

PROFIL SPEKTRA INFRA MERAH SERBUK *Gellidium Zollingeri* DENGAN ANALISIS PCA

Farizah Izazi*, Yuyun Nailufa

Prodi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Hang Tuah, Surabaya, Indonesia

*Email: farizah.izazi@hangtuah.ac.id

Artikel diterima: 2 Desember 2021; Disetujui: 21 Maret 2022

DOI: <https://doi.org/10.36387/jiis.v7i1.843>

ABSTRAK

Gellidium zolingeri merupakan rumput laut Rhodophyta. Kandungan *Gellidium zolingeri* yaitu *Mycosporine-like amino acid* (MAAs), protein (asam amino), pigmen (phycobiliprotein dan karotenoid), senyawa fenol, fucoidan dll. *Gellidium zolingeri* memiliki banyak manfaat. Dari kandungan tersebut *Gellidium zolingeri* dapat dimanfaatkan sebagai produk obat bahan alam. Kandungan berbeda didalam suatu tanaman dipengaruhi beberapa faktor salah satunya adalah iklim dan waktu panen. Diketahui bahwa pada penelitian ini menggunakan tiga waktu panen yang berbeda, waktu panen yang berbeda akan mempengaruhi besar persentase ataupun kandungan dari tanaman tersebut. Oleh karenanya untuk menjamin kualitasnya maka di lakukan penelitian ini.

Hasil analisis menggunakan *Spektrofotometri Infra Red* didapatkan lima gugus fungsi yaitu OH asam karboksilat, N-H (cyclic alkena), C=C (aromatic), C-O (eter) dan =C-H (alkena) dengan bilangan gelombang masing-masing. Hasil spektra tersebut di duga bahwa senyawa tersebut adalah MAAs. Tahapan selanjutnya adalah analisis menggunakan PCA (*Principal Component Analysis*) minitab19 didapatkan data *Score plot*, *Loading plot* dan *Bi plot*. Hasil ketiga sampel dengan perbedaan waktu pengambilan memiliki hasil tiga spektra yang berbeda. Waktu panen November musim kemarau dengan waktu panen Desember dan Januari musim hujan mengelompok tersendiri. November merupakan iklim peralihan dimana hasil dari spektra tersebut berada di antara spektra musim hujan (Desember dan Januari).

Kata kunci: *Gellidium zolingeri*, *Spektra Infra Merah*, *PCA(Principal Component Analysis)*, *Minitab19*

ABSTRACT

Gellidium zolingeri is a red alga of the Rhodophyta. Content of *Gellidium zolingeri* is *Mycosporine-like amino acids* (MAAs), *proteins* (amino acids), *pigments* (phycobiliproteins and carotenoids), *phenolic compounds*, *fucoidan* etc. *Gellidium zolingeri* has several benefits. From the drug content, *Gellidium zolingeri* can be used as a natural product. Different content in a plant is influenced by several factors, one of which is the climate and harvest time. It is known that in this study using three different harvest times, different harvest times

will affect the percentage or content of the plant. Therefore, to ensure its quality, this research is carried out.

Result analysis using Infrared Spectrophotometry, five functional groups were obtained, OH carboxylic acid, N-H (cyclic alkene), C=C (aromatic), C-O (ether) and =C-H (alkene) with their respective wave numbers. Result from spectra that these compounds are MAAs. Next step analyzed by PCA (Principal Component Analysis) minitab19, the data obtained are Score plots, Loading plots and Biplots. The results of the three samples with different collection times have three different spectra results. Harvest time of November the dry season and harvest time of December and January the rainy season is grouped separately. November is also a transitional climate where results of these spectra are in between the rainy season spectra (December and January).

