

**Analisis Kandungan Klorofil Gandasuli
(*Hedychium gardnerianum* Shephard ex Ker-Gawl)
pada Tiga Daerah Perkembangan Daun yang Berbeda**

**Analysis of Chlorophyll Content of Gandasuli Leaves
(*Hedychium gardnerianum* Shephardex Ker-Gawl)
at Three Different Development Areas**

Andi Jaya Pratama, Ainun Nikmati Laily

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Jl. Gajayana 50, Malang, Indonesia
andijayapratama@gmail.com; lailynun@gmail.com

Abstract: The study on chlorophyll concentration of yellow ginger leaf with different area of development has not been conducted thoroughly. Yellow ginger leaf is one of the body plant organ which contains a mountain of fibers which is one of many benefits of this plant. This study aimed to compare the chlorophyll concentration of yellow ginger leaf with different area of development. After extracting leaf chlorophyll using etanol 96%, chlorophyll concentration was measured using spectrometer on λ 649 and 665 nm. The result showed that the chlorophyll concentration was different among the leaves with different area of development, exactly in the base of leaf contains the most of chlorophyll.

Keywords: yellow ginger, chlorophyll, development, *Hedychium gardnerianum* Shephard ex Ker-Gawl

1. PENDAHULUAN

Hedychium gardnerianum Shephard ex Ker-Gawl atau yang lebih dikenal dengan gandasuli adalah tumbuhan yang banyak ditemui tumbuh liar di pinggir jalan. Tumbuhan ini merupakan tanaman herba berasal dari Himalaya. Pertama kali dilaporkan di Hawaii Volcanoes National Park pada tahun 1950 (Funk, 2005). Gandasuli sekarang merupakan spesies yang dominan ditemui di banyak hutan hujan pegunungan di seluruh negara bagian. Penyebaran tumbuhan ini sangat cepat melalui rimpangnya, sehingga dalam waktu singkat dapat menutupi suatu wilayah secara penuh. Penulis sangat diharapkan untuk mensubmit naskah full paper secara hati-hati dengan mengikuti petunjuk dalam Guideline penulisan naskah ini.

Hedychium tidak berperan banyak dalam ekosistem, justru malah membuat lahan menjadi sempit karena luasnya lahan yang dibutuhkan satu tumbuhan *Hedychium* untuk tumbuh. Jumlah *Hedychium* yang banyak ini akan sia-sia jika tidak dimanfaatkan. Daunnya yang lebar dan batangnya yang besar dan tebal, mengandung banyak potensi untuk memenuhi kebutuhan serat tekstil dan selulosa

untuk pembuatan tepung (Valkenburg & Bunyapraphatsara, 2006).

Fotosintesis, yang terjadi di daun membutuhkan dua bahan utama yaitu CO₂ dan H₂O. Reaksi utama fotosintesis terjadi di kloroplas dengan agen utamanya yakni klorofil. Pembentukan klorofil pada daun paling banyak dipengaruhi oleh cahaya matahari. Namun umur daun juga mempengaruhi kadar klorofil yang terdapat pada suatu daun. Padahal pada awal perkembangan daun, aktivitas meristem daun menyebabkan terjadinya perpanjangan daun. Perpanjangan daun berikutnya terjadi sebagai akibat aktivitas meristem interkalar (Hidayat, 2008). Berarti, bagian pangkal daun seharusnya lebih tua dibanding ujung daun yang berakibat juga pada klorofil yang dikandungnya.

Pada tumbuhan tingkat tinggi, klorofil a dan klorofil b merupakan pigmen utama fotosintetik, yang berperan menyerap cahaya violet, biru, merah dan memantulkan cahaya hijau (Salaki 2000). Molekul klorofil adalah suatu derivat porfirin yang mempunyai struktur tetrapirrol siklis dengan satu cincin pirol yang sebagian tereduksi. Inti tetrapirrol mengandung atom Mg non-ionik yang diikat oleh dua ikatan kovalen, dan memiliki rantai samping.

Sintesis klorofil terjadi melalui fotoreduksi protoklorofilid menjadi klorofilid a dan diikuti dengan esterifikasi fitol untuk membentuk klorofil a yang dikatalisis enzim klorofilase. Perubahan protoklorofilid menjadi klorofilid a pada tumbuhan angiospermae mutlak membutuhkan cahaya. Selanjutnya klorofil jenis yang lain disintesis dari klorofil a (Pandey dan Sinha, 1979).

