



# Analisis Kadar Klorofil dan Luas Daun Lampeni (*Ardisia humilis* Thunberg) pada Tingkat Perkembangan yang Berbeda di Cagar Alam Pangandaran

Tia Setiawati, Irene Afrylylya Saragih, Mohamad Nurzaman, Asep Zainal Mutaqin

Departemen Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Padjadjaran, Bandung

\*E-mail: tia@unpad.ac.id

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai kadar klorofil, luas daun Lampeni (*Ardisia humilis* Thunberg) dan hubungan keduanya pada tingkat perkembangan daun yang berbeda di kawasan Cagar Alam Pangandaran. Metode yang digunakan adalah metode survey untuk penentuan lokasi pengambilan sampel yang ditentukan berdasarkan keberadaan tumbuhan Lampeni. Sampel daun yang digunakan adalah daun pertama (pucuk), ketiga, kelima, ketujuh dan kesembilan. Kadar klorofil pada daun diukur dengan menggunakan klorofilmeter Opti-science CCM-200 dan luas daun diukur dengan metode gravimetri. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan kadar klorofil dan luas daun pada tingkat perkembangan yang berbeda. Hasil analisis kadar klorofil dan luas daun yang diperoleh secara berturut-turut adalah sebagai berikut: daun pertama yaitu 4,4 CCI dan 5,37 cm<sup>2</sup>, daun ketiga yaitu 20,1 CCI dan 7,01 cm<sup>2</sup>, daun kelima yaitu 20,5 CCI dan 51,89 cm<sup>2</sup>, daun ketujuh yaitu 64,5 CCI dan 53,84 cm<sup>2</sup>, daun kesembilan yaitu 45,3 CCI dan 70,4 cm<sup>2</sup>. Hubungan kadar klorofil dengan luas daun Lampeni menunjukkan bahwa bertambahnya luas daun seiring dengan meningkatnya kadar klorofilnya pada tingkat perkembangan yang berbeda sampai daun berkembang penuh namun kadar klorofil menurun ketika daun semakin tua

Kata Kunci: Lampeni, kadar klorofil, tingkat perkembangan daun

## 1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki keanekaragaman hayati yang sangat beragam dan melimpah, salah satunya adalah tumbuhan. Salah satu lokasi yang memiliki keanekaragaman tumbuhan yang cukup tinggi adalah Cagar Alam Pangandaran. Flora yang terdapat sekitar 80% merupakan vegetasi hutan sekunder tua dan sisanya adalah hutan primer. Lebih dari 642 jenis tumbuhan hidup di kawasan Pangandaran yang terdiri dari berbagai tingkatan pohon, herba, perdu, tumbuhan bawah, liana, epifit, dan 80 jenis diantaranya adalah tumbuhan obat (BKSDA Jawa Barat, 2006).

Tumbuhan mempunyai potensi besar untuk dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Selain sebagai sumber karbohidrat dan protein, tumbuhan juga kaya akan serat, antioksidan, serta mikronutrien seperti vitamin dan mineral yang bermanfaat bagi tubuh manusia (Purwono dan Purnamawati, 2007).

Dalam perkembangannya, tumbuhan dipengaruhi oleh faktor eksternal dan internal. Faktor-faktor eksternal utama diantaranya adalah tanah, kelembaban, cahaya dan air. Faktor-faktor internal antara lain gen, hormon, struktur anatomi dan morfologi organ tumbuhan serta kandungan klorofil (Sasmitamihardja dan Siregar 1997). Salah satu bagian organ tumbuhan yang mengalami perkembangan adalah bagian daun. Daun tumbuhan mengandung berbagai zat gizi maupun non gizi (metabolit sekunder), seperti vitamin,

mineral, serat pangan, beta karoten, dan klorofil. Klorofil yang banyak terkandung dalam daun memiliki kemampuan sebagai anti-oksidan, anti-peradangan, dan zat yang bersifat menyembuhkan luka. Ann Wigmore (1985) menyatakan bahwa klorofil dapat melindungi tubuh dari senyawa-senyawa karsinogen. Klorofil bertindak menguatkan sel-sel, melepaskan zat racun dari hati dan aliran darah dan secara kimiawi menetralkan polutan-polutan. Klorofil menjaga kestabilan dan menghalangi kemusnahan DNA dalam sel, karena klorofil kaya dengan nutrisi dan penyumbang oksigen yang dapat menetralkan dan menggagalkan aktivitas radikal bebas dalam merusak sel-sel tersebut.

