

**KANDUNGAN KLOOROFIL DAUN PEPAYA BETINA (*Carica papaya* L.)
PADA BEBERAPA POSISI DAUN YANG BERBEDA**

(Skripsi)

Oleh

Try Larasati



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRAK

KANDUNGAN KLOOROFIL DAUN PEPAYA BETINA (*Carica papaya* L.) PADA BEBERAPA POSISI DAUN YANG BERBEDA

Oleh

Try Larasati

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh posisi daun terhadap kandungan klorofil a, klorofil b, klorofil total dan rasio klorofil b/a serta untuk mengetahui posisi daun pepaya dengan kandungan klorofil a, klorofil b, klorofil total, dan rasio klorofil b/a tertinggi. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan September sampai Oktober 2016 di Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 ulangan. Daun pepaya yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun posisi ke-7 sampai 23. Variabel pengamatan dalam penelitian ini adalah kandungan klorofil a, klorofil b, klorofil total dan rasio klorofil b/a. Hubungan antara posisi daun dengan kandungan klorofil a, b, total dan rasio b/a ditentukan berdasarkan analisis regresi. Homogenitas ragam diuji dengan uji Levene. Analisis ragam dan Uji BNT dilakukan pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa posisi daun berpengaruh terhadap kandungan klorofil a, klorofil b dan klorofil total namun tidak berpengaruh terhadap rasio klorofil b/a. Kandungan klorofil a, b, dan total tertinggi terdapat pada posisi daun ke-19 sedangkan kandungan klorofil a, b, dan total terendah terdapat pada posisi daun ke-23.

Kata Kunci : Pepaya Betina (*Carica papaya*), klorofil a, klorofil b, klorofil total

**KANDUNGAN KLOOROFIL DAUN PEPAYA BETINA (*Carica papaya* L.)
PADA BEBERAPA POSISI DAUN YANG BERBEDA**

**Oleh
Try Larasati**

**Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA SAINS**

**Pada
Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

Judul Skripsi : **KANDUNGAN KLOOROFIL DAUN PEPAYA
BETINA (*Carica papaya L.*) PADA BEBERAPA
POSISI DAUN YANG BERBEDA**

Nama Mahasiswa : **Try Larasati**

No. Pokok Mahasiswa : 1217021072

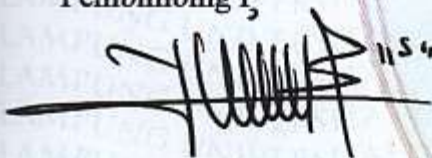
Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

MENYETUJUI

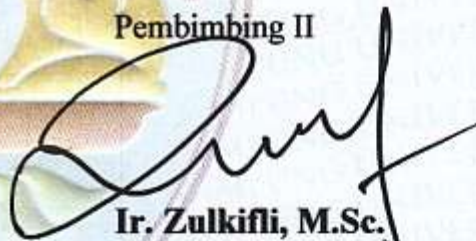
1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I,



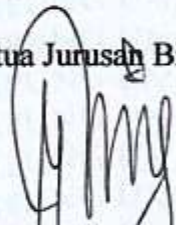
Dra. Yulianty, M.Si.
NIP 19650713 199103 2 002

Pembimbing II



Ir. Zulkifli, M.Sc.
NIP 19600716 198604 1 001

2. Ketua Jurusan Biologi FMIPA

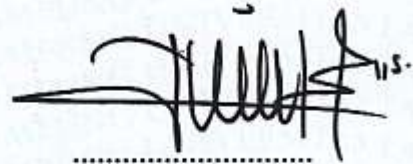


Dra. Nuning Nurcahyani, M.Sc.
NIP 19660305 199103 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

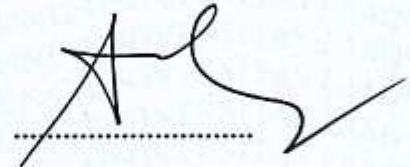
Ketua : Dra. Yulianty, M.Si.



Sekretaris : Ir. Zulkifli, M.Sc.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Dra. Tundjung Tripeni H, M.S.**



Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Prof. Warsito, S.Si., D.E.A., Ph.D.

NIP. 19710212 199512 1 001



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 12 Januari 2017

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Negara Ratu, Lampung Utara pada tanggal 14 Juni 1994. Penulis merupakan anak ketiga dari empat bersaudara, dari Bapak Sutiman dan Ibu Maryani.

Penulis mulai menempuh pendidikan pertamanya di Taman Kanak-Kanak Cindelaras Negara Ratu pada tahun 1999. Pada tahun 2000 penulis melanjutkan pendidikannya di Sekolah Dasar Negeri 1 Negara Ratu. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di MTs Negeri Padang Ratu pada tahun 2006 dan melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 2 Kotabumi pada tahun 2009. Pada tahun 2012, penulis tercatat sebagai salah satu mahasiswa Jurusan Biologi FMIPA Unila melalui jalur Ujian Mandiri (UM).

Selama menjadi mahasiswa di Jurusan Biologi FMIPA Unila, Penulis pernah mendapatkan beasiswa PPA pada tahun 2013 dan pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Botani Umum, Mikrobiologi Umum serta Botani dan Etnobotani. Penulis juga aktif di Organisasi Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) FMIPA Unila sebagai Anggota Biro Kesekretariatan dan Logistik

(Kalog) tahun 2013-2014, Sekretaris Biro Kalog tahun 2014-2015, dan Organisasi Rohani Islam (ROIS) sebagai Anggota Bidang Keputrian tahun 2012-2013 dan Anggota Bidang Kaderisasi tahun 2013-2014.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata pada bulan Juli-September 2015 di desa Margodadi, Kecamatan Tumijajar, Kabupaten Tulang Bawang Barat. Pada bulan Juni- Juli 2015, penulis melaksanakan Kerja Praktik di Balai Veteriner Lampung dengan judul “**METODE UJI AGLUTINASI CEPAT *Salmonella pullorum* PADA SERUM AYAM BURAS (*Gallus domesticus*) DI BALAI VETERINER LAMPUNG**”.