Kandungan klorofil pada daun akan mempengaruhi reaksi fotosintesis. Kadar klorofil yang sedikit tentu tidak akan menjadikan reaksi fotosintesis maksimal. Ketika reaksi fotosintesis tidak maksimal, senyawa karbohidrat yang dihasilkan juga tidak bisa maksimal. Yohanis (2009) menyatakan pada tumbuhan karbohidrat terdapat sebagai selulosa, yaitu senyawa yang membentuk dinding sel tumbuhan. Serat kapas dapat dikatakan seluruhnya terdiri atas selulosa.

Allah berfirman dalam Al-Qur'an, "dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan Maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman" (QS Al-An'aam: 99).

Salah satu maksud ayat di atas adalah untuk menjelaskan bahwa tumbuhan itu berwarna hijau. Warna hijau ini dihasilkan oleh kombinasi pigmen dalam tumbuhan, kadang lebih dominan klorofil a sehingga warnanya cenderung hijau muda, kadang lebih dominan karotenoid sehingga warnanya cenderung kekuningan. Jadi makna hijau dalam ayat tersebut sungguh luas, terdapat spektrum warna hijau yang bisa dihasilkan dari kombinasi pigmen tumbuhan, khususnya klorofil a dan b. Dan perbedaan komposisi ini menjadi menarik untuk dikaji lebih lanjut, terlebih lagi masih sedikitnya sumber kajian yang membahasnya. Penelitian ini dilaksanakan untuk memberikan informasi ilmiah kadar klorofil a dan b pada daun gandasuli (*Hedychium gardnerianum* Shephard ex Ker-Gawl) pada daerah perkembangan daun yang berbeda. Informasi ini merupakan data awal atau pembandingan untuk penelitian yang berhubungan dengan kandungan klorofil pada suatu tumbuhan.

2. METODE

2.1. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan adalah mortar dingin, penggerus, neraca analitik, *beaker glass* 50 mL, tabung *ependorf*, spektrofotometer mikropipet, yellow tip, sentrifuge, vortex, cuvet 5 mL, refrigerator, kantong plastik, penggaris, bolpoin. Bahan yang digunakan adalah daun gandasuli (*Hedychium gardnerianum* Shephard ex Ker-Gawl), etanol absolut 96%, akuades, asam borat (H_3BO_3) dan tisu.

2.2. Prosedur Penelitian

2.2.1. Persiapan Sampel

Berikut tahapan persiapan sampel.

- Sampel daun manggadiambil dari Taman Hutan Rakyat R. Soeryo, Cangar, Batu,
- Daun gandasuli dipetik pada daun ketiga dari ujung tumbuhan.
- Tiga helai daun diambil dari tiga tumbuhan yang berbeda sebagai pengulangan.
- Daun dimasukkan dalam kantong plastik secara terpisah sesuai dengan kelompoknya untuk dianalisis kandungan klorofilnya di laboratorium.

2.2.2. Analisis Klorofil

Berikut tahapan analisis klorofil.

- Helaian daun (lamina) tiap sampel diukur dan dibagi menjadi tiga bagian yang sama panjang.
- Ibu tulang daun dipisahkan dari masing-masing daun.
- Daun diletakkan kantong plastik sesuai kelompoknya.
- Masing-masing kelompok helaian daun ditimbang menggunakan neraca analitik seberat 0,1 gram.
- Maing-masing kelompok daun digerus di dalam mortar dingin dan ditambahkan masing-masing 0,5 mL 10mM asam borat (H_3BO_3) dingin.
- Hasil gerusan dipindahkan ke dalam tabung *ependorf* 1,5 mL.
- Hasil gerusan disentrifuge dengan kecepatan 15000 rpm selama 5 menit.

2.2.3. Penghitungan Kadar Klorofil

Berikut tahapan penghitungan kadar klorofil.

- Ekstrak klorofil (pelet) diambil dari *ependorf*, kemudian dimasukkan ke dalam *ependorf* yang baru.
- Etanol absolut ditambahkan hingga volumenya 1,5 mL, kemudian dikocok dengan vortex agar tercampur rata.
- Ekstrak klorofil diinkubasi pada suhu 4°C di dalam ruang gelap selama 30 menit.
- Ekstrak klorofil hasil dari *sentrifuge* (supernatant) dipindahkan ke cuvet 5mL.
- Kadar klorofil diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada λ 649 nm dan 665 nm. Etanol 96% digunakan sebagai pembanding.
- Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali untuk masing-masing sampel. Perhitungan Wintermans dan De Mots (1965) dalam Dahlia (2001):

$$\text{Klorofil a} = (13,7 \times A665) - (5,76 \times A649)$$

$$\text{Klorofil b} = (25,8 \times A649) - (7,60 \times A665)$$

$$\text{Kandungan Klorofil Total} = \text{Klorofil a} + \text{Klorofil b}$$

2.3. Analisis Data

Data dianalisis dengan menggunakan korelasi bivariat pada taraf signifikansi 5% dengan aplikasi SPSS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis nilai absorbansi klorofil tiga daerah daun *Hedychium gardnerianum* tersaji pada tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Kandungan Klorofil Daun Gandasuli pada Tiga Daerah Perkembangan Daun yang Berbeda