Salah satu tumbuhan yang terdapat di Cagar Alam Pangandaran dan dijadikan sebagai tanaman pangan oleh masyarakat sekitar adalah Lampeni (*Ardisia humilis* Thunberg). Tumbuhan lampeni menunjukkan perbedaan warna dan ukuran dalam pertumbuhan dan perkembangan daunnya. Perbedaan warna daun menunjukkan adanya perbedaan kandungan pigmen daun termasuk pigmen klorofil. Ketersediaan klorofil yang tinggi di alam serta khasiat biologis yang dimilikinya, menjadi peluang untuk dikembangkan sebagai bahan suplemen. Sementara itu suplemen berbasis klorofil yang beredar di Indonesia hampir semuanya merupakan produk impor dan memiliki harga jual yang cukup tinggi (Nurdin, dkk. 2009).

Potensi lampeni yang selama ini dikenal masyarakat baru terbatas sebagai tanaman pangan saja. Oleh karena itu, untuk mengetahui manfaat lain dari tumbuhan ini maka diperlukan penelitian untuk mengkaji kadar klorofil pada tingkat perkembangan daun lampeni yang berbeda sebagai data dasar untuk menemukan potensi lain selain sebagai tanaman pangan mengingat besarnya manfaat klorofil dari tumbuhan dalam menunjang kesehatan manusia.

## 2. Metode

### 2.1 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksplorasi untuk mendapatkan tanaman lampeni di lokasi penelitian di kawasan Cagar Alam Pangandaran. Sampel daun lampeni pada berbagai tingkat perkembangan yaitu daun pertama, daun ketiga, daun kelima, daun ketujuh, dan daun kesembilan dianalisis kadar klorofil dan luas daunnya.

Kadar klorofil diukur menggunakan alat klorofilmeter. Cara pengukurannya dengan menjepitkan daun pada scanner sampai muncul angka konstan di monitornya kemudian hasilnya dicatat dengan satuan *Chlorophyll Content Index*(CCI). Pengukuran dilakukan berulang sebanyak 5 kali pada sampel daun yang sama lalu diambil nilairata-rata.

Luas daun diukur menggunakan metode gravimetri yaitu dengan cara membuat replika daun pada kertas milimeterblok dan ditimbang beratnya, lalu dibandingkan dengan berat kertas standar (luas=1 cm<sup>2</sup>). Luas daun dihitung berdasarkan persamaan (Sitompul dan Guritno, 1995):

$$\text{Luas Daun (cm}^2\text{)} = \frac{\text{Berat kertas replika daun (g)}}{\text{Berat kertas standar (g)}} \times \text{Luas kertas standar (1 cm}^2\text{)}$$

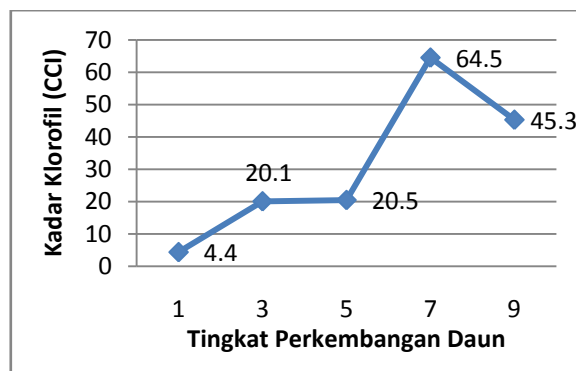
### 2.2 Metode Analisis Data

Data hasil penelitian yang meliputi kadar klorofil dan luas daun serta hubungan keduanya dianalisis secara deskriptif..