PERSEMBAHAN

Segala puji hanya milik ALLAH SWT, yang telah memberikan segala kenikmatan, Shalawat serta salam terlimpah kepada Nabi Muhammad SAW, sehingga karya ini dapat terselesaikan.

Dengan rasa bahagia dan syukur, kupersembahkan karya ini sebagai tanggung jawabku, bakti serta mimpiku untuk Keluargaku tercinta, Bapak Sutiman, Ibu Maryani, Kedua Kakakku Sari Ayu Ningsih, Indah Suraya serta Adikku Melina yang menjadi penyemangat hidupku dan Almamaterku tercinta

Universitas Lampung

MOTTO

*“Sesungguhnya sholatku, ibadahku, hidupku dan matiku
hanya untuk Allah, Tuhan semesta alam”*

(Q.S. Al-An'am : 162)

“Perubahan Terjadi Jika Kita Bergerak”

(Try Larasati)

“Dimana ada kemauan disitu ada jalan”

SANWACANA

Puji syukur atas rahmat Allah SWT dengan segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan salah satu syarat dalam menempuh pendidikan strata satu atau Sarjana dalam bidang sains yaitu skripsi yang berjudul **“KANDUNGAN KLOOROFIL DAUN PEPAYA BETINA (*Carica papaya L.*) PADA BEBERAPA POSISI DAUN YANG BERBEDA”**.

Dengan terselesaikannya skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Keluargaku, Bapak Sutiman dan Ibu Maryani yang telah memberikan cinta, kasih sayang dan doa yang tiada henti, Kakak dan Adikku Sari ayu Ningsih, Indah Suraya dan Melina yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
2. Ibu Dra. Yulianty, M.Si., selaku pembimbing I sekaligus pembimbing akademik yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan ide, saran, kritik, arahan dan bimbingan kepada penulis dengan penuh kesabaran selama penulis melaksanakan penelitian hingga menyelesaikan penulisan skripsi ini.
3. Bapak Ir. Zulkifli, M.Sc., selaku pembimbing II yang telah dengan sabar membimbing, memberi perhatian, membagi ilmu serta membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.

4. Ibu Dra. Tundjung Tripeni Handayani, M.S., selaku Dosen Pembahas yang telah banyak memberikan saran, bimbingan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Prof. Warsito, S.Si., D.E.A., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
6. Ibu Dra. Nuning Nurcahyani, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Biologi FMIPA Unila yang telah memberikan ilmu, bimbingan dan bantuannya kepada penulis.
8. Karyawan dan staff Jurusan Biologi yang telah membantu dalam penyelesaian studi di Biologi.
9. Sahabat-sahabat tercinta, Rahmawati, Deasy Vidya Carolina, Asri Rahayu Pratiwi, Kasmita Noviyana, Ria Aulia Noviantia, Lia Anggraini, Faizatin Nadya Roza, Puty Orlando, Yelbi Rizki Yulian, dan Etika Julita Sari yang selalu setia menemani, membantu, memberikan semangat dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Sahabat seperjuangan, Yuana ariyanti, Riyama Ambarwati, Yuni Purwanti, dan Siti Muslimah yang selalu setia memberikan semangat dan dukungannya.
11. Partner-partner terbaik, Agustina, Indy Maulina, Radella Hervidea, Amanda Amalia Putri, Meri Yuliani, Dwi Nurkinasih, Sheila Puspita Amanda, Fajrin Nuraida, Imamah Muslimah, dan Dini Ambarwaty yang telah menemani, membantu dan memberikan dukungannya.

12. Saudara-saudara tercinta, Siti Wahyuni, Nika Khumaida dan Supini yang selalu memberikan dukungan, semangat dan memberikan bantuan kepada penulis.
13. Teman-teman seperjuangan Biologi angkatan 2012 Lu'lu', Sabrina, Aska, Putri, Propal, Nora, Amalia, Sayu, Catur, Emil, Erika, Santi, Welmi, Wina, Mustika, Niken, Khorik, Afrisa, Popy, Heny, Linda, Huda, Luna, Minggar, Agung, Reni, Nindya, Riza, Marli, Kadek, Apri, Pepty, Bebi, Nike dan Lutfi, terima kasih atas dukungan, bantuan, saran, kritik, canda tawa dan kebersamaannya.
14. Keluarga Besar DJ Dormitory, bapak Djumurung, Ulfa, Devi, yang telah memberikan semangat, bantuan dan menemani penulis dalam menyelesaikan skripsi.
15. Keluarga besar HIMBIO dan Mikroholic yang telah memberikan semangat dan motivasi.

Semoga Allah SWT memberikan kebaikan kepada semua pihak yang telah membantu penulis. Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi diri penulis secara pribadi maupun mereka yang telah menyediakan waktu untuk membacanya.

Bandar Lampung, Januari 2017
Penulis,

Try Larasati

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO	vii
SANWACANA	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang dan Masalah	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Manfaat Penelitian	4
D. Kerangka Pemikiran	4
E. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Botani Tanaman Pepaya.....	6
1. Taksonomi	6
2. Morfologi.....	7
3. Kandungan Kimia.....	10