No	Daerah Daun	Nilai Absorbansi		Rata-rata	
		λ : 649 nm	λ : 665 nm	λ : 649 nm	λ : 665 nm
1	Ujung	0,114	0,225	0,112	0,221
		0,110	0,228		
		0,112	0,211		
2	Tengah	0,172	0,354	0,159	0,351
		0,153	0,350		
		0,153	0,350		
3	Pangkal	0,204	0,451	0,206	0,447
		0,205	0,439		
		0,210	0,444		

Analisis nilai absorbansi klorofil daun *Hedychium gardnerianum* menggunakan spektrofotometer menunjukkan nilai yang berbeda pada tiap-tiap daerah daun. Nilai rata-rata absorbansi tertinggi untuk panjang gelombang 649 nm dan 665 nm diperoleh pada daerah pangkal daun sebesar 0,2063 dan 0,44467. Nilai rata-rata terendah diperoleh pada daerah tengah daun sebesar 0,112 dan 0,2213.

Hasil penghitungan kadar klorofil tiga daerah daun *Hedychium gardnerianum* tersaji pada tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2 Kadar Klorofil Daun *Hedychium gardnerianum* pada Tiga Daerah Perkembangan Daun yang Berbeda

No	Daerah Daun	Kadar Klorofil ($\mu\text{g/ml}$)		
		Chl a	Chl b	Total
1	Ujung	2,387	1,208	3,594
2	Tengah	3,895	1,441	5,335
3	Pangkal	4,904	1,943	6,847

Penghitungan kadar klorofil satu daun *Hedychium gardnerianum* pada tiga daerah perkembangan yang berbeda dengan menggunakan rumus Wintermans dan De Mots (1965) menghasilkan nilai tertinggi pada daerah pangkal daun, sebesar 6,8467 $\mu\text{g/mL}$ total klorofil. Nilai terendah kadar klorofil dihasilkan oleh daerah tengah daun, sebesar 3,5943 $\mu\text{g/mL}$ total klorofil.

Tabel 3. Hasil Uji Korelasi Bivariat SPSS antara Daerah Perkembangan Daun dan Kadar Klorofil

		Klor	Daerah
Klor	Pearson Correlation	1	.999*
	Sig. (2-tailed)		.025
	N	3	3
Daerah	Pearson Correlation	.999*	1
	Sig. (2-tailed)	.025	
	N	3	3

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Berdasarkan output tersebut, N menunjukkan jumlah sampel, yaitu 3 buah. Sedangkan hubungan korelasi ditunjukkan oleh angka 999(*) yang artinya korelasi sangat signifikan karena mendekati satu. Besar korelasi yang terjadi antara kedua variabel adalah 0,999. Sedangkan angka sig.(2-tailed) adalah 0,025 masih lebih kecil dibanding 0,05. Berarti terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel ($0,025 < 0,05$).

Kandungan klorofil daun gandasuli, semakin ke arah pangkal, semakin meningkat (Tabel 1). Kandungan klorofil total bagian ujung daun yaitu 3,5943 $\mu\text{g/mL}$, bagian tengah daun yaitu 5,33506 $\mu\text{g/mL}$, bagian pangkal daun yaitu 6,8467 $\mu\text{g/mL}$. Jumlah klorofil pada ujung daun merupakan jumlah yang paling sedikit dibanding dua daerah lainnya. Klorofil pada daun yang masih muda masih berupa protoklorofil dan daun menjadi berwarna hijau setelah transformasi protoklorofil.

Jumlah klorofil pada bagian tengah dan pangkal daun lebih banyak dibandingkan dengan bagian ujung daun. Pada kedua bagian ini klorofil sudah terbentuk sempurna seiring dengan arah pendewasaan daun, yaitu semakin mendekati pangkal semakin dewasa. Kadar klorofil pada ketiga daerah daun tidak menunjukkan interval yang terlalu banyak. Paling besar adalah interval kadar klorofil bagian ujung daun dan pangkal daun, yaitu mencapai 3,2 µg/mL. Maka dari itu tidak ditemui perubahan warna yang signifikan pada keseluruhan daun gandasuli, hanya berwarna hijau tua secara umum.

