

**KARAKTERISASI PLANLET PISANG RAJA BULU
(*Musa paradisiaca* L. var. *sapientum*) YANG
RESISTEN TERHADAP CEKAMAN GARAM (NaCl)
SECARA *IN VITRO***

(SKRIPSI)

Oleh

**Rahayu Amaliya
NPM. 1717021061**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2021**

ABSTRAK

KARAKTERISASI PLANLET PISANG RAJA BULU (*Musa paradisiaca* L. var. *sapientum*) YANG RESISTEN TERHADAP CEKAMAN GARAM (NaCl) SECARA *IN VITRO*

OLEH

RAHAYU AMALIYA

Pisang raja bulu ditemukan di Desa Cibereum, Kecamatan Cisarua, Provinsi Jawa Barat. Pisang raja bulu merupakan jenis pisang yang memiliki nilai ekonomis tinggi untuk dikembangkan di Indonesia sehingga perlu dilakukan pengujian tanaman pisang raja bulu yang toleran atau resisten terhadap cekaman lingkungan salah satunya yaitu cekaman garam. Cekaman adalah keadaan dimana terjadi perbedaan keseimbangan antara unsur biotik dan abiotik. Cekaman garam pada tanaman bisa mengakibatkan pertumbuhan tidak normal, daun kecil dan terbakar, pertumbuhan kerdil, buah tidak sempurna, dan hasil menurun. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui konsentrasi NaCl yang efektif terhadap pertumbuhan planlet pisang raja bulu yang resisten terhadap cekaman garam secara *in vitro*. Penelitian ini dilaksanakan di ruang Kultur *In Vitro*, Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, menggunakan medium MS padat dan penambahan NaCl. Penyusunan rancangan penelitian secara faktorial menggunakan pola dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari faktor tunggal yaitu konsentrasi NaCl dengan 5 taraf perlakuan : P₀ (0%), P₁(0,25%), P₂ (0,50%), P₃ (0,75%), dan P₄ (1%). Masing-masing perlakuan dilakukan 5 kali ulangan. Parameter yang diamati yakni jumlah daun, jumlah tunas, tinggi planlet, berat basah, dan visualisasi planlet serta kandungan klorofil. Homogenitas ragam di uji menggunakan uji Levene dan dilanjutkan dengan uji *Anova one way* pada taraf nyata 5%. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa konsentrasi NaCl yang efektif untuk pertumbuhan pisang raja bulu yang resisten terhadap cekaman garam yaitu 0,50%

Kata kunci :Pisang raja bulu, cekaman garam, *in vitro*, NaCl

ABSTRACT
CHARACTERIZATION OF BANANA PLANLET FEATHER
(*Musa paradisiaca* L. var. *sapientum*) RESISTANCE TO SALT STRESS
(NaCl) *IN VITRO*

By

RAHAYU AMALIYA

Banana plantains were found in Cibereum Village, Cisarua District, West Java Province. Raja Bulu banana is a type of banana that has a high economic value for food developed in Indonesia, so it is necessary to test the banana king Bulu plant tolerant or resistant to salt stress. Stress is a situation where There is a balance between biotic and abiotic elements. Salt stress on plants can result in abnormal growth, small leaves and burning, stunted growth, incomplete fruit, and decreased yields. The purpose of this research is to determine the effective concentration of NaCl on the growth of banana plantlets king of the feathers that are resistant to salt stress in vitro. This research carried out in the In Vitro Culture room, Botanical Laboratory, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Lampung, using the medium Solid MS and addition of NaCl. Factorial research design preparation using the basic pattern of Completely Randomized Design (CRD) consisting of single, namely the concentration of NaCl with 5 levels of treatment: P₁(0.25%), P₂ (0.50%), P₃ (0.75%), and P₄ (1%). Each treatment was repeated 5 times. Parameters observed were number of leaves, number of shoots, plantlet height, wet weight, and visualization of plantlets and chlorophyll content. Homogeneity of variance was tested using the test Levene and continued with the one-way Anova test at a 5% significance level. Result of research that has been done shows that Based on the results of research and From the discussion it can be concluded that the effective concentration of NaCl for selection of banana plantains that are resistant to salt stress, namely a concentration of 0.50%