B. Klorofil.....	10
1. Pengertian Klorofil	10
2. Struktur Kimia Klorofil	11
3. Sifat-Sifat Klorofil.....	12
4. Biosintesis Klorofil.....	12
5. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pembentukan Klorofil	13
III. METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu	16
B. Alat dan Bahan	16
1. Alat.....	16
2. Bahan	16
C. Variabel dan Parameter	17
D. Rancangan Percobaan	17
E. Pelaksanaan Penelitian	17
1. Penyiapan Sampel.....	17
2. Pengukuran Kandungan Klorofil.....	18
F. Analisis data	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil	20
1. Klorofil a Daun Pepaya	20
2. Klorofil b Daun Pepaya	22
3. Klorofil Total Daun Pepaya.....	24
4. Rasio klorofil b/a Daun Pepaya	26
B. Pembahasan.....	27
V. KESIMPULAN DAN SARAN	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rata-rata kandungan klorofil a daun pepaya (mg/g jaringan).....	20
2. Rata-rata kandungan klorofil b daun pepaya (mg/g jaringan).....	22
3. Rata-rata kandungan klorofil total daun pepaya (mg/g jaringan).....	24
4. Rata-rata rasio klorofil b/a daun pepaya	26
5. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar error, dan koefisien keragaman kandungan klorofil a daun pepaya	38
6. Uji Homogenitas kandungan klorofil a daun pepaya.....	38
7. Analisis ragam klorofil a daun pepaya.....	39
8. Uji BNT Klorofil a daun pepaya	40
9. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar error, dan koefisien keragaman kandungan klorofil b daun pepaya	41
10. Uji Homogenitas kandungan klorofil b daun pepaya.....	41
11. Analisis ragam klorofil b daun pepaya.....	42
12. Uji BNT Klorofil b daun pepaya.....	43
13. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar error, dan koefisien keragaman kandungan klorofil total daun pepaya	44
14. Uji Homogenitas kandungan klorofil total daun pepaya.....	44
15. Analisis ragam klorofil total daun pepaya.....	45

16. Uji BNT Klorofil total daun pepaya.....	46
17. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar error, dan koefisien keragaman rasio klorofil b/a daun pepaya	47
18. Uji Homogenitas rasio klorofil b/a daun pepaya.....	47
19. Analisis ragam rasio klorofil b/a daun pepaya	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman pepaya.....	7
2. Daun pepaya.....	8
3. Tiga jenis bunga pepaya.....	9
4. Struktur kimia klorofil	11
5. Struktur klorofil a dan b	12
6. Kurva hubungan antara posisi daun pepaya dengan kandungan klorofil a	21
7. Kurva hubungan antara posisi daun pepaya dengan kandungan klorofil b.....	23
8. Kurva hubungan antara posisi daun pepaya dengan kandungan klorofil total.....	25
9. Kurva hubungan antara posisi daun pepaya dengan rasio klorofil b/a.....	27
10. Daun pepaya posisi ke-7 sampai 23	50
11. Proses <i>sentrifuge</i> ekstrak klorofil daun pepaya.....	53
12. Ekstrak klorofil daun pepaya	53

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang dan Masalah

Indonesia merupakan negara tropis dengan kekayaan flora yang berlimpah. Salah satu tanaman tropis yang banyak dijumpai di Indonesia adalah tanaman pepaya (*Carica papaya* L). Tanaman pepaya merupakan tanaman yang dapat tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi (Indriyani dkk., 2008).

Tanaman pepaya digolongkan menjadi 3 berdasarkan macam bunganya, yaitu pepaya betina, pepaya jantan dan pepaya sempurna. Pepaya betina memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan pepaya jantan dan pepaya sempurna, antara lain pepaya betina bersifat stabil terhadap perubahan iklim khususnya suhu dan kelembaban sedangkan pepaya jantan dan pepaya sempurna bersifat tidak stabil (Indriyani dkk., 2008). Ariani (2016) menyatakan bahwa diantara daun pepaya jantan, pepaya betina dan pepaya sempurna, ekstrak daun pepaya betina merupakan ekstrak terbaik yang dapat menekan perkembangan penyakit antraknosa pada tanaman cabai merah yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum capsici*.

Tanaman pepaya memiliki banyak manfaat antara lain sebagai sumber vitamin, mineral dan senyawa lainnya yang berkhasiat sebagai obat dalam

bidang kesehatan. Semua bagian dari tanaman pepaya dapat dimanfaatkan, salah satunya yaitu daun. Daun tanaman pepaya mengandung berbagai zat yang bermanfaat bagi tubuh antara lain vitamin, mineral, beta karoten, dan klorofil (Marquez *et al.*, 2006).

Klorofil merupakan pigmen berwarna hijau yang terdapat pada daun. Saat ini klorofil banyak dimanfaatkan sebagai *food supplement* yang membantu mengoptimalkan fungsi metabolik, sistem imunitas, detoksifikasi, meredakan radang (inflamatorik) dan menyeimbangkan sistem hormonal. Selain itu klorofil juga merangsang pembentukan darah karena menyediakan bahan dasar dari pembentuk haemoglobin (Limantara dan Rahayu, 2007).

Daun pepaya telah diketahui memiliki kandungan klorofil tertinggi diantara daun tanaman yang dapat digunakan sebagai *food supplement* seperti daun kemangi, daun cincau, daun kangkung, daun bayam, daun singkong dan daun pegagan (Setiari dan Yulita, 2009).

Suatu tanaman pada tiap perkembangannya dapat menghasilkan kandungan klorofil yang berbeda, hal ini disebabkan kandungan klorofil pada daun meningkat dengan bertambahnya umur daun (Lakitan, 2012). Umur daun dapat diketahui berdasarkan posisi daun. Daun tanaman semakin ke arah pangkal semakin tua, oleh sebab itu posisi daun dapat mempengaruhi kandungan klorofil pada daun.

Telah dilaporkan bahwa kandungan klorofil daun mangga berbeda antara daun bagian pucuk, daun muda dan daun tua (Sumenda *et al.*, 2011).

Kandungan klorofil daun gandasuli pada tiga daerah perkembangan daun yaitu daerah pangkal, tengah dan pucuk menunjukkan hasil yang berbeda (Pratama dan Laily, 2015).

