sengaja mengambil sampel yang salah karena pada pemeriksaan sampel menunjukkan *performace index* 98,0 nilai ini tergolong sangat tinggi dan dalam mengelompokkan sampel yang tidak diketahui (Putri et al., 2019).

Tabel 2. Prediksi kromofor pada scanning 255-293nm

Structure	max (nm)		Structure	max (nm)
 Mono dan Polisubstitusi	260-272		 Sikloheksa 1,3 diena	256
 Karbonil	270-300		 Naftalena	275
 Fenantrena	292		 Naphtacen	272
 Kuinolina	270		 Isokuinolina	266

Berdasarkan Tabel 2. Prediksi kromofor yang berpengaruh di daerah lamda 255-293nm dibagi menjadi dua yaitu *forbidden transition* dan *allowed transitions*. Yang termasuk dalam

forbidden transition benzene monosubstitusi absorptivitas molar 218-239 (Williams, 1963). Sedangkan yang termasuk dalam *allowed transitions* adalah sikloheksa 1,3 diena 7943, karbonil 1000, naftalena 5600, Kuinoline 3600 dan Isokuinoline 4000 Fenantrena dengan absorptivitas molar 14000 dan naphtacena 180.000 (Patnaik, 2004).

SIMPULAN

Autentikasi berbagai macam campuran antar *S. littoralis* dan *U. cordata* berhasil diperoleh model terbaik yaitu *first derivatitation* pada panjang gelombang 255-293nm yang mampu membedakan kedua campuran tersebut baik secara kualitatif dan kuantitatif dengan *Performance Index* yang tinggi yaitu 98,0.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih yang sebesar-besarnya kami ucapkan kepada Universitas Sari Mulia dengan program Penelitian Dasar dengan No. Surat : 003/SK/LT/UNISM/VII/2022 yang telah mendanai penelitian dan semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, N. H., Salim, F., & Ahmad, R. (2016a). Chemical Constituents of Malaysian *U. cordata* var. *ferruginea* and Their in Vitro -Glucosidase Inhibitory Activities. *Molecules (Basel, Switzerland)*, *21*(5), 525. <https://doi.org/10.3390/molecules21050525>
- Abdullah, Salim, F., & Ahmad, R. (2016b). Isolation of Flavonols from the Stems of Malaysian *Uncaria cordata* var. *ferruginea* (BLUME) RIDSD. *Malaysian Journal of Analytical Sciences*, *20*, 844–848.
- Ahmad, R., Hashim, H. M., Mohd Noor, Z., Ismail, N., Salim, F., Lajis, N. H., & Shaari, K. (2011). Antioxidant and Antidiabetic Potential of Malaysian *Uncaria*. *Research Journal of Medicinal Plant*, *5*. <https://doi.org/10.3923/rjmp.2011.587.595>
- Alfaridz, F., & Amalia, R. (2018). Klasifikasi dan Aktivitas Farmakologi dari Senyawa Aktif Flavonoid. *Farmaka*, *16*(3), 1–9. <https://doi.org/https://doi.org/10.24198/jf.v16i3.17283>
- Ariesanti, Y., Poedjiastoeti, W., Komariah, & Wijaya, A. (2021). In Vitro Wound Healing Potential of Stem Extract of *Spatholobus littoralis* Hassk. *Journal of International Dental and Medical Research*, *14*(4), 1379–1385.
- Arsul, M. I., Syamsi, N., Putri, N., Nur, N. A. A., Mukhrani, M., & Hamzah, N. (2022). Total phenolic, flavonoid, and antioxidant capacity of bajakah (*Spatholobus littoralis* Hassk). *Current Research on Biosciences and Biotechnology*, *4*(1), 242–245. <https://doi.org/10.5614/crbb.2022.4.1/vrj3x41f>
- Barbosa-García, O., Ramos-Ortíz, G., Maldonado, J. L., Pichardo-Molina, J. L., Meneses-Nava, M. A., Landgrave, J. E. A., & Cervantes-Martínez, J. (2007). UV–vis absorption spectroscopy and multivariate analysis as a method to discriminate tequila. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, *66*(1), 129–134. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.saa.2006.02.033>