Keywords : Banana plantain, salt stress, *in vitro*, NaCl

**KARAKTERISASI PLANLET PISANG RAJA BULU
(*Musa paradisiaca* L. var. *sapientum*) YANG RESISTEN TERHADAP
CEKAMAN GARAM (NaCl) SECARA *IN VITRO***

**Oleh
Rahayu Amaliya**

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat 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
2021**

Judul Skripsi : **KARAKTERISASI PLANLET PISANG RAJA BULU (*Musa paradisiaca* L. var. *sapientum*) YANG RESISTEN TERHADAP CEKAMAN GARAM (NaCl) SECARA *IN VITRO***

Nama Mahasiswa : **Rahayu Amaliya**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1717021061

Program Studi : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



1. Komisi Pembimbing

Dr. Endang Nurcahyani, M.Si.
NIP 19651031 199203 2 003

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

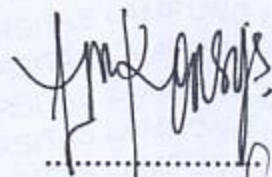
2. Ketua Jurusan Biologi

Drs. M. Kanedi, M.Si.
NIP 19610112 199103 1 002

MENGESAHKAN

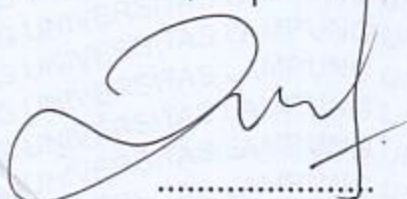
1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Endang Nurcahyani, M.Si.**



.....

Sekretaris : **Ir. Zulkifli, M.Sc.**



.....

Anggota : **Dra. Eti Ernawati, M.P.**



.....

2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Eng. Sripito Dwi Yuwono, S.Si., M.T.
NIP 19740705 200003 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **05 Agustus 2021**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rahayu Amaliya

NPM : 1717021061

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya sendiri berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain hasil plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ilmiah ini, maka saya siap mempertanggungjawabkan.

Bandar Lampung, 17 September 2021



Rahayu Amaliya
NPM. 1717021061

RIWAYAT HIDUP



Rahayu amaliya dilahirkan di Sumber Agung, Kecamatan Seputih Mataram, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung, pada tanggal 25 Maret 1999. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara, oleh pasangan Bapak Tugimin dan Ibu Suprihatin. Penulis menempuh pendidikan pertama di Taman Kanak - Kanak (TK) Bustanul Ulum pada tahun 2003, selanjutnya penulis menempuh pendidikan dasar di SD Islam Terpadu Bustanul Ulum pada tahun 2005 dan selesai pada tahun 2011. Penulis melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Islam Terpadu Bustanul Ulum hingga 2014. Setelah itu melanjutkan pendidikan menengah atas di MAN 1 Lampung Tengah dan lulus pada tahun 2017. Penulis diterima sebagai mahasiswi di Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung pada tahun yang sama, melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menempuh pendidikan di Universitas Lampung, penulis pernah menjadi Anggota Biro Kesekretariatan dan Logistik di Himpunan Mahasiswa Biologi (Himbio) FMIPA Universitas Lampung.

Penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan di Kebun Raya Liwa (KRL) pada bulan Januari-Februari 2020, dengan judul “Keanekaragaman Anggrek Epifit di

Taman Araceae Kebun Raya Liwa”. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada bulan Juni-juli 2020 di Yukum Jaya, kecamatan Terbanggi Besar, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Penulis mulai melaksanakan penelitian pada bulan Februari-April 2021 di Ruang Kultur Jaringan Tumbuhan, Laboratorium Botani, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

PERSEMBAHAN

Segala Puji dan Syukur atas ke hadirat Allah SWT, karena berkat rezeqi, rahmat, hidayah, dan karunia-Nya yang selalu diberikan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Karya ini kupersembahkan kepada orang-orang yang kusayangi :

Para guru dan dosen yang telah mendidik dan mengajarku hingga hari ini dengan dedikasi dan keikhlasannya.