Keywords: *Gellidium zolingeri*, Spektrofotometri Infra Red, PCA(Principal Component Analysis), Minitab19

PENDAHULUAN

Kontrol kualitas meliputi dari awal proses, saat proses maupun dalam akhir suatu proses. Sebagai tahapan awal dari proses kontrol kualitas dapat dilakukan pada pemilihan bahan baku tanaman. Alga merah (*Rhodophyta*) mengandung bioaktif yang dapat melindungi kulit dari radiasi sinar UV. Kandung alga merah (*Rhodophyta*) terdiri dari polisakarida (agar, karagenan, porphyran), asam lemak (PUFAs dan sterol), terpen, *Mycosporine-like amino acid* (MAAs), protein (asam amino), pigmen (phycobiliprotein dan karotenoid), senyawa fenol, vitamin (A, B12, C, E, K), mineral (Fe, I, Zn, Mn) (Cotas *et al.*, 2020). Selain itu juga mengandung polisakarida dan fucoidan.

Gelidium zollingeri merupakan tanaman termasuk ke dalam rhodophyta. Tanaman ini di Indonesia hanya terdapat di malang dan Sulawesi. Namun dalam hal ini kami mendapatkan sampel di daerah Watu Ulo Jember. Tanaman ini termasuk tanaman rumput laut khas Indonesia karena hanya terdapat di beberapa titik di Indonesia, di mana informasi tentang tanaman ini masih sangat minimal sekali (Kim *et al.*, 2011). Kandungan dan kegunaan *Gelidium zollingeri* hampir sama dengan rhodophyta. Dengan adanya manfaat yang beragam salah satunya adalah adanya fungsi sebagai tabir surya.

Kandungan MAAs maupun fucoidan dan polisakarida yang

lainnya yang terdapat dalam *Gelidium zollingeri* yang memperkuat sebagai landasan rumput laut ini *Gelidium zollingeri* dapat di gunakan sebagai tabir surya. *Metabolit Profile* dilakukan untuk memastikan kandungan golongan yang terdapat tanaman *Gelidium zollingeri*. Kandungan yang berbeda di sebabkan oleh beberapa faktor salah satunya adalah iklim dan waktu panen. Oleh karenanya dalam penelitian ini akan dilakukan analisis *Metabolit Profile Spektra* Simplisia Serbuk *Gelidium Zollingeri* di Watu Ulo Jember dengan Perbedaan tiga waktu panen menggunakan *Spektrofotometri Infra Red*. Waktu panen yang digunakan adalah bulan November 2020 (musim kemarau), Desember 2020 (musim hujan) dan Januari 2021 (musim hujan). Adanya perbedaan waktu panen yang menjadi salah satu dasar untuk di lakukan penelitian ini.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah pipet tetes, *Spektrofotometer Infra Red* Agilent, Kurs porselin, Kertas saring, Tissue.

Bahan yang digunakana adalah tiga sampel serbuk *Gelidium zollingeri* berasal dari Watu Ulo Jember

Pembuatan Serbuk *Gelidium zollingeri*

Ketiga sampel tersebut datang dengan kondisi sampel basah, dimana tahapan pertama yang di lakukan adalah sortasi basah kemudian dicuci bersih degan air mengalir. Lalu dikeringkan dengan cara diangin - anginkan. Simplisia yang telah kering kering kemudian dilakukan sortasi kering dan dibuat serbuk dengan cara menggiling kemudian diayak dengan menggunakan pengayak lalu ditimbang berat serbuk setelah kering.

Analisis Spektrofotometer Infra Red

Sejumlah 0,5-1,5 mg zat dimasukkan ke dalam *sample holder*, kemudian dilakukan *scanning* dengan FTIR. Hasil yang didapat dilakukan analisis data berdasarkan gugus fungsi pada bilangan gelombang tertentu.

