

Analisis kemometrik ekstrak
akar tunjuk langit
(*Helminthostachys zeylanica* (L))
melalui analisis fourier
transformed infrared dari
berbagai daerah Sumatera
selatan

by Shaum Shiyan

Submission date: 21-May-2023 11:22PM (UTC+0700)

Submission ID: 2098400967

File name: Februari_7_1_-Analisis_kemometrik_ekstrak_akar_tunjuk_langit.pdf (708.67K)

Word count: 4806

Character count: 27901

**ANALISIS KEMOMETRIK EKSTRAK AKAR TUNJUK LANGIT
(*Helminthostachys zeylanica* (L)) MELALUI ANALISIS FOURIER
TRANSFORMED INFRARED DARI BERBAGAI DAERAH
SUMATERA SELATAN**

Yudi Arina¹, Shaum Shiyan², Suprayetno³

Program Studi S1 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan 'Aisyiyah Palembang^{1,2,3}

*Yudiarina01@gmail.com*¹

*shaumshiyana@unsri.ac.id*²

*yetno.yuni@yahoo.com*³

DOI: <https://doi.org/10.36729>

10 ABSTRAK

Latar Belakang: Akar tunjuk langit (*Helminthostachys Zeylanica* (L) Hook) merupakan salah satu obat tradisional yang banyak di gunakan oleh masyarakat di berbagai wilayah di Indonesia, senyawa yang terkandung dalam Akar Tunjung Langit di antara lain salah satunya flavonoid, memiliki potensi sebagai obat anti inflamasi, anti hiperurisemia dan anti kanker. **Tujuan:** Mengetahui pengelompokan sampel berdasarkan pola spectra FTIR-ATR menggunakan kemometrik dan mengetahui ciri khas tiap sampel yang berasal dari berbagai daerah. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium. Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan Maret 2021 sampai Mei 2021 di Laboratorium Teknologi Farmasi dan Laboratorium Kimia Analisa Farmasi, STIKES 'Aisyiyah Palembang. metode yang digunakan dalam penelitian yaitu metode ekstraksi *ultrasound-assisted extraction* (UAE) dan kemometrik dalam analisis sampel ekstrak akar tunjuk langit. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan dari 11 sampel terbagi menjadi 3 kelompok besar di analisis menggunakan multivariat kemometrik yang menggambarkan ciri khas dari masing-masing sampel maupun respon sesuai dengan parameter yang telah dilakukan yang mengacu pada kemiripan, pengelompokan dan korelasi dari masing-masing sampel. Analisis Principle Component Analysis (PCA) dan Cluster Analysis (CA) menghasilkan sampel membentuk 3 kelompok yang mana dari 3 kelompok 2 kelompok memiliki karakteristik yang cukup sama sedangkan untuk kelompok 1 memiliki ciri karakteristik yang tidak terlalu beda. **Saran:** Perlu dilakukan uji dengan lebih banyak sampel dan standar sehingga akan benar-benar dapat mengelompokkan dan kemiripan sampel dengan data standar.

Kata Kunci: Akar Tunjuk Langit, UAE, FTIR, Kemometrik, PCA

ABSTRACT

27 Background: Tunjuk Langit root (*Helminthostachys Zeylanica* (L) Hook) is a traditional medicine that is widely used by people in various regions in Indonesia. The compounds contained in ATL include flavonoids, which have potential as anti-inflammatory drugs, anti-hyperuricemia and anti-cancer. **Objectives:** To determine the grouping of samples based on the FTIR-ATR spectra pattern using chemometrics and to determine the characteristics of each sample from various regions. **Methods:** This research is an experimental laboratory research. the research has been conducted from march 2021 to may 2021 at a pharmaceutical tech laboratory and a chemical laboratory for pharmaceutical analysis stikes aisyiyah Palembang. the methods used in this research are ultrasound-assisted extraction (UAE) and chemometric extraction methods in the analysis of tunjuk Langit root extract samples. **Results:** The results showed that 11 samples were divided into 3 large groups in the analysis using multivariate chemometrics which described the characteristics of each sample and the response according to the parameters that have been carried out which refers to the similarity, grouping and correlation of each sample. Principle Component Analysis (PCA) and Cluster Analysis (CA) analysis resulted in samples forming 3 groups of which 3 groups 2 groups had quite the same characteristics while for group 1 the characteristics were not too different. **Suggestion:** Needed to be tested with more samples and standars so it can actually group and sample matches to the default data.

Keywords: Root Tunjuk Langit, UAE, FTIR, Chemometrics, PCA

PENDAHULUAN

Tumbuhan tunjuk langit (*Helminthostachys zeylanica*) merupakan jenis pakis terestial yang tumbuh di tempat yang lembab, rawa terbuka, sepanjang tepi sungai berlumpur atau di lereng-lereng yang kaya akan humus di tempat yang agak bnhernaung. Ditemukan mulai dari tepi pantai sampai ketinggian 1.000 mdpl (Winter dan Amorosa, 1992). Dikenal memiliki manfaat sebagai obat tradisional akarnya sendiri pada salah satu daerah di provinsi Sumatra Selatan digunakan oleh masyarakat setempat untuk mengobati rasa lelah dan penghangat tubuh. Selain itu akar tumbuhan dengan sebutan Rawu Bekubang oleh masyarakat melayu ini digunakan sebagai obat batuk 100 hari, penyakit hidung dan tenggorokan. Batangnya digunakan sebagai obat kuat dan impotensi (Rahim dkk, 2017).

Beberapa hasil penelitian pada tumbuhan tunjuk langit (*Helminthostachys zeylanica*) yang telah dilakukan di hasilkan antara lain kandungan kimia dari akar tunjuk langit yaitu senyawa flavonoid memiliki potensi sebagai anti-inflmasi (Erlidawati, Safrida, 2017). Ekstrak etanol akar memiliki potensi sebagai anti-hiperurisemia (Fitrya dan Muharni, 2014). Serta akar dari fraksi etil asetat mengandung senyawa flavonoid yang aktif sebagai anti-kanker (Erlidawati, Safrida, 2017).

Salah satu tahapan yang harus dilakukan untuk mendapatkan senyawa dari tumbuhan obat adalah dengan ekstraksi, bertujuan untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi senyawa baru dalam penelitian fitokimia yang sistematis (Seidel, 2006). Maserasi, *Soxhlet*, *refluxing*, dan ekstraksi air panas adalah beberapa metode konvensional yang biasanya dipraktikkan untuk ekstraksi senyawa fenolik. namun metode ini membutuhkan konsentrasi pelarut organik yang tinggi, durasi waktu yang lebih lama, dan memberikan hasil yang lebih rendah (Luo dkk., 2018).