Ayahanda dan ibunda yang selalu memberikan kasih sayang, motivasi serta dukungan moril dan materil

yang tiada henti-hentinya, juga selalu menjadi teladan untuk membentuk pribadi yang baik

Saudari kandungku yang terus memberi dukungan, doa, dan memotivasiku untuk terus berkarya.

Almamaterku Tercinta

MOTO

Berpikirlah positif, tidak peduli seberapa keras kehidupanmu.

(Ali bin Abi Thalib)

Allah akan mengangkat derajat orang-orang yang beriman dan orang-orang yang
berilmu di antara kamu sekalian".

(Q.S Al-Mujadilah: 11)

Barangsiapa belajar sesuatu semata-mata karena Allah, mencari ilmu yang ada
bersama-Nya, maka dia akan menang. Dan barangsiapa yang belajar sesuatu
karena selain Allah, maka dia tidak akan mencapai tujuannya, juga pengetahuan
yang diperolehnya tidak akan membawanya lebih dekat kepada Allah

(Hasan al-Basri)

Ilmu itu ada dua macam: apa yang diserap dan yang didengar. Dan yang didengar
tidak akan memberikan manfaat jika tidak diserap.

(Ali bin Abi Thalib)

SANWACANA

Alhamdulillah robbil 'alamin. Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya yang telah memberikan kemampuan bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dan shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW, sehingga skripsi dengan judul “**Karakterisasi Planlet Pisang Raja Bulu (*Musa paradisiaca* L. var. *sapientum*) yang Resisten Terhadap Cekaman Garam (NaCl) Secara *In Vitro*” dapat diselesaikan. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.**

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar besarnya dan penghargaan yang tinggi kepada Ibu **Dr. Endang Nurcahyani, M.Si.** selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran, memberikan saran, arahan, serta motivasi dalam penelitian dan penulisan skripsi serta Bapak **Ir. Zulkifli, M.Sc.** selaku dosen pembimbing II atas segala bimbingan, arahan, kesabaran, serta motivasi selama penelitian dan penulisan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Suropto Dwi Yuwono, S.Si., M.T., Selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung atas

kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menempuh pendidikan di Universitas Lampung.

2. Bapak Drs. M. Kanedi, M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Unila yang telah memberikan izin dan mendukung penulis selama penelitian berlangsung.
3. Dr. Kusuma Handayani, S.Si., M.Si. selaku ketua program studi Biologi FMIPA Unila yang telah memberikan izin, bantuan, dan mendukung penulis selama penelitian.
4. Ibu Dra Eti Ernawati, M.P. selaku dosen pembahas atas segala saran, dan arahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc. Selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan saran dan dukungan selama menempuh pendidikan di Jurusan biologi.
6. Kepala Laboratorium Botani, Jurusan Biologi FMIPA Unila beserta staff teknisi yang telah memberikan izin, fasilitas, dan bantuan selama penulis melakukan penelitian.
7. Bapak dan Ibu dosen yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu. Terimakasih atas ilmu dan dukungan yang telah diberikan selama penulis menempuh pendidikan di Jurusan Biologi FMIPA Unila.
8. Kedua orang tua yang telah memberi kasih dan sayang, serta dukungan kepada penulis, doa yang tak pernah putus, memberikan semangat dan motivasi
9. Keluarga Biologi 2017 yang selalu menjadi tempat berkeluh kesah, berbagi senang maupun susah, memberi dukungan selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Lampung.

10. Teman – teman seperjuangan Eka, Fania, Widi, Icha, Syalma, Sahira, Mauli, Diah, Ramdan. Dan Alvin yang selalu mendukung dan memberi semangat kepada penulis.
11. Teman teman seperjuangan Kultur Jaringan Tumbuhan Dian, Indah Stela, T. Indah, Hardina, Linda, dan Yolanda yang telah bekerjasama dan membantu penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Bandar Lampung, 17 September 2021

Penulis,

Rahayu Amaliya

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian.....	4
C. Manfaat Penelitian.....	4
D. Kerangka Pikir.....	4
E. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Klasifikasi dan Deskripsi Tanaman Pisang Raja Bulu.....	6
1. Akar.....	7
2. Batang	8
3. Daun	8
4. Bunga	8
5. Buah	8
B. Kultur Jaringan	9
C. Klorofil	10
1. Pengertian Klorofil.....	10
2. Pigmen Klorofil.....	11
3. Biosintesis Klorofil	11
D. NaCl	12
E. Cekaman Garam	12
F. Respon Tanaman Terhadap Cekaman Garam.....	13