Analisis Multivariate PCA (*Principle Component Analysis*)

Analisis data secara kualitatif dilakukan berdasarkan hasil yang di

dapatkan pada analisis *Spektrofotometri Infra Red*. Dengan adanya data tersebut maka akan didapatkan gugus yang spesifik dari tanaman tersebut. Dimana masing masing gugus tersebut akan di kelompokkan sesuai dengan musim panen, yaitu terdapat tiga musim panen. Dari ketiga musim panen tersebut maka akan di lihat perbedaan ataupun persamaannya dari tampilan hasil analisis datanya menggunakan *multivariate PCA* minitab 19.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam memproduksi suatu obat yang berasal dari bahan alam ataupun bahan sintesis, kontrol kualitas sangat penting dilakukan. Kontrol kualitas pada obat tradisional merupakan hal yang penting dalam proses produksi guna menghasilkan produk obat herbal (obat tradisional) dengan kualitas yang baik. Jika suatu proses produksi tidak disertai dengan kontrol kualitas yang baik maka akan dihasilkan produk dengan mutu yang rendah atau tidak sesuai dengan yang telah ditetapkan. Banyak faktor yang mempengaruhi kandungan tanaman baik metabolit primer ataupun

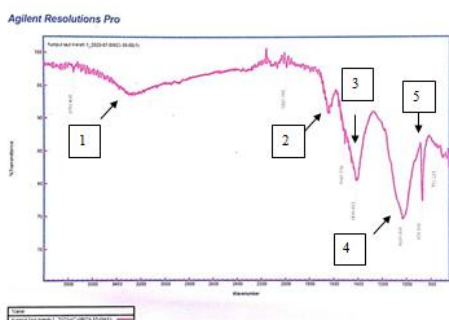
sekunder salah satunya adalah tempat pengambilan sampel, tanah, iklim, suhu dll. Dalam penelitian ini digunakan *Gelidium Zollingeri* yang berasal dari WATU ULO JEMBER. Lokasi pengambilan sampel adalah sama namun yang membedakan adalah waktu pengambilan sampel. Perbedaan waktu ini juga merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kandungan tanaman. Ketiga sampel tersebut diambil dengan 3 tahapan yaitu bulan November 2020 (iklim kemarau), Desember 2020 (iklim hujan) dan Januari 2021 (iklim hujan).

Tahapan selanjutnya adalah analisis *Spektrofotometri Infra Red*. Hasil ketiga *Spektrofotometri Infra Red* memiliki lima gugus fungsi yang spesifik sesuai dengan bilangan gelombang yang didapatkan. Iklim hujan Desember 2020 dan Januari 2021 memiliki bilangan gelombang dan gambar spektra yang tidak berbeda jauh sedangkan pada iklim November 2020 iklim kemarau berbeda dengan dua iklim hujan. Perbedaan sangat Nampak pada serapan bilangan gelombang pada gugus OH dimana serapan gugus OH

pada iklim kemarau lebih broad dan jelas bila dibandingkan dengan iklim hujan yang lebih weak.

Tabel 1. Data Spektrofotometri Infra Red *Gellidium zolingeri* November 2020

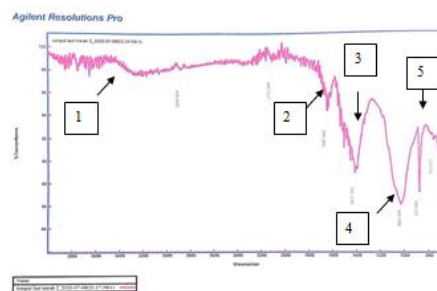
No.	Bil. Gelombang (cm ⁻¹)	Gugus Fungsi	Intensitas
1	3280	O-H (asam karboksilat)	Weak
2	1645	N-H (cyclic alkene)	Bending Weak
3	1410,912	C=C (aromatic)	Medium
4	1031,808	C-O (eter)	Medium
5	875,318	=C-H (alkena)	Strong