Diantara berbagai kemungkinan, ekstraksi dengan bantuan ultrasound memainkan peran penting sebagai alat untuk mengekstraksi senyawa bioaktif dari tumbuhan, buah-buahan, alga, jamur, bakteri, dan bahkan hewan, baik dilaboratorium maupun skala industri. Produk alami biasanya membutuhkan waktu ekstraksi selama beberapa jam atau hari dengan padatan klasik tetapi dengan menggunakan metode ekstraksi *ultrasound-assisted extraction* (UAE) memiliki keunggulan sebagai metode ekstraksi yang sederhana, cepat, efisien dan telah banyak digunakan (Wang dkk., 2011). Itu tidak hanya dapat mempercepat proses reaksi (Jiau dkk., 2009), tetapi juga menghemat waktu dan pelarut dibandingkan dengan

metode ekstraksi tradisional (Zuo dkk.,2004).

¹
Fourier Transform Infrared (FTIR) merupakan salah satu instrument yang menggunakan prinsip spektroskopi. Spektroskopi adalah spektroskopi inframerah yang dilengkapi dengan transformasi fourier untuk deteksi dan analisis hasil spektrumnya (Anam, 2007). Spektroskopi inframerah berguna untuk identifikasi senyawa organik karena spektrumnya yang sangat kompleks yang terdiri dari banyak puncak-puncak (Chusnul, 2011). Selain itu, masing-masing kelompok fungsional menyerap sinar inframerah pada frekuensi yang unik.¹⁶ Berdasarkan penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk mengetahui jenis-jenis gugus fungsi yang dapat mengindikasikan komposisi umum dari obat dan limbah balur (Diena, 2009). Dalam penelitian ini¹⁹ obat balur dan limbah balur diamati dengan menggunakan FT-IR, dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan gugus fungsi yang terdapat dalam obat balur dan dan limbah balur pada penderita miom.

Penelitian ini dilakukan perbandingan kandungan dari rimpang tunjuk langit yang bertujuan untuk mengetahui ciri khas tiap sampel yang berada di berbagai wilayah di Sumatera Selatan yang meliputi kecamatan Mesuji Makmur (OKI), Mesuji (OKI), Lempungi Jaya (OKI), Sanga (Musi Banyusian),

Lawang Setan (Musi Banyusian), Semendawai Timur (OKU TIMUR), Buay Madang Timur (OKU TIMUR).

¹⁸ METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium.¹² Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan Maret 2021 sampai Mei 2021 di Laboratorium Teknologi Farmasi dan Laboratorium Kimia Analisa Farmasi, STKES 'Aisyiyah Palembang.

¹³ Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ekstraksi akar tunjuk langit meliputi aluminium foil, corong pisah, sonikator DSA 100-SK2-4,0L, Dry exhaust timbangan digital, kertas saring, Oven Model DHG, neraca analitik²⁸ (Fujitsu), toples kaca, pisau, gunting, gelas ukur (pyrex), labu ukur (pyrex), beaker glass (pyrex), tabung reaksi (pyrex), erlenmeyer (pyrex), cawan penguap, spatel, sudip, kertas saring, kertas perkamen, pipet tetes, pipet volume, batang pengaduk, ayakan, aluminium foil, blender.¹⁰ Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah akar dari tumbuhan tunjuk langit (*Helminthostachys zeylanica*), etanol 96%, aquadest, asam asetat, Amil alkohol, sodium asetat.

Pengambilan Bahan Baku

Sampel yang digunakan pada diteliti ini yaitu akar dari tumbuhan tunjuk

langit segar yang peroleh dari berbagai daerah di Sumatera selatan seperti Sanga Desa (Musi Banyuasin), Lawang Wetan (Musi Banyuasin), Mesuji Makmur (OKI), Mesuji Raya (OKI), Lempuing Jaya (OKI), Buay Madang Timur (OKUT), Semendawai Barat (OKUT), Buay Madang Suku 2 (OKUT) Tanjung Payang (Lahat), Jaya Loka (Musi Rawas) dan Sembawa 3 (Banyuasin).

Pembuatan Simplisia

Pengumpulan bahan baku dari tiap daerah 1 kg kemudian dilakukan sortasi basah untuk memisahkan komponen yang tidak di butuhkan yang terbawa saat pemanenan dan berikutnya dilakukan pencucian menggunakan air untuk menghilangkan sisa komponen yang tidak dibutuhkan saat sortasi basah tadi tahap berikutnya dilakukan perajangan yang dimana tujuannya untuk memisahkan bagian-bagian dari simplisia dan berikutnya dilakukan pengeringan dengan cara di jemur di matahari dengan tanaman ditutup dengan kain yang bertujuan agar tanaman tidak terkena sinar matahari langsung setelah kering simplisia dhaluskan menggunakan blender untuk mempermudah pengerjaan setelah itu serbuk hasil blender tadi disaring untuk mendapatkan serbuk yang dibutuhkan.

Identifikasi

Tumbuhan rimpang tunjuk langit (*H.zeylanica*) yang segar di dapat dari

berbagai tempat di wilayah Sumatera selatan dan sekitarnya dan akan dilakukan determinasi di pusat penelitian konservasi Tumbuhan dan kebun Raya –LIPI, Bogor, Jawa Barat.

Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak rimpang tunjuk langit dilakukan dengan bantuan gelombang ultrasonic (UAE). Ditimbang simplisia rimpang tunjuk langit sesuai dengan konsentrasi yang ditentukan, sesuai dengan replikasi masing-masing sampel, masukan kedalam beaker glas 100ml kemudian tambahkan 25 ml etanol 96%, kemudian masukan ke dalam sonikator selama 5 menit, lakukan pengamatan untuk suhu dan gelombang, setelah selesai saring dengan kertas saring, lalu masukan ke dalam corong pisah masukan hasil ekstraksi di dalam cawan, berikutnya hasil ekstraksi di keringkan menggunakan Dry exhaust 24 jam , setelah kering dilakukan pengerokan pada cawan untuk memngambil hasil ekstraksi berikutnya di masukan kedalam ampul.

FTIR-ATR

Fourier transformed infrared merupakan alat yang dapat mengukur gugus fungsi cepat dan mampu menganalisis komponen secara bersamaan. Metode ini banyak digunakan karena penggunaannya yang cepat, ekonomis dan non invansif untuk memperoleh karakteristik kimiawi dari sampel biologis.

Hal ini memungkinkan identifikasi kelompok fungsional utama dan ikatan kimia, sehingga memberikan informasi tentang senyawa biokimia yang ada dalam sampel (Durak dan Depciuch, 2020). Tujuannya adalah untuk membuat hanya analisis kualitatif dan tidak ada analisis kuantitatif, tidak diperlukan penyesuaian konsentrasi terkontrol, sehingga persiapan sampel dapat sepenuhnya dihilangkan. Untuk pengukuran sampel kering, kira-kira 5-10 mg dari sampel yang disiapkan digunakan (Boulet, 2016).