III. METODE PENELITIAN	14
A. Waktu dan Tempat.....	14
B. Alat dan Bahan.....	14
C. Rancangan Percobaan	14
D. Bagan Alir Penelitian.....	15
E. Pelaksanaan Penelitian	17
1. Persiapan Medium	17
2. Sterilisasi planlet.....	18
3. Penanaman planlet	18
4. Pengamatan.....	18
F. Analisis Data	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
1. Persentase jumlah planlet hidup dan visualisasi planlet	21
2. Tinggi planlet	24
3. Berat Basah	26
4. Jumlah daun	28
5. Jumlah tunas.....	30
6. Kandungan Klorofil	32
a. Kandungan Klorofil a.....	32
b. Kandungan klorofil b	34
c. Kandungan klorofil total	37
V. KESIMPULAN.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Kimia Daging Buah Pisang Raja	8
2. Tata Letak Satuan Percobaan	15
3. Persentase visualisasi jumlah planlet hidup pisang raja bulu pada berbagai konsentrasi.....	21
4. Persentase jumlah planlet yang hidup	22
5. Efek cekaman garam (NaCl) terhadap tinggi planlet pada pisang raja bulu 4 minggu setelah tanam.....	24
1. Efek cekaman garam (NaCl) terhadap berat basah pada pisang raja bulu 4 minggu setelah tanam.....	27
2. Efek cekaman garam (NaCl) terhadap jumlah daun pada pisang raja bulu 4 minggu setelah tanam.....	29
3. Efek cekaman garam (NaCl) terhadap jumlah tunas pada pisang raja bulu 4 minggu setelah tanam.....	31
4. Efek cekaman garam (NaCl) terhadap kandungan klorofil a pada pisang raja bulu 4 minggu setelah tanam	33
5. Efek cekaman garam (NaCl) terhadap kandungan klorofil b pada pisang raja bulu 4 minggu setelah tanam	35
6. Efek cekaman garam (NaCl) terhadap kandungan klorofil total pada pisang raja bulu 4 minggu setelah tanam	37

DAFTAR GAMBAR

Tabel	Halaman
1. Tanaman Pisang Raja Bulu	7
2. Bagan Alir Penelitian	16
3. Planlet pisang raja bulu (<i>Musa paradisiaca</i> L. var. <i>sapientum</i>) yang ditanam pada medium MS dengan penambahan NaCl berbagai konsentrasi pada minggu ke-4. A=Kontrol (0%), B= 0,25%, C=0,50%, D=0,75%, E=1%	23
4. Grafik tinggi planlet pisang raja bulu 4 minggu setelah perlakuan	25
5. Kurva regresi linier yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi NaCl dan tinggi planlet pisang raja bulu	25
6. Grafik tinggi planlet pisang raja bulu 4 minggu setelah perlakuan	27
7. Kurva regresi linier yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi NaCl dan berat basah planlet pisang raja bulu	27
8. Grafik jumlah daun pisang raja bulu 4 minggu setelah perlakuan	29
9. Grafik jumlah tunas pisang raja bulu 4 minggu setelah perlakuan	31
10. Grafik kandungan klorofil a planlet pisang raja bulu 4 minggu setelah perlakuan	33
11. Kurva regresi linier yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi NaCl dan kandungan klorofil a planlet pisang raja bulu	34

12. Grafik kandungan klorofil b planlet pisang raja bulu 4 minggu setelah perlakuan	35
13. Kurva regresi linier yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi NaCl dan kandungan klorofil b planlet pisang raja bulu	36
14. Grafik kandungan klorofil total planlet pisang raja bulu 4 minggu setelah perlakuan	38
15. Kurva regresi linier yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi NaCl dan kandungan klorofil total ` planlet pisang raja bulu	38

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu komoditas hortikultura dari kelompok buah-buahan yang saat ini cukup diperhitungkan adalah tanaman pisang. Pengembangan komoditas pisang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan akan konsumsi buah-buahan. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya gizi dimana pisang merupakan sumber vitamin, mineral dan juga karbohidrat (Komaryati & Adi, 2012).