Penelitian mengenai kandungan klorofil pada tiap jenis kelamin tanaman pepaya masih sedikit dilakukan, maka dari itu dilakukan penelitian ini agar dapat menjadi sumber informasi dan pembandingan bagi penelitian kandungan klorofil pada jenis kelamin tanaman pepaya selanjutnya. Adanya perbedaan kandungan klorofil pada beberapa posisi daun tanaman menyebabkan perlu diketahui apakah posisi daun pepaya dapat mempengaruhi kandungan klorofil.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Untuk mengetahui pengaruh posisi daun pepaya terhadap kandungan klorofil a, klorofil b, klorofil total dan rasio klorofil b/a.
2. Untuk mengetahui posisi daun pepaya dengan kandungan klorofil a, klorofil b, klorofil total, dan rasio klorofil b/a tertinggi.

C. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan terutama di bidang teknologi hasil pertanian untuk menjadikan daun pepaya sebagai sumber klorofil.

D. Kerangka Pemikiran

Tanaman pepaya banyak dimanfaatkan oleh masyarakat karena keberadaannya di alam yang melimpah dan banyak mengandung zat yang bermanfaat di bidang kesehatan.

Daun pepaya betina diketahui memiliki kandungan fenol yang lebih tinggi dibandingkan daun pepaya jantan dan pepaya sempurna. Kandungan fenol yang tinggi ini dapat menekan penyakit antraknosa.

Selain dapat digunakan sebagai fungisida alami, daun pepaya juga dapat dimanfaatkan untuk diambil kandungan klorofilnya. Kandungan klorofil pada tanaman memiliki jumlah yang banyak yaitu rata-rata 1% berat kering, dengan jumlah tersebut menyebabkan klorofil berpotensi sebagai bahan suplemen makanan dan kegunaan lainnya.

Meskipun telah diketahui adanya kandungan klorofil yang banyak pada daun pepaya, namun belum ada usaha untuk mengembangkan daun pepaya sebagai sumber klorofil secara optimal yang dapat memberikan nilai ekonomis dan meningkatkan pendapatan petani tanaman itu sendiri. Sementara itu suplemen pangan berbasis klorofil yang beredar di Indonesia hampir semuanya merupakan produk impor dan memiliki harga jual yang cukup tinggi.

Untuk dapat memanfaatkan daun pepaya sebagai sumber klorofil secara optimal, maka perlu diketahui posisi daun pepaya yang memiliki kandungan klorofil tertinggi.

E. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini antara lain :

1. Posisi daun memberikan pengaruh terhadap kandungan klorofil a, klorofil b, klorofil total serta rasio klorofil b/a daun pepaya.
2. Terdapat kandungan klorofil a, klorofil b, klorofil total, dan rasio klorofil b/a tertinggi pada salah satu posisi daun pepaya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Botani Tanaman Pepaya

1. Taksonomi

Tanaman pepaya dalam sistem klasifikasi menurut Cronquist (1981) dan sistem APG (2009) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Bangsa : Brassicales
Suku : Caricaceae
Marga : *Carica*
Jenis : *Carica papaya* L.

Pepaya merupakan tanaman yang berasal dari Meksiko bagian selatan dan bagian utara dari Amerika Selatan. Tanaman ini menyebar ke Benua Afrika dan Asia serta India. Dari India, tanaman ini menyebar ke berbagai negara tropis, termasuk Indonesia di abad ke-17. Pepaya dapat hidup pada ketinggian tempat 1-1.000 m dari permukaan laut dan pada kisaran suhu 22°C - 26°C (Widyastuti dan Paimin, 1993).

2. Morfologi

Menurut Warisno (2003), batang pepaya tumbuh tegak dan tingginya dapat mencapai 2,5-10 m. Batang pepaya tidak berkayu, bulat, berongga dan terkadang dapat bercabang (Gambar 1).



Gambar 1. Tanaman Pepaya (Dokumen pribadi, 2016)

Tangkai pohon pepaya bulat silindris, berongga, panjang 25-100 cm.

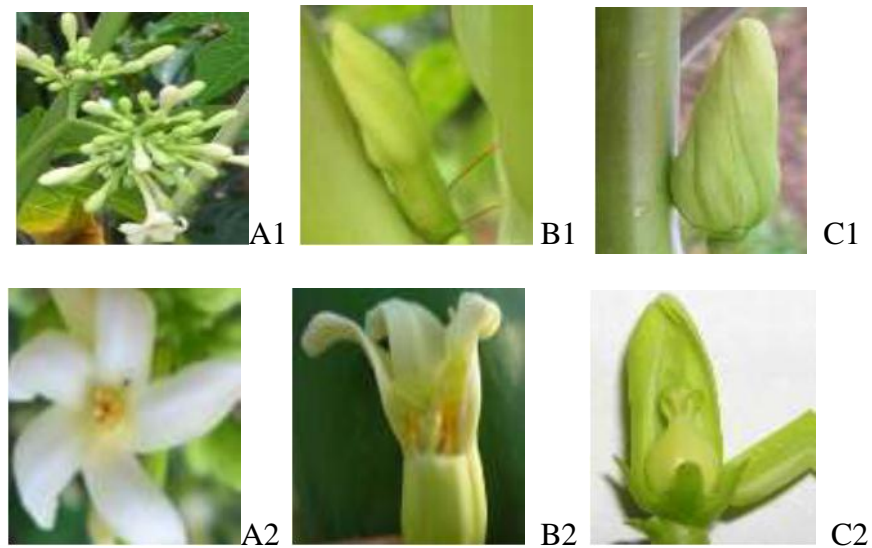
Sistem perakarannya memiliki akar tunggang dan akar-akar cabang yang tumbuh mendatar ke semua arah pada kedalaman 1 meter atau lebih menyebar sekitar 60-150 cm atau lebih dari pusat batang tanaman. Pepaya memiliki bermacam-macam bentuk, warna, dan rasa. Tanaman ini dapat berbuah sepanjang tahun dimulai pada umur 6-7 bulan dan mulai berkurang setelah berumur 4 tahun (Suprpti, 2005).