Analisis Kemometrik

Metode kemometrik juga sering disebut metode statistik multivariat merupakan salah satu cara untuk memperoleh informasi penting mengenai objek tertentu pada data dengan menggunakan teknik statistik. Penggunaan Metode kemometrik salah satunya untuk menemukan korelasi statistik yang telah diketahui dari sampel. Dukungan kemometrik memperluas potensi spektroskopi FT-IR sebagai metode alternatif untuk menganalisis komponen tumbuhan. Penggunaan data spektrum pada kisaran tertentu dapat meningkatkan hasil analisis kemometrik (Vazquez dkk, 2000).

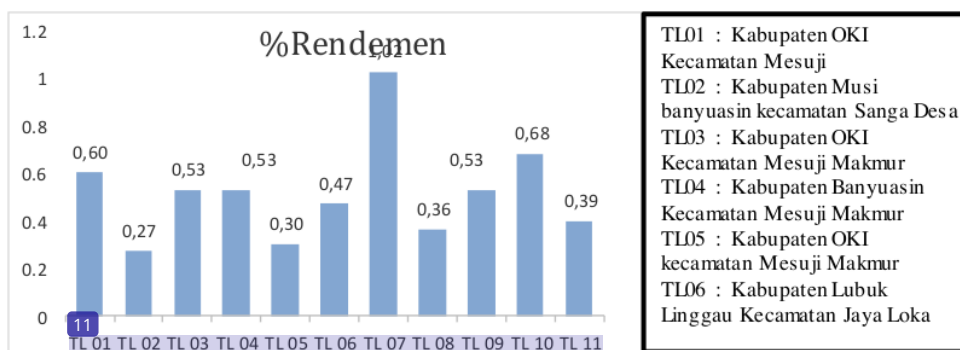
Principal Componen analysis (PCA) merupakan metode teknik

kemometrika yang digunakan untuk memberikan informasi pada komponen utama dari spektrum sebagai penentu dominan perbedaan antara setiap sampel yang memiliki spektrum khas ratusan titik pada data atau disebut juga variasi (Santosa, 2007). PCA adalah suatu teknik yang paling sering digunakan untuk mengolah data struktur dari suatu set data dengan dimensi yang cukup banyak (Amin, 2016). *Cluster analysis* (CA) menghasilkan gambaran mengenai karakter setiap sampel yang akan diuji dan CA akan mengelompokkan sampel yang mirip (Stipu dkk, 2011).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Rendemen Ekstrak

Simplisia akar tunjuk langit ditimbang sebanyak 5g, kemudian diekstraksi menggunakan larutan etanol 96% sebanyak 10 mL dan dilakukan penyaringan menggunakan corong dan kertas saring lalu dikeringkan dengan cara menggunakan dry exhaust selama 24 jam setelah kering ekstrak di kerok dari cawan lalu di timbang dan berikutnya ekstrak di masukan ke dalam ampul. hasil ekstrak akar tunjuk langit di tunjukan dalam tabel 1.



Tabel 1.
Rendemen Ekstrak Akar Tunjuk Langit

Hasil Uji Fitokimia

Hasil uji fitokimia ekstrak akar tunjuk langit dapat dilihat dalam tabel 2 berikut ini.

Tabel 2.
Hasil Skrining Fitokimia

No.	Skrining Fitokimia	Hasil	Sampel
1	Uji Flavonoid	Merah jingga	(+)
2	Uji Terpenoid	Ungu kehitaman	(+)
3	Uuji Saponin	Terbentuk busa setinggi 1 cm	(+)

Hasil uji fitokimia yang dilakukan pada ekstrak akar tunjuk langit menggunakan pelarut etanol 96% menunjukkan hasil positif flavonoid yang di tunjukan dengan perubahan warna menjadi merah jingga dan ungu kehitaman menunjukkan hasil positif terpenoid. Untuk uji saponin hasil positif ditunjuan dengan busa terbentuk setinggi 1 cm pada ekstrak akar tunjuk langit.

Analisis Spektra Akar Tunjuk Langit

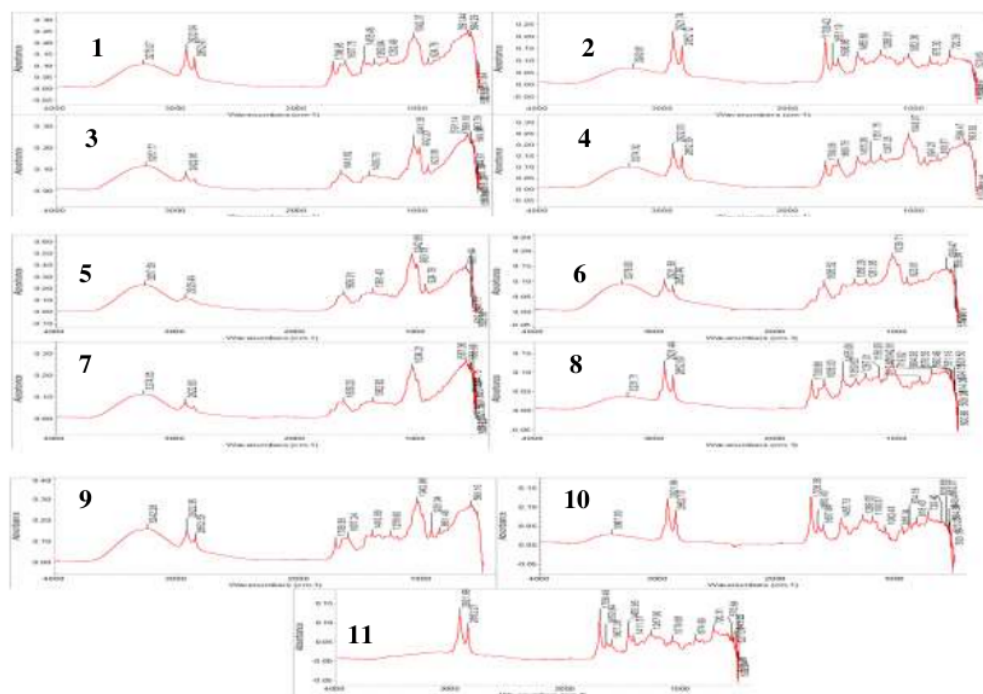
Analisis FTIR dalam analisisnya kualitas spekta tergantung pada pemilihan teknik dalam pengambilan sampel dan

preparasi sampel yang tepat, dimana dalam preparasinya seperti dalam metode penyimpanan bahan yang baik. Dalam analisisnya saat tergantung pada kontak langsung antara sampel dengan permukaan Kristal ATR (Smith, 2011).