Gambar 1. Spektrofotometri Infra Red *Gellidium zolingeri* November 2020

Tabel 2. Data Spektrofotometri Infra Red *Gellidium zolingeri* Desember 2020

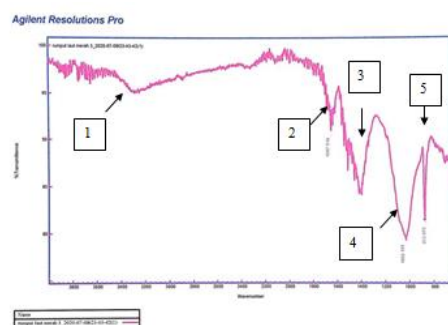
No.	Bil. Gelombang (cm ⁻¹)	Gugus Fungsi	Intensitas
1	3300	O-H (asam karboksilat)	Weak
2	1647	N-H (cyclic alkene)	Bending Weak
3	1411,118	C=C (aromatic)	Medium
4	1025,811	C-O (eter)	Medium
5	873,492	=C-H (alkena)	Strong



Gambar 2. Spektrofotometri Infra Red *Gellidium zolingeri* Desember 2020

Tabel 3. Data Spektrofotometri Infra Red *Gellidium zolingeri* Januari 2021

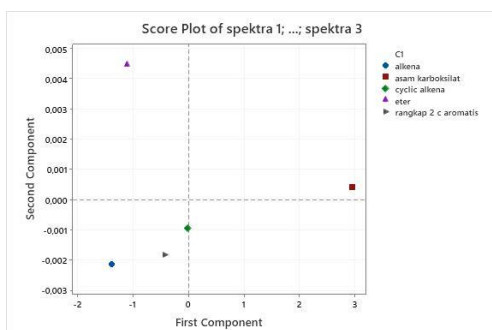
No.	Bil. Gelombang (cm ⁻¹)	Gugus Fungsi	Intensitas
1	3300	O-H (asam karboksilat)	Weak
2	1647,519	N-H (cyclic alkene)	Bending Weak
3	1410	C=C (aromatic)	Medium
4	1033,315	C-O (eter)	Medium
5	872,678	=C-H (alkena)	Strong



Gambar 3. Spektrofotometri Infra Red *Gellidium zolingeri* Januari 2021

Spektra FTIR yang didapatkan memiliki kemiripan dengan spektra fucoidan namun dalam spektra FTIR ini ada beberapa gugus fungsi fucoidan yang tidak di miliki salah

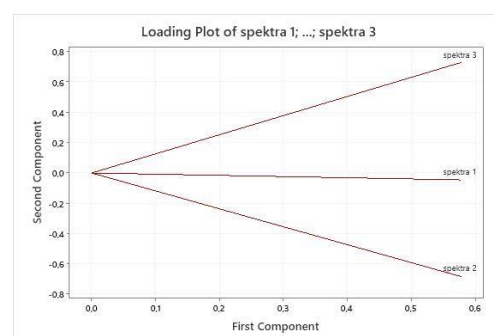
satunya adalah gugus S-H ataupun O-H alkohol spesifik. Spektra FTIR yang didapatkan merujuk diduga suatu senyawa lainnya yaitu MAAs didalam tanaman *Gelidium zolingeri*. Didalam tanaman tersebut selain terdapat fucoidan juga terdapat MAAs. Hal ini terlihat pada gugus fungsi yang dihasilkan. jika di lihat dari struktur MAAs ketiga gugus fungsi tersebut berada pada posisi inti dalam cincin(cyclic) sedangkan pada gugus fungsi asam karboksilat dan gugus fungsi eter yang merupakan ciri khas dari struktur MAAs.