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Kadar Klorofil pada Berbagai Tingkat Perkembangan Daun

Setelah dilakukan perhitungan terhadap kadar klorofil sampel daun lampeni pada berbagai tingkat perkembangan diperoleh hasil seperti yang tertera dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kadar Klorofil Daun Lampeni Berdasarkan Tingkat Perkembangan yang Berbeda

Pada Gambar 1 terlihat bahwa kadar klorofil daun lampeni meningkat dengan bertambahnya umur daun sampai perkembangan daun ke-7 dan mulai menurun pada daun ke-9. Rata-rata kadar klorofil pada pucuk daun (daun ke-1) dengan warna kuning kehijauan yaitu 4,4 CCI, daun hijau sangat muda (daun ke-3) yaitu 20,1 CCI, daun hijau muda (daun ke-5) yaitu 20,5 CCI, daun hijau tua (daun ke-7) yaitu 64,5 CCI, dan mulai menurun pada daun hijau sangat tua (daun ke-9) yaitu 45,3 CCI. Rata-rata kadar klorofil tertinggi terdapat pada daun ke-7 yang berwarna hijau tua yaitu 64,5 CCI dan kadar klorofil terendah diperoleh pada daun lampeni ke-1 yang berwarna kuning kehijauan/pucuk yaitu 4,4 CCI.

Berdasarkan pengamatan visual, warna daun berubah menjadi hijau sangat tua sejalan dengan pertambahan umur daun. Warna hijau daun sangat berkaitan erat dengan kandungan klorofil. Pada umumnya, semakin tua daun maka hijau warna daun akan semakin tinggi kandungan klorofilnya. Hal ini berhubungan dengan adanya perbedaan kadar klorofil pada setiap tingkat perkembangan daun. Perbedaan warna daun juga menunjukkan perbedaan jenis pigmen yang dikandung dari daun tersebut. Klorofil pada daun yang masih muda masih berupa protoklorofil dan daun menjadi berwarna hijau setelah transformasi protoklorofil (Sumenda dkk., 2011). Reduksi protoklorofil untuk menjadi klorofil-a yang berwarna hijau-biru memerlukan sinar, dan sinar ini diserap sendiri oleh protoklorofil untuk mengubah dirinya menjadi klorofil-a. Peristiwa ini disebut autotransformasi (Nio dan Banyo, 2011).

Warna daun kuning kehijauan pada pucuk (daun ke-1) disebabkan oleh adanya kandungan pigmen karotenoid, yang merupakan pigmen dominan pada perkembangan tersebut. Karotenoid biasanya memberikan warna merah, coklat, oranye, dan kuning (Danks *et al.*, 1983). Perubahan warna daun dari kuning kehijauan menjadi hijau muda lalu menjadi hijau tua pada tingkat perkembangan daun yang berbeda menunjukkan adanya perubahan kandungan pigmen klorofil pada daun tersebut. Klorofil



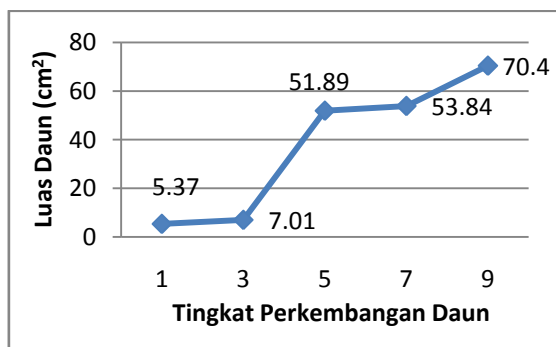
disintesis dengan cara fotoreduksi protoklorofilid menjadi klorofilid a, yang diikuti oleh esterifikasi fitol membentuk klorofil a. Klorofil a juga terdapat pada daun yang berwarna merah kecoklatan tetapi jumlahnya sedikit. Selanjutnya xantofil dibentuk melalui penggabungan molekul oksigen dengan karoten yang menyebabkan daun berubah warna menjadi hijau kekuningan (Pandey dan Sinha, 1979).

Daun hijau tua (daun ke-7) mempunyai kadar klorofil tertinggi disebabkan terjadinya sintesis klorofil b menjadi klorofil a dalam jumlah yang besar, yang diikuti dengan berkembangnya daun tersebut. Klorofil-a ( $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$ ) yang berwarna hijau tua dan klorofil-b ( $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$ ) yang berwarna hijau muda. Sintesis klorofil b terus berlanjut bersamaan dengan perkembangan daun yang ditandai dengan berubahnya warna daun hijau muda menjadi hijau tua. Kadar klorofil pada daun warna hijau tua lebih tinggi daripada daun warna hijau muda. Klorofil b dibentuk dari klorofilid a atau klorofil a (Pandey dan Sinha, 1979).