Menurut Muchlisah (2004), tanaman pepaya memiliki daun yang berkumpul di ujung batang dan ujung percabangan. Helaian daun bulat telur dengan diameter 25-75 cm, daun pepaya bertulang menjari, pangkal daun berbentuk jantung, warna permukaan atas daun hijau tua, permukaan bawah daun berwarna hijau muda dan tulang daun menonjol di permukaan bawah daun (Gambar 2).



Gambar 2. Daun pepaya (Anonim, 2015)

Ditinjau dari berbagai macam bunganya, pepaya digolongkan menjadi tiga yaitu pepaya jantan, pepaya betina, dan pepaya sempurna (Gambar 3). Pepaya jantan mudah dikenali karena memiliki bunga majemuk yang bertangkai panjang dan bercabang-cabang. Bunga jantan berkumpul dalam tandan, mahkota berbentuk terompet, warna bunganya putih kekuningan. Buah yang dibentuk biasanya kecil-kecil menggantung dan lonjong (Ashari, 2006).



Gambar 3. Tiga jenis bunga pepaya. A1-A2. bunga jantan
 B1-B2. bunga sempurna/ hermiprodit
 C1-C2. bunga betina (Indriyani dkk., 2008).

Pepaya betina hanya menghasilkan bunga betina, bakal buahnya sempurna dan tidak berbenang sari, untuk dapat menjadi buah harus diserbuki bunga jantan dari luar. Pepaya betina berbunga sepanjang tahun, buah bulat bertangkai pendek. Pepaya sempurna memiliki bunga yang sempurna susunannya, memiliki bakal buah dan benang sari sehingga dapat melakukan penyerbukan sendiri (Villegas, 1997).

Buah pepaya berbentuk bulat hingga memanjang tergantung jenisnya, Buah muda berwarna hijau dan buah tua kekuningan atau jingga, berongga besar ditengahnya dan tangkai buahnya pendek. Biji pepaya berwarna hitam dan diselimuti lapisan tipis. Dari segi daging buahnya pepaya dapat digolongkan menjadi dua, yaitu pepaya semangka dan pepaya burung. Pepaya semangka buahnya memiliki daging buah yang berwarna merah menyerupai daging buah semangka, yang termasuk golongan ini adalah pepaya paris, jinggo, dan cibinong, sedangkan pepaya burung daging

buahnya berwarna kuning dan termasuk golongan ini adalah pepaya ijo, solo, dan hitam bundar (Kalie, 1996).

3. Kandungan Kimia

Tanaman pepaya mengandung berbagai bahan kimia yang bermanfaat bagi kesehatan. Biji pepaya mengandung glukosida kakirin dan karpain, sedangkan pada getah terdapat enzim papain, lisosim, lipase, glutamin, kemokapain dan siklotransferase. Buah pepaya mengandung vitamin A, vitamin C, protein, lemak, karbohidrat, thiamin, niasin, potasium, sodium, riboflavin, kalsium, zat besi, magnesium, klorin, fosfor, belerang dan air (Jaelani, 2009). Daun pepaya mengandung vitamin C, vitamin E, karpainin, karpain, pseudokarpain, kolin, karposid, karikaksantin, violaksantin, papain, saponin, flavonoid, tannin, benzil isotiosianat, kalium, kalsium, magnesium, tembaga, zat besi, zink, dan mangan (Milind and Gurdita, 2011).

B. Klorofil

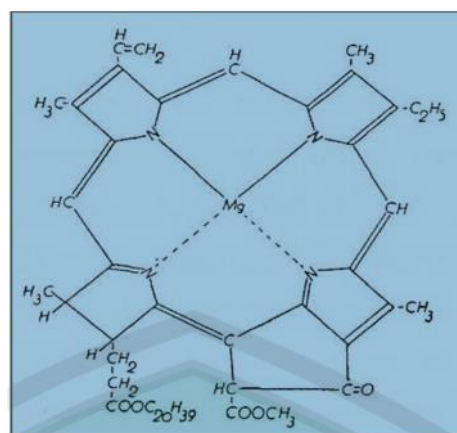
1. Pengertian Klorofil

Klorofil adalah pigmen berwarna hijau yang terdapat di dalam kloroplas (Dwidjoseputro, 1994). Menurut Winarno (2004) klorofil merupakan pigmen berwarna hijau yang terdapat pada kloroplas bersama-sama dengan pigmen xantofil dan karoten. Harborne (1987) menyatakan bahwa klorofil adalah katalisator penting pada proses fotosintesis dan terdapat pada kloroplas dalam jumlah yang banyak. Klorofil berperan dalam proses fotosintesis tumbuhan, dengan menyerap dan mengubah energi

cahaya menjadi energi kimia. Klorofil mempunyai rantai fitil ($C_{20}H_{39}O$) yang akan berubah menjadi fitol ($C_{20}H_{39}OH$), apabila terkena air dengan katalisator klorofilase (Taiz and Zeiger, 1998).