Akar tunjuk langit di analisis dengan menggunakan FTIR yang bertujuan untuk mengetahui spektra dan gugus fungsi yang terdapat dalam sampel akar tunjuk langit dalam penelitian ini di lakukan analisis sampel sebanyak 11 yang berasal dari beberapa daerah di sumsel yang di kelompokkan menggunakan aplikasi

minitab PCA-CA menghasilkan kemiripan ciri khas tiap sampel sehingga dapat di kelompokkan setiap sampel yang memiliki

kemiripan yang terlihat pada bilangan gelombang setiap sampel (Diena, 2009).



Gambar 1.
Spektra Adsorbansi Sampel Akar Tunjuk Langit

Analisis spektro vibrasional merupakan Analisis yang digunakan dalam analisis berbagai jenis sampel seperti sampel produk farmasetik, makanan, maupun sampel lingkungan dikarenakan memiliki kelebihan dalam dari segi kecepatan dan sederhana (Moros dkk, 2010).

Hasil ¹⁵ vibrasi fundamental pada puncak $4000-2500\text{ cm}^{-1}$ pada umumnya dihasilkan oleh gugus fungsi O-H; C-H;

dan N-H ulur. O-H ulur menghasilkan pita yang lebar yang terjadi pada kisaran frekuensi $3700-3600\text{ cm}^{-1}$. Tidak terlalu jauh dari gugus fungsi N-H ulur pada umumnya teramati pada frekuensi antara 3400 dan 3300 cm^{-1} . Serapan ini pada umumnya lebih tajam dibanding dengan serapan O-H ulur sehingga dalam pengamatan keduanya dapat dibedakan. Serapan gugus C-H ulur alifatik terjadi pada $3000-2800\text{ cm}^{-1}$. Jika ikatan C-H

stretching berikatan dengan ikatan rangkap dua maka frekuensinya akan meningkat diantara 3100-3000 cm^{-1} (Pavia dkk. 2009).

Analisis Kemometrik Metode Principal Component Analysis (PCA) dan Cluster Analysis (CA)

Principal Component Analysis (PCA) merupakan salah satu teknik yang termasuk dalam metode kemometrika multivariat (Rosyidi 2019). Analisis data dengan menggunakan metode PCA bertujuan untuk mereduksi dimensi variabel yang saling berkorelasi menjadi variabel tereduksi yang tak berkorelasi secara linier yang disebut sebagai principle component (komponen utama). Hal tersebut bertujuan untuk menjelaskan semaksimal mungkin variansi yang terjadi dengan seminimal mungkin jumlah komponen utama (Rosyad dan Lenono 2016).

Cluster analysis di gunakan untuk mengetahui bobot nilai karakteristik pembeda dalam setiap sampel. karakteristik sampel dapat dilihat dari bentuk dendrogram yang terbentuk kemudian didukung oleh hasil analisis komponen utama. diketahui bahwa semakin kecil nilai kesamaan dari garis yang menghubungkan antara sampel satu

dengan yang lain, maka semakin besar perbedaan yang dimiliki antar sampel tersebut (Amin, 2016). Analisis cluster pada dendrogram menggambarkan erbedaan yang kelompok-kelompok yang terbentuk berdasarkan karakteristik yang dimiliki oleh masing-masing sampel. Dendrogram hasil analisis kluster menunjukkan bahwa semakin rendah jarak antar sampel maka memiliki tingkat yang tinggi (Umar dkk., 2016).

Pembentukan Komponen Utama

Pembentukan principal component (PC) yang merupakan komponen baru yang terbentuk dari data awal yang dapat mewakili struktur dan variansi dalam data (Miller dan Miller, 2000).

Analisis Eigen dan Variansi

Komponen utama diperoleh nilai eigen yang mengindikasikan jumlah variasi dalam kumpulan data yang terdapat pada komponen utama. Pada data tersebut dapat diamati nilai eigen, variasi, dan kumulatif untuk masing-masing komponen. Dari 15 variabel hampir 80% dinyatakan sudah memiliki nilai variasi kumulatif mendekati 1,00. Hal ini menunjukkan bahwa ke sebelas PC sudah memiliki data yang baik dan mewakili variasi dari data awal.

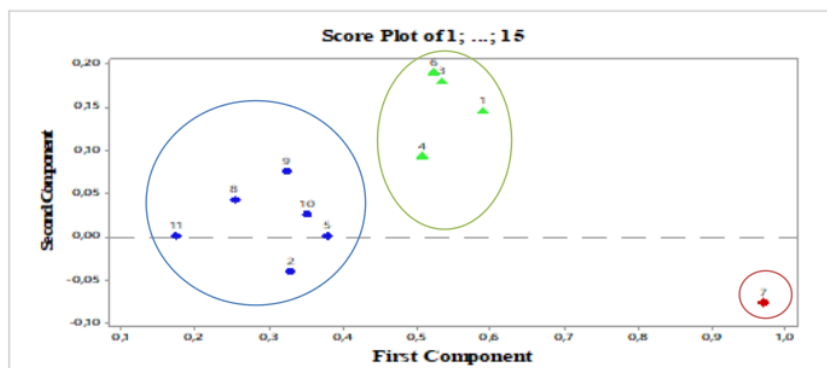
Tabel 3.
Eigenvalue Proportion Cumulative

No	Eigenvalue	Proportion	cumulative
1.	0,0464	0,713	0,713
2.	0,0077	0,118	0,832
3.	0,0033	0,051	0,883
4.	0,0029	0,046	0,929
5.	0,0020	0,031	0,960
6.	0,0010	0,017	0,976
7.	0,0008	0,013	0,990
8.	0,0001	0,007	0,997
9.	0,0001	0,002	0,999
10.	0,0000	0,001	1,000
11.	0,0000	0,000	1,000
12.	0,0000	0,000	1,000
13.	0,0000	0,000	1,000
14.	0,0000	0,000	1,000
15.	0,0000	0,000	1,000

Analisis Score Plot

Score plot merupakan salah satu metode yang di gunakan untuk menganalisis sampel-sampel yang memiliki nilai berdekatan yang karakteristik dan sifat yang hampir sama (Yulia dkk., 2017). Metode ini memiliki kelebihan dapat di gunakan untuk analisis dengan jumlah data yang banyak (Stipu

dkk., 2011) pada penelitian ini menggunakan analisis PCA-CA yang menghasilkan data score plot yang masing-masing sampel memiliki pola spesifik (Febriyansyah dkk., 2019) bilangan absorbansi sampel yang di analisis akan membentuk beberapa pola pemisahan dan mengelompok menjadi beberapa kelompok.