Gambar 4. *Score Plot* dari ketiga sampel FTIR terdiri dari 5 gugus fungsi yaitu: OH asam karboksilat, N-H (cyclic alkene), C=C (aromatic), C-O (eter) dan =C-H (alkene)

Score Plot menunjukkan pemetaan sampel (Esbensen, 2004) dimana dalam gambar diatas nampak bahwa terdapat 5 gugus fungsi yang terdapat dalam 3 *Spektroskopi Infra*

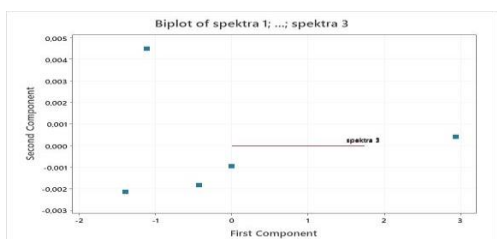
Red (Spektra FTIR) sampel. Lima gugus fungsi tersebut dalam ketiga spectra dengan perbedaan waktu panen tidak menunjukkan perbedaan kandungan gugus fungsi antara ke tiga sampel. Ketiga sampel tersebut memiliki 5 gugus fungsi yang sama meskipun nilai bilangan gelombang yang berbeda.



Gambar 5. *Loading Plot* dari ketiga sampel FTIR terdiri atas spektra FTIR 1 (november 2020), spektra FTIR 2 (Desember 2020) dan spektra FTIR 3 (Januari 2021)

Loading Plot menunjukkan pemetaan varian dimana dalam gambar tampak bahwa terdapat 3 spektra FTIR Spektra 1, spectra 2 dan spectra 3 perbedaannya terletak pada waktu panennya. Pada spectra FTIR 1 waktu panen yang di lakukan bulan November 2020, spectra FTIR 2 waktu panen yang di lakukan bulan Desember 2020 dan Spektra FTIR 3 waktu panen yang di lakukan bulan

Januari 2021. Pada Gambar di atas nampak bahwa spectra FTIR 1 berada pada posisi di antara spectra FTIR 2 dan spectra FTIR 3. Hal ini terjadi dikarenakan pada spectra FTIR 2 dan spectra FTIR 3 diambil pada waktu iklim yang sama yaitu iklim hujan sedangkan spectra FTIR 1 diambil pada waktu iklim kemarau, Oleh karenanya pada iklim kemarau hasil spectra FTIR dalam analisis loading plot menunjukkan bahwa hasil tersebut berada di antara musim. Hal ini juga sejalan dengan informasi yang di dapat dari petani bahwa bulan November adalah bulan peralihan di mana ada musim kemarau dan sedikit musim hujan.



Gambar 6. *Bi Plot* dari ketiga sampel FTIR terdiri atas spektra FTIR 1 (november 2020), spektra FTIR 2 (Desember 2020) dan spektra FTIR 3(Januari 2021)

Bi-Plot merupakan gabungan dari *Score Plot* dan *Loading plot*. Hasil penggabungan keduanya menunjukkan hasil bahwa ketiga

spectra FTIR baik sampel maupun varian telah memetakan atau telah mengelompok sendiri – sendiri. Gugus fungsi yang spesifik nampak pada gugus fungsi eter dan gugus fungsi asam karboksilat sedangkan untuk gugus fungsi aromatis, alkena dan cyclic alkena menunjukkan struktur pusat atau inti (dalam kesatuan) hal ini nampak pada gambar di atas di mana ketiganya berada dalam posisi yang berdekatan.

Berdasarkan hasil penelitian di atas dari ketiga parameter multivariate analisis yang dihasilkan *Score plot*, *Loading plot* dan *Biplot* menunjukkan bahwa kandungan ketiga spektra FTIR yang didapatkan berdasarkan waktu pengambilan sampel, iklim dan suhu yang berbeda memiliki kandungan yang sama. Dalam hasil ketiga multivariate di atas nampak bahwa musim hujan akan nampak hasilnya sama $\pm 100\%$ dengan musim hujan sedangkan jika di bandingkan antara musim hujan dengan musim kemarau hasilnya terdapat perbedaan hal ini tampak pada Gambar 1. Musim hujan terjadi pada bulan desember hingga bulan Januari sedangkan musim kemarau