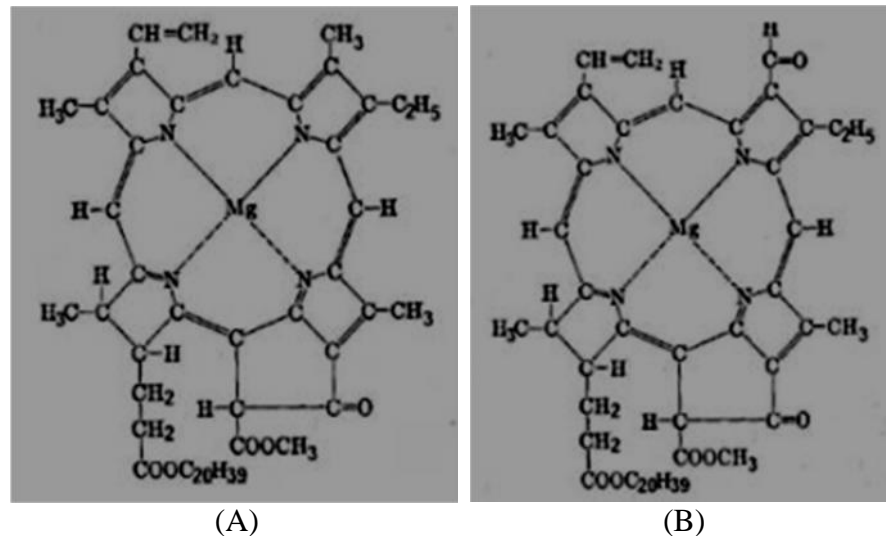
2. Struktur Kimia Klorofil

Struktur kimia klorofil terdiri dari empat cincin pirol yang dihubungkan oleh gugus metana (-CH=). Terdapat atom magnesium pada inti molekul yang diikat oleh nitrogen dari dua cincin pirol lain dengan ikatan kovalen. Struktur kimia klorofil disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur Kimia Klorofil (Kirk and Donald, 1993).

Klorofil pada tanaman tingkat tinggi ada dua macam, yaitu 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. Klorofil a dan b merupakan klorofil yang paling kuat menyerap cahaya merah dengan panjang gelombang 600-700 nm dan paling sedikit menyerap cahaya hijau dengan panjang gelombang 500-600 nm (Harborne, 1987). Struktur klorofil a dan b disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. A). Struktur Klorofil a. B). Klorofil b (Kirk and Donald, 1993).

3. Sifat-Sifat Klorofil

Klorofil memiliki sifat fisik yaitu menerima dan atau memantulkan cahaya dengan gelombang yang berlainan. Klorofil banyak menyerap sinar, terutama sinar merah dan biru dengan panjang gelombang antara 400-700 nm. Sifat kimia klorofil antara lain tidak larut dalam air, larut dalam pelarut organik polar seperti etanol dan kloroform, inti Mg akan tergeser oleh 2 atom H bila dalam suasana asam, sehingga membentuk suatu persenyawaan yang disebut feofitin yang berwarna coklat. Klorofil a lebih mudah meleleh dibandingkan klorofil b karena titik lelehnya yang lebih rendah yaitu sebesar 117°C - 120°C sedangkan titik leleh klorofil b sebesar 120°C - 130°C (Kirk and Donald, 1993).

4. Biosintesis Klorofil

Biosintesis klorofil umumnya terjadi pada daun untuk menangkap cahaya dengan jumlah berbeda. Faktor-faktor yang mempengaruhi sintesis klorofil antara lain cahaya, air, karbohidrat, faktor genetik, oksigen,

temperatur dan unsur-unsur hara seperti N, Fe, Mg, Mn, Cu, Zn dan S (Dwidjoseputro, 1994).

Proses biosintesis klorofil dimulai dari pembentukan asam α aminolevulinic Acid (ALA), kemudian dari ALA akan terbentuk porfobilinogen (PGB) yang mengandung cincin pirol, selanjutnya terbentuk hidroksimetilbilane. Hidroksimetilbilane akan membentuk uroporfirinogen III dengan bantuan enzim. Uroporfirinogen III dekarboksilase dan H_2O akan membentuk carboxyporphirinogen III yang selanjutnya akan membentuk proporphinogen IX. Tahap selanjutnya yaitu pembentukan protoklorofilid melalui penggabungan protoporphirin IX dengan Mg^{2+} dan H_2O yang ditambah gugus metil. Tahap akhir dalam biosintesis klorofil adalah perubahan protoklorofilid menjadi klorofil a (Krogman, 1979).

5. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pembentukan Klorofil

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pembentukan klorofil menurut Dwidjoseputro (1994) antara lain:

1. Faktor pembawaan (gen). Pembentukan klorofil dibawa oleh suatu gen tertentu di dalam kromosom. Jika gen ini tidak ada, maka tanaman akan tampak berwarna putih (albino).
2. Cahaya. Cahaya diperlukan untuk mengubah protoklorofil menjadi klorofil a (autotransformasi). Tanaman yang kekurangan cahaya akan tampak pucat kekuningan karena tidak berhasil membentuk klorofil.

Terlalu banyak cahaya juga berpengaruh buruk terhadap klorofil.

Daun yang terus-menerus terkena cahaya langsung akan berwarna hijau kekuningan.

3. Oksigen. Kecambah yang ditumbuhkan di dalam gelap, kemudian diletakkan di tempat yang terkena cahaya tidak akan mampu membentuk klorofil tanpa ada oksigen.
4. Karbohidrat. Karbohidrat terutama dalam bentuk gula mempengaruhi pembentukan klorofil pada tanaman yang tumbuh di tempat gelap (etiolasi). Klorofil pada daun tanaman tidak akan bisa terbentuk tanpa adanya gula meskipun faktor lain tercukupi.
5. Unsur-unsur hara seperti Nitrogen, Magnesium, besi, Mangan, tembaga dan seng. Kekurangan salah satu dari unsur-unsur tersebut dapat menyebabkan klorosis pada tumbuhan.
6. Air. Kekurangan air mengakibatkan desintegrasi dari klorofil.
7. Temperatur. Temperatur yang baik untuk pembentukan klorofil pada kebanyakan tanaman ialah 3°C - 48°C , sedangkan temperatur terbaik yaitu 26°C – 30°C .

Selain faktor-faktor di atas ada faktor lain yang berpengaruh pada pembentukan klorofil yaitu umur daun dan tahapan fisiologis suatu tanaman (Biber, 2007). Umur daun berkaitan dengan posisi daun, dimana umur daun dapat diketahui dengan melihat posisi daun. Semakin mendekati posisi pangkal pada batang maka umur daun semakin tua.