Pada daun ke-9 (warna hijau sangat tua) terjadi penurunan kadar klorofil. Semakin tua umur daun, maka kemampuan fotosintesisnya juga akan semakin berkurang sehingga menyebabkan kerusakan pada klorofil karena fungsinya tidak dapat berjalan dengan baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sestak (1981) bahwa kemampuan daun untuk berfotosintesis meningkat sampai daun berkembang penuh, dan kemudian mulai menurun secara perlahan. Daun tua yang hampir mati, menjadi kuning dan tidak mampu berfotosintesis karena klorofil rusak dan fungsi kloroplas hilang.

### 3.2 Luas Daun pada Berbagai Tingkat Perkembangan Daun

Setelah dilakukan perhitungan terhadap luas sampel daun lampeni pada berbagai tingkat perkembangan yang berbeda diperoleh hasil seperti yang tertera pada Gambar 2.



Gambar 2. Luas Daun Lampeni Berdasarkan Tingkat Perkembangan yang Berbeda

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan luas daun seiring dengan pertambahan

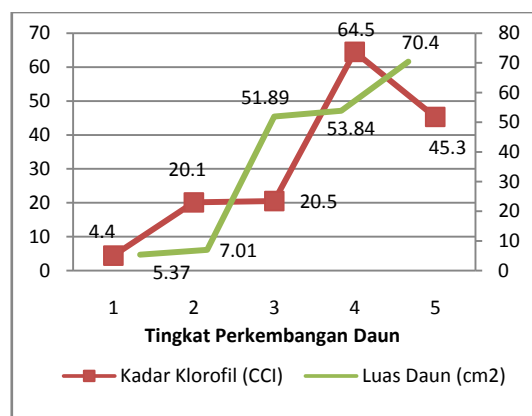
umur daun. Rata-rata luas daun terendah terdapat pada pucuk daun (daun ke-1) yaitu 5,37 cm<sup>2</sup>, sedangkan luas daun tertinggi terdapat pada daun ke-9 yaitu yaitu 70,4 cm<sup>2</sup>. Yudha dkk. (2013) menyatakan bahwa peningkatan ukuran panjang, lebar dan luas daun bertambah seiring dengan pertambahan umur daun.

Daun baru berkembang dari primordial daun yang dibentuk pada meristem apeks. Setiap primordial daun terbentuk pada bagian panggul meristem apeks pucuk. Ketika primordial daun baru terbentuk, primordial daun sebelumnya (yang lebih tua) telah melebar secara progresif, sebagai akibat aktifitas meristem di dalam daun itu sendiri. Primordial daun akan terus berkembang ukurannya secara berangsur-angsur sehingga mencapai ukuran dan bentuk tertentu. Bertambahnya ukuran daun terjadi sebagai akibat bertambahnya jumlah sel yang diikuti dengan penambahan ukuran sel. Pertumbuhan awal daun sebetulnya karena adanya jaringan meristem yang selnya mengalami pembelahan interkalar yang tersebar secara acak dan menyebabkan bertambahnya ukuran daun lalu diikuti pertumbuhan apeks dan tepi daun. (Gembong, 2005).

Hal ini juga terbukti pada penelitian yang dilakukan oleh Sumaryanto dkk. (2015) yang melakukan penelitian terhadap panjang pelepah dan rachis pada kelapa sawit. Peningkatan panjang rachis tanaman kelapa sawit tentunya juga akan meningkatkan jumlah anak daun pada setiap pelepahnya. Kenaikan jumlah anak daun juga meningkatkan luasan daun sehingga fotosintesis menjadi lebih tinggi. Semakin bertambah usia tanaman maka pertambahan ukuran pelepah juga semakin besar.