Gambar 2.
Analisis Score Plot

Seperti ditunjukkan pada Gambar 2 menunjukkan dari 11 sampel akar tunjuk

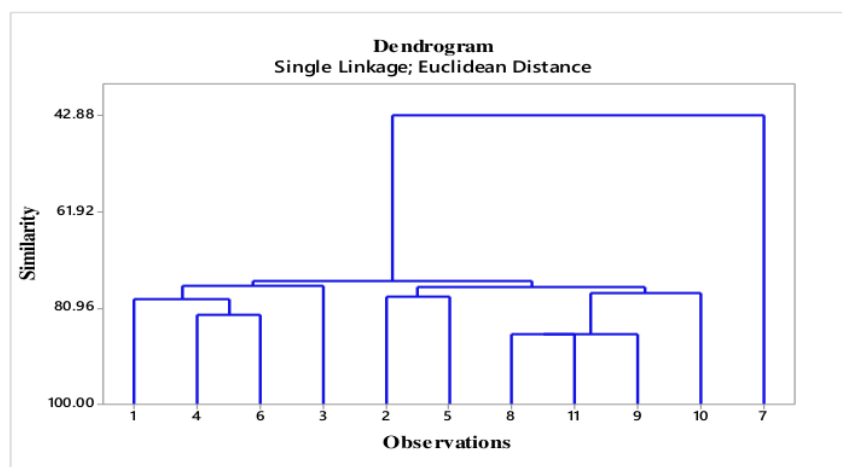
langit menghasilkan 3 kelompok. untuk kelompok A 1,4,6,3 (Mesuji, Sembawa 3,

Jaya loka, Mesuji makmur) kelompok B 2, 5, 8, 11, 9, dan 10 (Sanga desa, Lempungi jaya, Madang suku 2, Semendawai barat, Lawang wetan, Buay madang timur) dan kelompok c 7 (Tanjung payang). masing-masing kelompok mengelompok menjadi satu dan dapat di jelaskan bahwa dari ke tiga kelompok kelompok A dan B memiliki nilai respon yang berdekatan dan sifat karakteristik yang hampir sama dan kelompok C menghasilkan nilai respon cukup tidak terlalu beda. Pengelompokan dalam score plot ini merupakan fungsi untuk mengetahui kemiripan karakteristik tiap sampel (Talekar dkk., 2019).

Analisis Dendrogram

Gambar 3 menunjukkan dendogram dari analisis CA, yang dapat di gunakan

sebagai penguat dan pendukung dari data score plot yang ada (Kucharska dan karpinski, 2020). Semakin jauh jarak posisi antara satu sampel dengan yang lain maka semakin kecil tingkat kemiripan (Umar dkk., 2016). Dendrogram yang di tunjukan pada gambar 4.9 menjelaskan bahwa hasil berhubungan dengan score plot, dimana sampel terbagi menjadi 3 kelompok, untuk kelompok A (1, 4, 6, 3) memiliki tingkat kemiripan yang tinggi sehingga tidak terlalu berjarak dan berada dalam bagian yang sama, kelompok B (2, 5, 8, 11, 9, 10) menjelaskan tingkat kemiripan yang cukup tinggi dengan jarak yang tidak terlalu jauh sedangkan untuk kelompok C (7) membentuk bagian tersendiri.



Gambar 3.
Analisis Dendrogram

Tabel 4.
Data *Similarity Level* Dan *Distance Level* Dari Dendrogram

step	Number of cluster	Similarity Level	Distance level	Cluster joined	New cluster	Number of obs. In new cluster
1	10	86,22	0,110	8 11	8	2
2	9	86,13	0,110	8 9	4	2
3	8	82,36	0,140	4 6	10	2
4	7	79,17	0,166	1 4	2	2
5	6	78,80	0,169	2 5	6	2
6	5	77,94	0,176	8 10	1	3
7	4	76,73	0,185	2 8	8	4
8	3	76,42	0,188	1 3	4	4
9	2	75,60	0,195	1 2	1	7
10	1	42,88	0,456	1 7	1	11

Kurva grafik pada Gambar 2 merupakan hasil analisis PCA score plot hasil dari analisis tersebut menunjukkan sampel dapat dikelompokkan ke dalam jarak yang berbeda satu sama lain tiap masing-masing sampel. Jarak antara sampel menunjukkan adanya kesamaan. Semakin jauh jarak sampel tersebut maka semakin sedikit kesamaan yang dimiliki setiap sampel (Amin, 2016). Data pada analisis dendrogram memiliki fungsi sebagai pengelompokan variabel yang sama dan memiliki ikatan dalam satu kelompok berdasarkan nilai kedekatan (*similarity*) (Fatmawati dkk., 2017). Hasil dari perhitungan indeks kemiripan jenis jika digambarkan dalam bentuk dendrogram disajikan pada Gambar 4.9. masing-masing sampel tersebut mengelompok sesuai dengan kemiripannya. Melihat dari tingkat kemiripannya sampel 8 dan 11 yang memiliki *similarity* sebesar 86,22% dengan

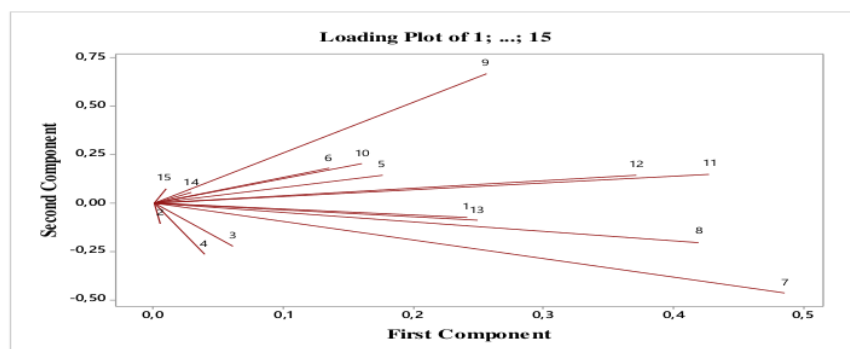
jarak *distance* 0,110 memiliki tingkat tertinggi di ikuti berikutnya sampel 8 dan 9 memiliki *similarity* sebesar 86,13% dengan jarak *distance* 0,110 tingkat ke 2, kemudian tingkat 3 dengan sampel 4 dan 6 yang memiliki kedekatan sebesar 82,36% dengan jarak *distance* 0,140 kemudian tingkat 4 dengan sampel 1 dan 4 yang memiliki *similarity* sebesar 79,17% dengan jarak *distance* 0,166 kemudian tingkat 5 dengan sampel 6 dan 7 yang memiliki *similarity* sebesar 78,80% dengan jarak *distance* 0,169, kemudian tingkat 6 dengan sampel 8 dan 10 yang memiliki *similarity* 77,94% dengan jarak *distance* 0,176, kemudian tingkat 7 dengan sampel 2 dan 8 yang memiliki *similarity* 76,73 % dengan jarak *distance* 0,185, kemudian tingkat 8 dengan sampel 1 dan 3 yang memiliki *similarity* 76,42% dengan jarak *distance* 0,188, kemudian tingkat 9 dengan sampel 1 dan 2 yang memiliki *similarity* 75,60%

dengan jarak distance 0,195, kemudian yang terakhir dengan sampel 1 dan 7 yang memiliki *similarity* 42,88% dengan jarak distance 0,456

Analisis Loading Plot

Loading plot merupakan gambaran visual yang menampilkan kepentingan relatif dari variabel-variabel asli termasuk menunjukkan adanya korelasi antar variabel (Breton, 2003). Loading plot berguna untuk menentukan variabel yang paling penting dalam pembentukan nilai principal component. Kontribusi variabel pada loading plot dapat dilihat dari jarak yang digunakan. Semakin jauh jarak variabel dari titik awal, maka semakin besar kontribusi variabel terhadap proses PCA (Amin, 2016).