Berdasarkan umur daun, kandungan klorofil daun meningkat dengan bertambahnya umur daun. Klorofil yang terbentuk pada daun muda atau pada posisi daun di bagian pucuk masih sedikit, namun semakin ke arah bagian pangkal batang umur daun meningkat yang menyebabkan kandungan klorofil pada daun juga meningkat. Hal ini ditandai dengan warna hijau pada daun yang awalnya hijau muda kemudian berubah menjadi hijau tua (Pandey and Sinha, 1979).

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung dari bulan September sampai Oktober 2016.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat- alat yang digunakan adalah *beaker glass*, erlenmeyer, tabung reaksi, rak tabung, gelas ukur, corong, pipet volume, mortar, penggerus, timbangan analitik, *sentrifuge*, spektrofotometer UV-Vis Double Beam, kamera digital, pisau, kantong plastik, karet gelang, cawan petri.

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah daun tanaman pepaya berjenis kelamin betina dan sudah berbunga, tissue, kertas label, kertas saring Whatman no.1, alkohol 95%.

C. Variabel dan Parameter

Variabel dalam penelitian ini adalah kandungan klorofil a, klorofil b, klorofil total dan rasio klorofil b/a. Parameter dalam penelitian ini adalah nilai tengah (μ) dari semua variabel.

D. Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dimana posisi daun sebagai perlakuan yaitu daun posisi ke-7 sampai 23 dan pada tiap daun dilakukan pengukuran kandungan klorofil sebanyak 3 kali.

E. Pelaksanaan Penelitian

1. Penyiapan Sampel

Sampel pohon pepaya diambil dari perkarangan rumah di desa Kampung Baru, Kedaton, Bandar Lampung. Pohon pepaya yang digunakan sebanyak 1 pohon pepaya yang berjenis kelamin betina dan sudah berbunga. Setelah diambil, pohon pepaya kemudian dikering anginkan selama 1 malam di dalam Laboratorium. Selanjutnya daun pepaya yang telah terbentuk sempurna diambil seluruhnya mulai dari bagian pucuk sampai bagian pangkal pada batang (daun posisi ke-7 sampai 23). Tiap helaian daun pepaya diberi label dengan angka yang menunjukkan daun ke berapa sampel tersebut lalu daun dicuci bersih dengan akuades. Setelah itu tiap helaian daun pepaya kemudian dipotong kecil-kecil menggunakan gunting dan diletakkan pada cawan petri.

2. Pengukuran Kandungan Klorofil

Pengukuran kandungan klorofil dihitung berdasarkan metode Winterman and De Mots (1965). Langkah-langkah pengukuran kandungan klorofil yaitu 0,1 g dari tiap helaian daun pepaya diambil secara acak sebanyak 3 kali kemudian daun digerus halus dalam mortar lalu ditambahkan 10 mL alkohol 95%. Larutan ekstrak klorofil kemudian disaring menggunakan kertas saring, apabila larutan ekstrak berkurang maka ditambahkan lagi alkohol sampai larutan mencapai 10 mL. Selanjutnya larutan ekstrak klorofil dimasukkan ke dalam tabung reaksi serta ditutup rapat.

Ekstrak klorofil kemudian dimasukkan ke dalam *sentrifuge* setelah itu diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis Double Beam masing-masing pada panjang gelombang 649 nm dan 665 nm. Kandungan klorofil dinyatakan dalam mg per gram jaringan yang diekstraksi dan dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$\text{Chla} = 13,7.A665 - 5,76.A649. \left(\frac{V}{1000xW} \right)$$

$$\text{Chlb} = 25,8.A649 - 7,60.A665. \left(\frac{V}{1000xW} \right)$$

$$\text{Chl}_{\text{total}} = 20,0.A649 + 6,10.A665. \left(\frac{V}{1000xW} \right)$$

Keterangan :

Chla = Klorofil a.

Chlb = Klorofil b.

Chl_{total} = Klorofil Total.

A665 = Absorbansi pada panjang gelombang 665 nm.

A649 = Absorbansi pada panjang gelombang 649 nm.

v = Volume alkohol

w = Berat daun

F. Analisis Data

Hubungan antara posisi daun dengan kandungan klorofil a, klorofil b, klorofil total dan rasio klorofil b/a ditentukan berdasarkan analisis regresi.

Untuk mengetahui pengaruh posisi daun terhadap kandungan klorofil, dilakukan analisis ragam pada taraf nyata 5%. Sebelum dilakukan analisis ragam, dilakukan uji homogenitas ragam dengan uji Levene. Apabila terdapat pengaruh yang nyata pada perlakuan, dilakukan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf nyata 5%.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini antara lain:

1. Posisi daun berpengaruh terhadap kandungan klorofil a, klorofil b dan klorofil total namun tidak berpengaruh terhadap rasio klorofil b/a daun pepaya.
2. Kandungan klorofil a, klorofil b dan klorofil total tertinggi terdapat pada daun pepaya posisi ke-19 dan kandungan klorofil a, klorofil b dan klorofil total terendah terdapat pada daun pepaya posisi ke-23.