pada bulan November adalah musim kemarau peralihan dimana terdapat musim kemarau di awal dan diakhir menuju bulan desember terdapat beberapa kali hujan, sehingga hasilnya dalam musim kemarau berada dalam posisi di antara kedua musim tersebut (musim peralihan) hal ini nampak pada Gambar 5. Serta dengan adanya analisis multivariate ini juga memberikan gugus fungsi yang spesifik yang di miliki hal ini nampak pada Gambar 4. Pada gambar tersebut nampak bahwa aromatis, alkena dan cyclic alkena dalam posisi yang berdekatan yang mana jika di lihat dari struktur MAAs ketiga gugus fungsi tersebut berada pada posisi inti dalam cincin(cyclic) sedangkan pada gugus fungsi asam karboksilat dan gugus fungsi eter yang merupakan ciri khas dari struktur MAAs hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.

KESIMPULAN

Ketiga sampel dengan perbedaan waktu pengambilan memiliki hasil tiga spektra yang berbeda. Waktu panen November musim kemarau mengelompok sendiri, sedangkan waktu panen

Desember dan Januari musim hujan mengelompok tersendiri. Bulan November juga merupakan iklim peralihan dimana hasil dari spektra tersebut berada di antara spektra musim hujan (Desember dan Januari).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Prodi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Hang Tuah Surabaya yang telah membantu dan mendukung baik secara materi maupun moril.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaranggana L, dan Nasrul Wathoni. 2017. Manfaat Alga Merah (Rhodopyta) sebagai Sumber Obat dari Bahan Alam. *Majalah Farmasetika* Vol 2 No.1.
- Aqil, A.F., & Owais M., 2006, *Modern Phytomedicine. Turning Medicinal Plants into Drugs.*
- Cotas J, Leandro A, Monteiro P, Pacheco D, Figueirinha A, Goncalves M M A, Jorge da salvia G, and Pereira L. 2020. *Seaweed Phenolics: From Extraction to Applications. Marine Drugs.*
- Catarino, M.D.; Silva, A.M.S.; Mateus, N.; Cardoso, S.M. 2019. *Optimization of phlorotannins extraction from Fucus vesiculosus and*

- evaluation of their potential to prevent metabolic disorders. *Marine Drugs*, 17, 162.
- Dirjen POM, 2000, Parameter Standart Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Jakarta: Departemen Kesehatan RI
- Goodacre, R. *et al.*, 2004, Metabolomics by numbers: acquiring and understanding global metabolite data, Manchester : Department of Chemistry.
- Kotsiantis, S.B., Konelopoulos, D., Pintelas, P.E., 2006. Data Preprocessing For Supervised Learning. *International Journal Of Computer Science Volume I Number 2*
- Kumar, V.M.H., & Gupta, Y.K., 2002, Effect of Different of Ekstrak *Centella asiatica* on Cognition and Markers of Oxidative Stress in Rats. *Journal of Ethnopharmacology* 79, 253-260.
- Liang, Z. Y., Xie, P., Chan, K., 2004, Quality Kontrol of Herbal Medicines, China : Research Center of Modernization of Chinese Medicines, Institute of Chemometrics and Intelligent Analytical Instruments.
- Subhash sharma., 1996, Applied Multivariate Technique. John Willey Esons.
- Sun, Y., Zhang, N., Zhou, J., Dong, S., Zhang, X., Guo, L. and Guo, G., 2020. Distribution, Contents, and Types of Mycosporine-Like Amino Acids (MAAs) in Marine Macroalgae and a Database for MAAs Based on These Characteristics. *Marine Drugs*, 18(1), p.43.
- Pangestuti, I.E., Sumardianto, Amalia U. 2017. Skrining Senyawa Fitokimia Rumput Laut *Sargassum sp.* Dan Aktivasnya Sebagai AntiBakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology (IJFST)*. Vol 12 (2):98-102