Variabel yang berdekatan satu sama lain memiliki hubungan yang berbanding lurus, sedangkan variabel yang berjauhan dan saling berlawanan adalah variabel-variabel yang berhubungan secara terbalik (Umar dkk., 2016). Korelasi dapat diketahui dari besar sudut yang terbentuk antar vektor variabel. Jika sudut yang terbentuk dari kedua vektor variabel mendekati 0° atau semakin sempit dan mempunyai arah yang sama maka variabel tersebut memiliki korelasi yang positif begitu pula sebaliknya. Sedangkan untuk variabel yang tidak berkorelasi digambarkan dengan dua garis membentuk sudut mendekati 90° (Rifkhatussa'diyah dkk, 2014).



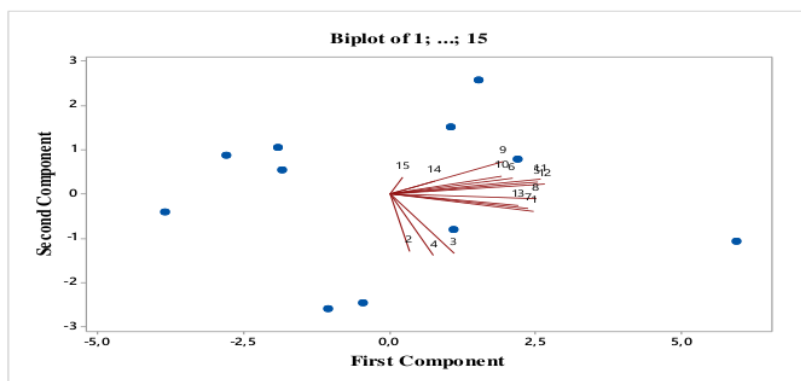
Gambar 4.
Analisis Loading Plot

Tabel 5.
Analisis Second Component Dan First Component Dari Loading Plot

Variabel	Second Component	First Component
1	-0,071	0,241
2	-0,103	0,005
3	-0,224	0,061
4	-0,265	0,039
5	0,144	0,175
6	0,180	0,134
7	-0,465	0,486
8	-0,201	0,419
9	0,670	0,255
10	0,203	0,160
11	0,151	0,427
12	0,145	0,371
13	-0,089	0,248
14	0,055	0,029
15	0,077	0,009

Gambar 4 menunjukkan variabel yang jauh dari titik 0,0 terdapat pada variabel 7 dengan jarak yang di dapat dari first component sebesar 0,486 maka variabel tersebut memiliki kontribusi besar terhadap proses PCA, kemudian untuk variabel yang memiliki nilai dekat dengan titik awal atau nol adalah variabel 2 dengan

first component sebesar 0,005 yang berarti variabel tersebut memiliki kontribusi kecil terhadap proses PCA. Variabel yang memiliki kedekatan membentuk sudut hampir 0° yaitu (10,14), (10,6,11,5,12) dan (13,7,1) yang berarti variabel tersebut memiliki korelasi yang positif.



Gambar 5.
Analisis Biplot

Grafik biplot pada Gambar 5 jelaskan korelasi antar daerah pengambilan sampel secara keseluruhan. Analisis biplot membagikan gambaran tentang hubungan antar variabel, kemiripan relatif antar objek pengamatan, mempunyai kontribusi paling banyak pada titik dengan memeriksa jarak antara variabel maupun sampel. Jarak antar sampel dengan variabel menggambarkan hubungan antara variabel dan sampel. Semakin dekat jarak antar kedua titik variabel dan sampel, maka semakin besar variabel yang berkontribusi pada sampel (Amin, 2016). Hasil dari tampilan biplot Gambar 4.11 menggambarkan bahwa titik-titik amatan berupa sampel yang menyebar di semua kuadran dalam biplot. Titik-titik yang berdekatan ditunjukkan pada 10, 6, 5, 11, 12, 8 dan 13, 7, 1 dimana sampel ini memiliki Hubungan kedekatan antar titik-titik tersebut karena karakteristik sampel ini relatif hampir mendekati.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Di pengelompokkan sampel yang dianalisis dengan pendekatan kemometrik, menunjukan bahwa sebelas sampel mengelompok menjadi 3 kelompok, kelompok pertama terdiri

dari sampel 1, 4, 6, dan 3, kelompok ke dua terdiri dari 2, 5, 8, 11, 9, dan 10 sedangkan sampel 7 memisah dengan pola sendiri.

2. Dari ketiga kelompok, kelompok 1 dan 2 memiliki jarak yang tidak terlalu jauh hanya kelompok 3 yang berisi sampel 7 saja yang memisah dengan pola tersendiri.
3. Hasil penelitian menunjukkan dari 11 sampel terbagi menjadi 3 kelompok besar yang menggambarkan ciri khas dari masing-masing sampel.