B. Saran

Perlu adanya penelitian mengenai kandungan klorofil pada tanaman pepaya dengan jenis kelamin berbeda serta dari tanaman lain agar dapat dijadikan sebagai pembanding dan sebagai sumber klorofil lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Angiosperm Phylogeny Group (APG). 2009. An Update of the Angiospermae Phylogeny group Classification for the Orders and Families of Flowering Plants : APG. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161, 105-121.
- Anonim. 2015. Manfaat Daun Pepaya Untuk Mengobati Malaria Secara Alami. <http://mencegahpenyakit.com/3-cara-mengobati-penyakit-malaria-secara-alami/> Diakses pada tanggal 04 januari 2017 pukul 01.05 WIB
- Anonim, 2011. Pengguguran Daun (Absisi). <http://putu-yudiarta.blogspot.co.id/2011/06/pengguguran-daun-absisi.html> Diakses pada tanggal 14 Desember 2016 pukul 13.30 WIB
- Ariani, Kadek. 2016. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya*.) Sebagai Fungisida Alami Terhadap Jamur *Colletotrichum Capsici* (Syd.) Butler & Bisby Penyebab Penyakit Antraknosa Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum*). Prosiding. MSENCo. Lampung. ISBN: 978-602-74581-0-9. Hal 337-344
- Arikunto, Suharsimi, 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- Ashari, Sumeru. 2006. *Hortikultura Aspek Budidaya*. UI-Press. Jakarta.
- Biber, P. D. 2007. Evaluating a Chlorophyll Content Meter on Three Coastal Wetland Plant Species. *Journal of Agricultural, Food and Environmental Sciences*. Volume 1, Issue 2.
- Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Clasification of Flowering Plants*. Columbia University Press. New York. 1262 Hlm.
- Dwidjoseputro, D. 1994. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gardner F. P, Pearce R. B, and Mitchell R.L. 1991. *Physiology of Crop Plants*. Diterjemahkan oleh H.Susilo. Jakarta. Universitas Indonesia Press.
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia dan Penurunanan Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Diterjemahkan Oleh Padmawinata K. dan Joediro I. Cetakan ke 2. Penerbit ITB. Bandung, Hlm. 234-244.

- Indriyani, N. L. P., Affandi, D dan Sunarwati. 2008. *Pengelolaan Kebun Pepaya Sehat*. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Solok
- Jaelani. 2009. *Aromaterapi*. Jilid Pertama. Edisi Pertama. Pustaka Populer Obor. Jakarta.
- Kalie, M. B. 1996. *Bertanam Pepaya*. Edisi Revisi. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Kirk, R. E. and Donald F. O. 1993. *Encyclopedia of Chemical Technology*, Volume 12 The Interscience Encyclopedia, Inc., New York, pp. 917-921.
- Krogman, D.W. 1979. *Biochemistry of Green Plant*. Prentice. New Delhi : Half of Indian Private.
- Lakitan, Benyamin. 2012. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Limantara, L. dan Rahayu, P. 2007. Prospek Kesehatan Pigmen Alami. Prosiding Seminar Nasional Pigmen 2007 MB UKSW. Salatiga. ISBN: 979-978-1098-89-2.
- Marquez U. M. L., Barros R.M.C. and Sinnecker P. 2006. Antioxidant activity of chlorophylls and their derivatives. *Food Research International* 38, 885-891.
- Milind, P. and Gurditta. 2011. Basketful Benefits of Papaya. *IRJP*, 2(7), 6-12.
- Muchlisah F. 2004. *Tanaman Obat Keluarga (TOGA)*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pandey, S. N. and Sinha, B.X. 1979. *Plant Physiology*. New Delhi: Vikas Publishing House FVT Ltd.
- Pratama, A.J dan Laily, A.N. 2015. Analisis Kandungan Klorofil Gandasuli (*Hedychium gardnerianum* Shephard ex Ker-Gawl) pada Tiga Daerah Perkembangan Daun yang Berbeda. Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam. Malang.
- Raden, Ince., Bambang S., Purwoko., Hariyadi., Munif Ghulamahdi, dan Edi Santosa. 2008. Karakteristik Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dan Hubungannya dengan Fotosintesis. *Bul. Agron.* (36) (2) 168 – 175.
- Setiari, Nintya dan Yulita, Nurchayati. 2009. Eksplorasi Kandungan Klorofil pada beberapa Sayuran Hijau sebagai Alternatif Bahan Dasar Makanan Tambahan. *BIOMA*. Vol. 11, No. 1, Hal. 6-10.
- Sinclair, T. R. R. and T. Torrie. 1989. Leaf nitrogen, photosynthesis and crop radiation use efficiency. *Crop Sci.* 29:90-98.

- Sirait, Juniar. 2008. Luas Daun, Kandungan Klorofil dan Laju Pertumbuhan Rumput pada Naungan dan Pemupukan yang Berbeda. *JITV Vol. 13* (2): 109-116.
- Subandi, A. 2008. *Metabolisme*. <http://metabolisme.blogspot.com/> Diakses pada tanggal 13 Desember 2016 pukul 15.30 WIB.
- Sumenda, L., Henny L.R, dan Feky R.M. 2011. Analisis Kandungan Klorofil Daun Mangga (*Mangifera indica* L.) pada Tingkat Perkembangan Daun yang Berbeda. *Jurnal Bioslogos*. Vol. 1, No. 1.
- Suprapti, M.L. 2005. *Aneka Olahan Pepaya Mentah dan Mengkal*. Kanisius. Yogyakarta.
- Taiz, L., and E. Zieger. 1998. *Plant Physiology* 2nd ed. Sinaeur Associates, Inc. Pub. Sunderland.
- Valladares, F. 2003. Light heterogeneity and plants: from ecophysiology to species coexistence and biodiversity. p 577-584. *In: Esser, K, U. Luttge, W. Beyschlag, F. Hellwig* (Eds). *Progress in Botany*. Vol. 64. Berlin Heidelberg. Springer-Verlag.
- Villegas, V. N. 1997. Pepaya. hal. 125-131. *Dalam* E.W.M. Verheij dan R.E. Coronel (Eds.). *Sumber Daya Nabati Asia Tenggara 2: Buah-Buahan yang Dapat Dimakan* (diterjemahkan dari : *Plant Resources of South East Asia 2: Edible Fruit and Nuts*). PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Warisno. 2003. *Budi Daya Pepaya*. Kanisius. Yogyakarta. 95 hal.
- Widyastuti, E. Y., dan Paimin, F.B. 1993. *Mengenal Buah Unggul Indonesia*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Winanrno, F. G. 2004. *Kimia pangan dan Gizi*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Wintermans, J. F. G. M and De Mots, A.1965. Spectrophotometric characteristics of Chlorophylls a and b and their pheophytins in etanol. *Biochimica Biophysica Acta*, 109: 448-453.