Pisang merupakan komoditi yang cukup menarik untuk dikembangkan dan ditingkatkan produksinya, jika ditinjau dari aspek perdagangan internasional. Indonesia yang tercatat sebagai negara produsen ranking keenam dunia, belum tercatat sebagai eksportir buah pisang. Beberapa negara importir justru tercatat juga sebagai negara eksportir, contohnya yang menonjol dari negara – negara importir buah pisang yang juga menjadi eksportir adalah Belgia, Amerika Serikat, Jerman, dan Prancis (Rusdiansyah, 2013).

Potensi produksi buah pisang di Indonesia memiliki daerah sebaran yang luas. Hampir seluruh wilayah merupakan tempat produksi pisang. Jenis pisang yang ditanam oleh masyarakat beranekaragam, mulai dari pisang untuk olahan (*plantain*) sampai jenis pisang komersial (*banana*) yang bernilai ekonomis tinggi (Wardhany, 2014).

Ada beberapa macam pisang di Indonesia yang dibudidayakan untuk dikonsumsi sebagai buah segar yaitu pisang Cavendish, pisang barangan, pisang ambon, pisang raja seroh, pisang susu, pisang mas, dan pisang muli, sedangkan contoh pisang pisang olahan (*plantain*) seperti beberapa jenis pisang kepok, pisang tanduk, pisang agung talun, pisang janten, jenis pisang raja bulu dan pisang Nangka (Yusnita, 2015).

Pisang raja bulu merupakan salah satu kultivar pisang yang terkenal di masyarakat kota maupun di desa. Pisang jenis raja sering disebut sebagai pisang meja karena sering diletakkan di meja sebagai buah pencuci mulut yang sering dikonsumsi dalam bentuk buah segar ketika sudah masak dipohon ataupun melalui proses pemeraman (Utami & Widiyanto, 2015).

Perbanyakan pisang biasanya dilakukan dengan menggunakan anakan-anakan pisang yang tumbuh disekitar induk tanaman. Selain itu, juga bisa dengan teknik kultur jaringan dan teknik ini diharapkan dapat menyelesaikan masalah pengadaan bibit tanaman pisang (Eriansyah *et al.*, 2014). Salah satu teknik budidaya yang dikembangkan untuk meningkatkan produktivitas pisang adalah menggunakan bibit unggul. Kendala utama pengembangan tanaman pisang adalah sulitnya memperoleh bibit dan kualitas bibit tidak baik. Untuk itu perlu dilakukan usaha pembibitan sehingga kepunahan di alam tidak terjadi. salah satu teknik yang digunakan adalah kultur jaringan (Arniputri *et al.*, 2013)

Kultur jaringan merupakan metode perbanyakan tanaman dengan mengisolasi bagian vegetatif tanaman kemudian ditumbuhkan dalam medium yang sesuai secara aseptik. Metode ini akan menghasilkan tanaman yang sama dengan induknya dalam jumlah yang besar dan waktu yang singkat (Mustakim *et al.*, 2015). Selain itu, bibit pisang hasil kultur jaringan pertumbuhannya lebih pesat, seragam, dapat disediakan dalam jumlah banyak dengan waktu yang singkat, dan bebas patogen berbahaya (Avivi & Ikrarwati, 2004). Keberhasilan kultur jaringan tanaman dalam perbanyakan tanaman tergantung pada medium yang digunakan. Murashige and skoog (MS) dicirikan kandungan garam-

garam anorganik yang tinggi. Medium MS merupakan medium yang sangat luas pemakaiannya karena mengandung unsur hara mikro dan makro yang lengkap sehingga dapat digunakan untuk berbagai spesies tanaman (Mardin, 2002).