### 3.3 Hubungan Kadar Klorofil dengan Luas Daun pada Berbagai Tingkat Perkembangan Daun

Hubungan kadar klorofil dengan luas daun lampeni pada berbagai tingkat perkembangan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan Kadar Klorofil dengan Luas Daun pada Berbagai Tingkat Perkembangan yang Berbeda



Pada Gambar 3 terlihat bahwa kadar klorofil meningkat dengan bertambahnya luas daun sampai tingkat perkembangan daun ke-7 dan kadar klorofil mulai menurun pada daun ke-9 sementara luas daun tetap meningkat. Rata-rata kadar klorofil dan luas daun pada pucuk daun (daun ke-1) dengan warna kuning kehijauan yaitu 4,4 CCI dan 5,37 cm<sup>2</sup>, daun hijau sangat muda (daun ke-3) yaitu 20,1 CCI dan 7,01 cm<sup>2</sup>, daun hijau muda (daun ke-5) yaitu 20,5 CCI dan 51,89 cm<sup>2</sup>, daun hijau tua (daun ke-7) yaitu 64,5 CCI dan 53,84 cm<sup>2</sup>, dan mulai menurun pada daun hijau sangat tua (daun ke-9) yaitu 45,3 CCI sementara luas daun tetap meningkat yaitu 70,4 cm<sup>2</sup>. Rata-rata kadar klorofil tertinggi terdapat pada daun ke-7 yang berwarna hijau tua yaitu 64,5 CCI dan luas daun tertinggi terdapat pada daun ke-9 yaitu 70,4 cm<sup>2</sup>.

Saiful (2007) menyatakan bahwa jumlah klorofil tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah pigmennya saja, namun juga dipengaruhi oleh luas permukaan daun. Selanjutnya, ukuran luas daun juga memiliki peran dalam fotosintesis yang terjadi pada daun. Hasil fotosintesis per satuan tanaman ditentukan oleh luas daun. Dengan luas permukaan daun yang lebih besar maka memungkinkan menangkap cahaya yang lebih baik pula sehingga memiliki nilai hasil fotosintesis yang lebih tinggi.

Seiring dengan bertambahnya umur daun, maka kandungan klorofil dan luas daunnya juga meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Musyarofah dkk. (2006) bahwa kadar klorofil juga dipengaruhi struktur morfologi dan anatomi dari suatu tanaman. Semakin besar ukuran daun suatu tanaman, maka kadar klorofilnya lebih banyak. Begitu pula sebaliknya, semakin kecil ukuran daun suatu tanaman, maka kadar klorofilnya semakin sedikit. Namun, semakin tua umur daun, maka kemampuan untuk berfotosintesisnya juga akan semakin berkurang sehingga menyebabkan kerusakan pada klorofil karena fungsinya tidak dapat berjalan dengan baik walaupun luas daunnya semakin meningkat. Baker & Hardwick (1973) menyatakan bahwa klorofil meningkat sejalan dengan perkembangan daun yaitu saat klorofil per satuan luas daun akan mencapai tingkat maksimum sebelum akhirnya daun akan berhenti berkembang.

#### 4. Kesimpulan

Kadar klorofil dan luas daun pada berbagai tingkat perkembangan memiliki perbedaan. Semakin bertambah umur daun maka kadar klorofil semakin meningkat sampai daun berkembang penuh dan kemudian kadar klorofil menurun ketika daun sudah semakin tua, sedangkan luas daun semakin bertambah seiring dengan bertambahnya umur daun tersebut.

Seiring dengan bertambahnya umur daun, kandungan klorofil dan luas daun meningkat. Namun, semakin tua umur daun, maka

kemampuan fotosintesisnya akan semakin berkurang sehingga menyebabkan kerusakan pada klorofil walaupun luas daunnya semakin meningkat.

#### Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Program Studi Biologi dan pihak Cagar Alam Pananjung Pangandaran yang telah memfasilitasi kegiatan penelitian ini.