Klorofil disintesis dengan cara fotoreduksi protoklorofilid menjadi klorofilid a, yang diikuti oleh esterifikasi fitol membentuk klorofil a. Klorofil a juga terdapat pada daun dengan warna merah kecoklatan tetapi dengan jumlah sedikit. Selanjutnya xantofil dibentuk melalui penggabungan molekul oksigen dengan karoten yang menyebabkan daun berubah warna menjadi hijau kekuningan. Sintesis klorofil a dari klorofilid a tidak membutuhkan cahaya., Perubahan protoklorofilid menjadi klorofilid a pada Angiospermae mutlak membutuhkan cahaya, tetapi pada Gymnospermae (beberapa paku-pakuan dan alga, klorofil dapat dibentuk dalam keadaan gelap (Pandey dan Sinha, 1979).

Kandungan klorofil pada bagian tengah daun lebih banyak 32,63% dibanding kandungan klorofil pada bagian ujung daun meningkat dari 3,5943 µg/mL menjadi 5,33506 µg/mL. Kandungan klorofil pada bagian pangkal daun juga lebih banyak 47,50% dibanding kandungan klorofil pada bagian ujung daun meningkat dari 3,5943 µg/mL menjadi 6,8467 µg/mL. Pada daerah pangkal daun, yang mempunyai kandungan klorofil terbesar, terjadi sintesis klorofil b menjadi klorofil a dalam jumlah yang besar, yang diikuti dengan berkembangnya daun tersebut. Sintesis klorofil b terus berlanjut bersamaan dengan perkembangan daun yang ditandai dengan berubahnya warna daun hijau muda menjadi hijau tua. Kandungan klorofil pada daun warna hijau tua 72% lebih besar daripada daun warna hijau muda. Klorofil b dibentuk dari klorofilid a atau klorofil a (Wolf dan Price, 1971 dalam Pandey dan Sinha, 1979).

Kemampuan daun untuk berfotosintesis juga meningkat sampai daun berkembang penuh, dan kemudian mulai menurun secara perlahan. Daun tua yang hampir mati, menjadi kuning dan tidak mampu berfotosintesis karena rusaknya klorofil dan hilangnya fungsi kloroplas (Sestak, 1981).

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pembentukan klorofil antara lain gen, cahaya, dan unsur N, Mg, Fe sebagai pembentuk dan katalis

dalam sintesis klorofil. Semua tanaman hijau mengandung klorofil a dan klorofil b. Klorofil a menyusun 75 % dari total klorofil. Kandungan klorofil pada tanaman adalah sekitar 1% berat kering (Subandi, 2008)..

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka kesimpulan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- Rata-rata kandungan klorofil daun gandasuli (*Hedychium gardnerianum* Shephard ex Ker-Gawl) bagian ujung adalah 3,5943 µg/mL, bagian tengah adalah 5,33506 µg/mL dan bagian pangkal adalah 6,8467 µg/mL.
- Kandungan klorofil daun gandasuli berbeda pada daerah perkembangan yang berbeda, yaitu pangkal, tengah dan ujung daun.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak Taman Hutan Raya R. Soeryo, Cangar yang telah mengizinkan peneliti untuk mengambil sampel daun *Hedychium gardnerianum* untuk diteliti lebih lanjut. Disampaikan juga kepada Bu Ainun Nikmaty L., M.Si. yang telah memberi banyak saran yang membangun dalam penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Dahlia, M.S., Lukiaty, B., Kusumaputri, S.S. (2001). *Praktikum Fisiologi Tumbuhan*. Malang, Indonesia: Fakultas MIPA UM.
- Funk, J.L. (2005). *Hedychium Gardnerianum* Invasion into Hawaiian Montane Rainforest: Interactions Among Litter Quality, Decomposition Rate, and Soil Nitrogen Availability. *Biogeochem*, 76, 441-451.
- Hidayat, E. B. (2008). *Anatomi Tumbuhan*. Bandung, Indonesia: Penerbit ITB.
- Pandey, S.N., Sinha, B.X. (1979). *Plant Physiology*. NewDelhi: Vikas Publishing House FVT Ltd.
- Salaki, M. (2000). *Biologi sel*. Proyek Pengembangan Perguruan Tinggi Indonesia Timur Kerjasama Universitas Sam Ratulangi Canadian Internasional Development Agency Simon Fraser University.
- Subandi, A. (2008). *Metabolisme*. Retrieved from <http://metabolisme.blogspot.com/>
- Sestak, Z. (1981). Leaf Ontogeny and Photosynthesis, Physiological Processes Limiting Plant Productivity. London: Butterworths.
- Valkenburg, V., & Bunyapraphatsara, N. (2006). *Medicinal and Poisonous Plants*, 12(2), 290-295.
- Yohanis, N. (2009). *Biokimia : Struktur dan Fungsi Biomolekul*. Yogyakarta: Graha Ilmu.