- BPOM RI. (2013). *Petunjuk Operasional Penerapan Pedoman Cara Pembuatan Obat yang Baik 2012*. Badan Pengawas Obat dan Makanan, Jakarta.
- Flores-Sanchez, I. J., & Ramos-Valdivia, A. C. (2017). A review from patents inspired by two plant genera: *Uncaria* and *Hamelia*. *Phytochemistry Reviews*, 16(4), 693–723. <https://doi.org/10.1007/s11101-017-9498-0>
- Iskandar, D., MASRURI, M., Widodo, N., Rollando, R., & Warsito, W. (2022). Phenolic Content, Antioxidant, Cytotoxic of Fractions of *Spatholobus Littoralis* Hassk from Kalimantan, Indonesia. *Hunan Daxue Xuebao/Journal of Hunan University Natural Sciences*, 49, 14–23. <https://doi.org/10.55463/issn.1674-2974.49.3.2>
- Kar, B., Kumar, R. B. S., Karmakar, I., Dola, N., Bala, A., Mazumder, U. K., & Hadar, P. K. (2012). Antioxidant and in vitro anti-inflammatory activities of *Mimusops elengi* leaves. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(2, Supplement), S976–S980. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(12\)60346-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2221-1691(12)60346-3)
- Kurnianto, M., Pangkahila, W., & Susraini. (2020). Administration Of Bajakah (*Spatholobus Littoralis* Hassk) Stem Ethanol Extract Increased The Number Of Leydig Cells And Testosterone Levels In Male Wistar Rats (*Rattus Norvegicus*) With Excessive Swimming Activity. *International Journal of Science and Research*, 9(12), 1–5. <https://doi.org/10.21275/SR201204133657>
- 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>
- Mohammadi Nejad, S., Özgüne , H., & Ba aran, N. (2017). Pharmacological and Toxicological Properties of Eugenol. *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences*, 14(2), 201–206. <https://doi.org/10.4274/tjps.62207>
- Nastiti, K., & Nugraha, D. F. (2022). Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Kayu Bajakah (*Spatholobus littoralis* Hask): Anti-inflammatory Activity of Bajakah Wood Extract (*Spatholobus littoralis* Hask). *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 7(2 SE-Articles), 45–50. <https://doi.org/10.33084/jsm.v7i2.3202>
- Natasya, M. (2021). *Siswa SMA “Temukan” Obat Kanker Payudara, Akar Bajakah Bikin Penasaran*. <https://Health.Detik.Com/Berita-Detikhealth/d-4664606/> Data Accessed 2022-12-15.
- Ongo, E. A., Montecchi, G., Antonelli, A., Sberveglieri, V., & Sevilla III, F. (2020). Metabolomics fingerprint of Philippine coffee by SPME-GC-MS for geographical and varietal classification. *Food Research International*, 134, 109227. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109227>
- Patnaik, P. (2004). *Dean’s Analytical Chemistry Handbook*. McGraw-Hill Education.
- Prasetyorini, B. E., Kusumawardani, A., Fitriani, F., Rachman, P. O., Amelinda, N., & Ramadhani, A. (2022). Analisis *In Silico* Senyawa Aktif Batang Kayu Bajakah (*Spatholobus littoralis* Hassk) Sebagai Terapi Psoriasis. *Herb-Medicine Journal*, 5(1),

26. <https://doi.org/10.30595/hmj.v5i2.12744>

- 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>
- Queiroz, J. A. da S., Rampazzo, R. de C. P., Filho, E. B. da S., Oliveira, G. S., Oliveira, S. da C., Souza, L. F. B., Pereira, S. dos S., Rodrigues, M. M. de S., Maia, A. C. S., da Silva, C. C., Mendonça, A. L. F. de M., Lugtenburg, C. A. B., Aguiar, F. de A. A., Rodrigues, R. de S. S., Santos, C. H. N., Guimarães, A. P. D. S., Máximo, F. R., Santos, A. de O. dos, Krieger, M. A., ... Dall'Acqua, D. S. V. (2021). Development of a quantitative one-step multiplex RT-qPCR assay for the detection of SARS-CoV-2 in a biological matrix. *International Journal of Infectious Diseases*, *104*, 373–378. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.01.001>
- 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>
- Rohman, A., Riyanto, S., Sasi, A. M., & Yusof, F. M. (2014). The use of FTIR spectroscopy in combination with chemometrics for the authentication of red fruit (*Pandanus conoideus* Lam) oil from sunflower and palm oils. *Food Bioscience*, *7*, 64–70. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.fbio.2014.05.007>
- Saputera, M. M. A., & Ayuchecaria, N. (2018). Uji Efektivitas Ekstra Etanolik Batang Bajakah Tampala (*Spatholobus littoralis* Hassk.) Terhadap Waktu Penyembuhan Luka. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina, Akademi Farmasi ISFI Banjarmasin*, *3*(2), 318–327. <https://doi.org/https://doi.org/10.36387/jiis.v3i2.185>
- Verri, W., Vicentini, F., Baracat, M., Georgetti, S., Cardoso, R., Cunha, T., Ferreira, S., Cunha, F., Fonseca, M., & Casagrande, R. (2012). Flavonoids as Anti-Inflammatory and Analgesic Drugs: Mechanisms of Action and Perspectives in the Development of Pharmaceutical Forms. *Studies in Natural Products Chemistry*, *36*, 297–330. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53836-9.00026-8>
- Williams, T. R. (1963). Handbook of analytical chemistry (Meites, Louis). *Journal of Chemical Education*, *40*(10), 560. <https://doi.org/10.1021/ed040p560.1>