Saran

1. Perlu dilakukan uji dengan lebih banyak sampel dan standar sehingga akan benar-benar dapat mengelompokkan dan kemiripan sampel dengan data standar.
2. Perlu di lakukan penelitian lebih lanjut dalam analisis metode Spektrofotometro UV-Vis.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, A. (2016). Determinasi dan Analisis Finger Print Daun Miana (*Coleus scutellarioides* lin.) sebagai Bahan Baku Obat Tradisional dengan Metode Spektroskopi FT-IR dan Kemometrik. *JF FIK UINAM*. 4: 2.
- Chusnul. (2011). Spektroskopi IR. (www. Scribd.com)
- De Winter, W.P. and V.B. Amorosa {Editors}. (1992). *Ferns and Fern Allie.s. Plant Resources of South 'of East Asia* No.15 {2}. Bogor. Indonesia.
- Erlidawati, Safrida. (2017). Tanaman Aktigitas Hipoglikemik Akar Tunjuk Langit(*Helmynthostachis zeylanica*). Asal Aceh Sebahai Produk Antidiabetes. *Jurnal Kesehatan*, 12(1) 2085-7942
- Fitrya dan Anwar, Lenny. (2013). Uji Aktivitas Antikanker Secara In Vitro dengan Sel Murine P-388 Senyawa Flavonoid dari Fraksi Etilasetat Akar Tumbuhan Tunjuk Langit (*Helmynthostachis zeylanica* (Linn) Hook). *Jurnal Penelitian Sains*, 12(1) (C) 12106
- Fitrya dan Muharni. (2014). Efek Hipourisemia Ektrak Etanol Akar Tumbuhan Tunjuk Langit (*Helmynthostachis zeylanica* (Linn) Hook) Terhadap Mencit Jantan Galur Swiss. *Traditional Medicine Journal*, 19(1)
- Luo, X., Cui, J., Zhang, H., Duan, Y., Zhang, D., Cai, M., dkk. (2018). *Ultrasonografi Dibantu Ekstraksi Senyawa Polifenol dari Sorgum Merah (Sorgum bicolor L.) Dedak dan Aktivitas Biologisnya serta Komposisi Polifenolnya. Tanaman dan Produk Industri*, 112, 296 - 304.
- Rafi, Mohamad, Widia Citra Anggundari, dan Tun Tedja Irawadi. (2016). Potensi Spektroskopi FT-IR-ATR dan Kemometrik Untuk Membedakan Rambut Babi, Kambing dan Sapi. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 5 (3): 6
- Rahim, Novia., Teruna, H.T., Jusril. (2017). Isolasi dan Karakteristik Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Metanol Akar Tumbuhan Tunjuk Langit (*Helmynthostachis zeylanica*). *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 5(2)
- Rifkhatussa'diyah, Ely Fitria, Hasbi Yasin, dan Agus Rusgiyono. (2014). Analisis Biplot Komponen Utama pada Bank Umum (Commercial Bank) yang Beroperasi di Jawa Tengah. *Jurnal Gaussian*, 3 (1): 10
- Seidel, V. (Ed). (2006). *Initial and Bulk Extraction, Methods In Biotechnology*, Vol. 20, Natural Products Isolation, 2nd ed, Gray_Humana Press Inc., Totowa, NJ.
- Shafii, N.Z., Saudi, A.S.M., Pang, J.C., Abu, I.F., Sapawe, N., Kamarudin, M.K.A., dkk. (2019). Application of Chemometrics Techniques to Solve Environmental Issues in Malaysia. *Heliyon*, 5: 8
- Stipu, R., Irmeiyana, dan Gultom, B. (2011). Analisis Cluster Terhadap Tingkat Pencemaran Udara pada Sektor Industri di Sumatera Selatan. Universitas Sriwijaya Sumatera Selatan, 14

- Talekar, S.D., Haware, R.V., Dave, R.H. (2019). Evaluation of Selfnanoemulsifying Drug Delivery System Using Multivariate Methods to Optimizing Permeability of Captopril Oral Film. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, 130: 215-224
- Umar, Abd Halim, Reny Syahrani, Asril Burhan, Fadillah Maryam, dan Lisa Rassang Masero. (2016). Murbei (*Morus alba* Lour) sebagai Bahan Baku Obat Tradisional dengan Metode Spektroskopi FT-IR dan Kemometrik. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5 (1): 13
- Wang, Y. Zuo. (2011). *Hidrolisis dengan Bantuan USG dan Gas Kromatografi-Penentuan Spektrometri Massa Senyawa Fenolik dalam Produk Cranberry*, Food Chem. 128: 562–568
- Y. Jiao, Y. Zuo. (2009). *Ekstraksi Ultrasonik dan Penentuan HPLC Antrakuinon Aloe-Emodine, Emodine, Rheine, Chrysophanol, dan Physcione, di akar Polygoni Multiflori*, Fitokem. Anal. 20: 272–278
- Y. Zuo, L. Zhang, J. Wu, JW Fritz, S. Medeiros, C. Rego. (2004). *Ekstraksi Ultrasonik dan Penentuan Kromatografi Gas Kapiler Nikotin dalam Formulasi Farmasi*, Anal. Chim. Acta 526: 35–39
- Yulia, Meinilwita, Riri Iriani, Diding Suhandy, Sri Waluyo, dan Cicih Sugianti. (2017). Studi Penggunaan UV-VIS Spectroscopy dan Kemometrika untuk Mengidentifikasi Pemalsuan Kopi Arabika dan Robusta Secara Cepat. *Jurnal Teknik Pertanian*, 6 (1): 10

Analisis kemometrik ekstrak akar tunjuk langit (*Helminthostachys zeylanica* (L)) melalui analisis fourier transformed infrared dari berbagai daerah Sumatera selatan

ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	vdocuments.site Internet Source	1%
2	www.researchgate.net Internet Source	1%
3	repository.uinjkt.ac.id Internet Source	1%
4	es.scribd.com Internet Source	1%
5	journal.ugm.ac.id Internet Source	1%
6	www.krbogor.lipi.go.id Internet Source	1%
7	eprints.undip.ac.id Internet Source	1%
8	theses.uin-malang.ac.id Internet Source	1%

journal.unhas.ac.id

9	Internet Source	1 %
10	123dok.com Internet Source	1 %
11	documents1.worldbank.org Internet Source	1 %
12	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	1 %
13	ejournal.uin-suka.ac.id Internet Source	<1 %
14	www.rjptonline.org Internet Source	<1 %
15	Submitted to UIN Maulana Malik Ibrahim Malang Student Paper	<1 %
16	repo-dosen.ulm.ac.id Internet Source	<1 %
17	res.mdpi.com Internet Source	<1 %
18	adoc.pub Internet Source	<1 %
19	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %

20	Michael P.. "Chapter 1 Tools for Watershed Planning - Development of a Statewide Source Water Protection System (SWPS)", IntechOpen, 2012 Publication	<1 %
21	jurnal.umrah.ac.id Internet Source	<1 %
22	ejournal-s1.undip.ac.id Internet Source	<1 %
23	repository.ipb.ac.id Internet Source	<1 %
24	Juliandro Fangohoy, Sri Sudewi, Adithya Yudistira. "PREDIKSI MODEL PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL PADA EKSTRAK <i>Abelmoschus manihot</i> L. MENGGUNAKAN SPEKTROSKOPI IR YANG DIKOMBINASIKAN DENGAN KEMOMETRIK", PHARMACON, 2019 Publication	<1 %
25	smujo.id Internet Source	<1 %
26	digilib.uinsby.ac.id Internet Source	<1 %
27	jurnal.uns.ac.id Internet Source	<1 %
28	repository.unmul.ac.id Internet Source	<1 %

29

www.jurnal.fk.uisu.ac.id

Internet Source

<1 %

30

Zanira Faisal Harhara, Dewi Suryani, Anggit Listyacahyani Sunarwidhi. "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Rumput Laut Cokelat (*Sargassum cristaefolium*) terhadap *Staphylococcus epidermidis*", *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 2021