#### Daftar Pustaka

- Abdullah, M. dan D. Mustikaningtyas. (2010). Inventarisasi Jenis-Jenis Tumbuhan Berkhasiat Obat Di Hutan Hujan Dataran Rendah Desa Nyamplung Pulau Karimunjawa. *Biosaintifika*. 2 (2): 75-81.
- Al-Faqir, S. (2010). *Manfaat Klorofil Bagi Kesehatan*.  
<http://hsudiana.wordpress.com/2010/11/12/manfaat-klorofil-bagi-kesehatan>. Diakses pada tanggal 9 April 2016.
- Baker, N.Y dan K. Hardwick. (1973). Biochemical and Physiological Aspects of Leaf Development in Cocoa (*Theobroma Cacao*). *New Phytol*. 72: 1315-1324.
- BKSDA Jawa Barat.(2006). *Flora dan Fauna Kawasan*.  
<http://home.bbksda-jabar.com/flora-dan-fauna.html>. Diakses pada 9 April 2016.
- Danks SM, Evans, Whittaker PA. (1983). *Photosynthetic system*. New York.: John Willey & Sons.
- Fitriani, R. (2011). Perkembangan Pariwisata Di Pantai Pangandaran Dan Dampaknya Terhadap Kehidupan Sosial Ekonomi Masyarakat Sekitar Tahun 1990-2005. [SKRIPSI]. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Gembong, Tjitrosoepomo. (2005). *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Musyarofah, N., S. Susanto, S.A. Aziz, S. Kartosoewarno. (2006). *Respon Tanaman Pegagan (Centella asiatica L. Urban) Terhadap Pemberian Pupuk Alami di Bawah Naungan*. Seminar Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nio, Ai Song dan Yunia Banyo. (2011). Konsentrasi Klorofil Daun Sebagai Indikator Kekurangan Air pada Tanaman. *Ilmiah Sains*. 11(2): 166-173.
- Nurdin, C., M. Kusharto, I. Tanzihah, M. Januwati, (2009). Kandungan Klorofil Berbagai Jenis Daun Tanaman Dan Cu-Turunan Klorofil Serta Karakteristik Fisiko-Kimianya. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 4(1): 13 – 19.
- Pandey S.N. dan B.X. Sinha (1979). *Plant Physiology*. NewDelhi: Vikas Publishing House FVT Ltd.



- Pascarella, J.B. (1997). Breeding System of *Ardisia* Sp. (Myrsinaceae). *Brittonia*. 49(1) : 45-53.
- Purwono, L. dan Purnamawati. (2007). *Budidaya Tanaman Pangan*. Jakarta: Penerbit Agromedia.
- Saiful, (2007). *Klorofil Diktat Kuliah Kapita Seleka Kimia Organik*. Lampung: Universitas Lampung.
- Salisbury, F.B., dan C.W. Ross. (1991). *Fisiologi Tumbuhan Jilid 2*. Bandung: ITB Press.
- Sasmitamiharjdo, D. Siregar. 1990. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Bandung: ITB Press.
- Sestak, Z. (1981). *Leaf ontogeny and photosynthesis, physiological processes limiting plant productivity*. London: Butterworths.
- Sitompul, S.M. dan B. Guritno. (1995). *Analisa Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sumaryanto, H. Santoso, F. Hidayat. (2015). Keragaan Awal Kelapa Sawit di Lahan Rawa Pasang Surut (Studi Kasus Kebun Revitalisasi Rawapitu Kabupaten Tulang Bawang, Lampung). *Jurnal Pertanian Tropik*. 2(30) : 249- 257.
- Sumenda, L., L.R. Henny, R.M . Feky. (2011). Analisis Kandungan Klorofil Daun Mangga (*Mangifera indica* L.) pada Tingkat Perkembangan Daun yang berbeda. *Jurnal Bioslogos*. 1 (1): 20-24.
- Suwarto, Agus. (2010). *Sembilan Buah dan Sayur Sakti Tangkal Penyakit*. Yogyakarta: Penerbit Liberplus.
- Suwarto. (2013). Perubahan Klorofil, Luas Daun Spesifik, dan Efisiensi Penggunaan Cahaya Ubi Kayu pada Sistem Tumpang Sari dengan Jagung. *Bul. Agrohorti*. I (1): 135-139.
- Wigmore, Ann. (1985). *The Wheatgrass Book: How to Grow and Use Wheatgrass to Maximize Your Health and Vitality*. America: Avery Publishing Group.
- Yudha, G.P., Z.A. Noli, M. Idris. (2013). Pertumbuhan Daun Angsana (*Pterocarpus indicus* Willd) dan Akumulasi Logam Timbal (Pb). *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.)*. 2(2): 83-89.