Publication

<1 %

31

Muhammad Iqbal, Hilda Zulkifli, Indra Yustian. "THE VALID SPECIES AND DISTRIBUTION OF STINGRAYS (Myliobatiformes: Dasyatidae) IN SOUTH SUMATERA WATERS, INDONESIA", *BIOVALENTIA: Biological Research Journal*, 2018

Publication

<1 %

32

Nyoman Arisanti, Nyoman Sunarya. "PROSES PEMBENTUKAN BUDAYA DAN DINAMIKA FUNGSI SARKOFAGUS PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI PETANU [CULTURAL FORMATION PROCESS AND THE FUNCTION DYNAMICS OF SARCOPHAGUS IN THE PETANU RIVER CATCHMENT]", *Naditira Widya*, 2020

Publication

<1 %

33

bud1purn4m4.wordpress.com

Internet Source

<1 %

34

nururbintari.wordpress.com

Internet Source

<1 %

35 repository.unimugo.ac.id
Internet Source

<1 %

36 www.jpms-stifa.com
Internet Source

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

Analisis kemometrik ekstrak akar tunjuk langit (*Helminthostachys zeylanica* (L)) melalui analisis fourier transformed infrared dari berbagai daerah Sumatera selatan

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/100

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

RUBRIC: 6TH-8TH SCIENCE ARGUMENT (CER)

CLAIM

Take an arguable position on the scientific topic and develop the essay around that stance.

ADVANCED	The essay introduces a precise, qualitative and/or quantitative claim based on the scientific topic or text(s), regarding the relationship between dependent and independent variables. The essay develops the claim and counterclaim fairly, distinguishing the claim from alternate or opposing claims.
PROFICIENT	The essay introduces a clear, qualitative and/or quantitative claim based on the scientific topic or text(s), regarding the relationship between dependent and independent variables. The essay effectively acknowledges and distinguishes the claim from alternate or opposing claims.
DEVELOPING	The essay attempts to introduce a qualitative and/or quantitative claim, based on the scientific topic or text(s), but it may be somewhat unclear or not maintained throughout the essay. The essay may not clearly acknowledge or distinguish the claim from alternate or opposing claims.
EMERGING	The essay does not clearly make a claim based on the scientific topic or text(s), or the claim is overly simplistic or vague. The essay does not acknowledge or distinguish counterclaims.

EVIDENCE

Include relevant facts, definitions, and examples to back up the claim.

ADVANCED	The essay supplies sufficient relevant, accurate qualitative and/or quantitative data and evidence related to the scientific topic or text(s) to support its claim and counterclaim.
PROFICIENT	The essay supplies relevant, accurate qualitative and/or quantitative data and evidence related to the scientific topic or text(s) to support its claim and counterclaim.
DEVELOPING	The essay supplies some qualitative and/or quantitative data and evidence, but it may not be closely related to the scientific topic or text(s), or the support that is offered relies mostly on summary of the source(s), thereby not effectively supporting the essay's claim and counterclaim.
EMERGING	The essay supplies very little or no data and evidence to support its claim and counterclaim, or the evidence that is provided is not clear or relevant.

REASONING

Explain how or why each piece of evidence supports the claim.

ADVANCED	The essay effectively applies scientific ideas and principles in order to explain how or why the cited evidence supports the claim. The essay demonstrates consistently logical reasoning and understanding of the scientific topic and/or text(s). The essay's explanations anticipate the audience's knowledge level and concerns about this scientific topic.
----------	--

PROFICIENT	The essay applies scientific reasoning in order to explain how or why the cited evidence supports the claim. The essay demonstrates logical reasoning and understanding of the scientific topic and/or text(s). The essay's explanations attempt to anticipate the audience's knowledge level and concerns about this scientific topic.
DEVELOPING	The essay includes some reasoning and understanding of the scientific topic and/or text(s), but it does not effectively apply scientific ideas or principles to explain how or why the evidence supports the claim.
EMERGING	The essay does not demonstrate clear or relevant reasoning to support the claim or to demonstrate an understanding of the scientific topic and/or text(s).

FOCUS

Focus your writing on the prompt and task.

ADVANCED	The essay maintains strong focus on the purpose and task, using the whole essay to support and develop the claim and counterclaims evenly while thoroughly addressing the demands of the prompt.
PROFICIENT	The essay addresses the demands of the prompt and is mostly focused on the purpose and task. The essay may not acknowledge the claim and counterclaims evenly throughout.
DEVELOPING	The essay may not fully address the demands of the prompt or stay focused on the purpose and task. The writing may stray significantly off topic at times, and introduce the writer's bias occasionally, making it difficult to follow the central claim at times.
EMERGING	The essay does not maintain focus on purpose or task.

ORGANIZATION

Organize your writing in a logical sequence.

ADVANCED	The essay incorporates an organizational structure throughout that establishes clear relationships among the claim(s), counterclaims, reasons, and evidence. Effective transitional words and phrases are included to clarify the relationships between and among ideas (i.e. claim and reasons, reasons and evidence, claim and counterclaim) in a way that strengthens the argument. The essay includes an introduction and conclusion that effectively follows from and supports the argument presented.
PROFICIENT	The essay incorporates an organizational structure with clear transitional words and phrases that show the relationship between and among ideas. The essay includes a progression of ideas from beginning to end, including an introduction and concluding statement or section that follows from and supports the argument presented.
DEVELOPING	The essay uses a basic organizational structure and minimal transitional words and phrases, though relationships between and among ideas are not consistently

clear. The essay moves from beginning to end; however, an introduction and/or conclusion may not be clearly evident.

EMERGING

The essay does not have an organizational structure and may simply offer a series of ideas without any clear transitions or connections. An introduction and conclusion are not evident.

LANGUAGE

Pay close attention to your tone, style, word choice, and sentence structure when writing.

ADVANCED

The essay effectively establishes and maintains a formal style and objective tone and incorporates language that anticipates the reader's knowledge level and concerns. The essay consistently demonstrates a clear command of conventions, while also employing discipline-specific word choices and varied sentence structure.

PROFICIENT

The essay generally establishes and maintains a formal style with few possible exceptions and incorporates language that anticipates the reader's knowledge level and concerns. The essay demonstrates a general command of conventions, while also employing discipline-specific word choices and some variety in sentence structure.

DEVELOPING

The essay does not maintain a formal style consistently and incorporates language that may not show an awareness of the reader's knowledge or concerns. The essay may contain errors in conventions that interfere with meaning. Some attempts at discipline-specific word choices are made, and sentence structure may not vary often.

EMERGING

The essay employs language that is inappropriate for the audience and is not formal in style. The essay may contain pervasive errors in conventions that interfere with meaning, word choice is not discipline-specific, and sentence structures are simplistic and unvaried.