Cekaman (*stress*) lingkungan adalah kondisi lingkungan yang memberikan tekanan pada tanaman dan mengakibatkan respon tanaman terhadap faktor lingkungan tertentu lebih rendah daripada respon optimumnya pada kondisi normal. Cekaman lingkungan dapat berupa faktor internal dan eksternal. Faktor eksternal meliputi kondisi lingkungan yang tidak mendukung pertumbuhan dan perkembangan bagian tanaman seperti kekurangan dan kelebihan unsur hara, kekurangan dan kelebihan air, suhu rendah atau suhu terlalu tinggi. Faktor internal meliputi gen individu (Purwadi, 2011).

Cekaman garam pada tanaman bisa mengakibatkan pertumbuhan tidak normal. Daun kecil dan terbakar, pertumbuhan kerdil, buah tidak sempurna, dan hasil menurun (Wanti, 2009). Tiap jenis tanaman mempunyai kepekaan tersendiri akan salinitas tanah. Jika kondisi salinitas tanah tinggi, hanya beberapa tanaman toleran yang mampu bertahan hidup. Jenis tanaman dengan toleransi terhadap garam yang paling rendah adalah tomat, dan bawang bombai (Wanti, 2009).

Hasil penelitian Ian dan Diah (2020) membuktikan bahwa dengan konsentrasi NaCl 600mM dan 800mM menunjukkan hasil yang signifikan dengan penurunan tinggi tanaman dan penurunan jumlah daun. Pemberian NaCl juga berpengaruh pada menurunnya berat basah serta kandungan klorofil pada bayam. Hal ini menunjukkan mutu tanaman bayam lebih baik sebelum diberi NaCl dibandingkan sesudah diberikan NaCl.

Sejauh ini, belum terdapat penelitian mengenai planlet pisang raja bulu yang resisten terhadap cekaman garam (NaCl) dan karakteristiknya secara *In Vitro*, sehingga penelitian ini menarik untuk dilakukan.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi NaCl yang efektif terhadap pertumbuhan planlet pisang raja bulu (*Musa paradisiaca* L. var. *sapientum*) yang resisten terhadap cekaman garam secara *in vitro*.

C. Manfaat penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu :
Menambah wawasan, ilmu pengetahuan serta keterampilan dalam meneliti secara *in vitro* untuk mengetahui karakter pisang yang resisten terhadap cekaman garam

D. Kerangka Pikir

Pisang raja bulu merupakan salah satu buah dengan kandungan gizi yang tinggi dan bernilai ekonomis. Pisang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai camilan dan kebutuhan nutrisi. Namun budidaya tanaman pisang terhambat karena kondisi tanah yang mengandung kadar garam yang tinggi sehingga mengakibatkan terjadi ketidakseimbangan ion hara sehingga ketersediaannya bagi tanaman menurun. Buah pisang mengandung gizi cukup tinggi, kolesterol rendah serta vitamin B6 dan vitamin C tinggi. Zat gizi terbesar pada buah pisang masak adalah kalium sebesar 373 miligram per 100 gram pisang, vitamin A 250-335 gram per 100 gram pisang dan klor sebesar 125 miligram per 100 gram pisang. Pisang juga merupakan sumber karbohidrat, vitamin A dan C, serta mineral. Komponen terbesar pada buah pisang adalah pati pada daging buahnya, dan akan diubah menjadi sukrosa, glukosa, dan fruktosa pada saat pisang matang (15-20%) (Ismanto, 2015).

Seleksi *in vitro* planlet dengan NaCl merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengembangkan kultivar pisang raja bulu yang resisten terhadap cekaman garam (NaCl). Planlet yang tumbuh dalam medium yang mengandung NaCl dengan berbagai konsentrasi diduga akan mampu bertahan dalam kondisi lingkungan yang tercekam garam.

Setelah mendapatkan planlet yang mampu tumbuh dalam medium yang mengandung NaCl, dilakukan karakterisasi dengan menganalisis tinggi planlet, jumlah tunas, jumlah daun, berat basah, serta kandungan klorofil pada planlet pisang raja bulu.

E. Hipotesis

Terdapat konsentrasi NaCl yang efektif untuk mengetahui pertumbuhan planlet pisang raja bulu (*Musa paradisiaca* L. var. *sapientum*) yang resisten terhadap cekaman garam secara *in vitro*

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Klasifikasi dan Deskripsi Tanaman Pisang

1. Klasifikasi

Menurut Pillay & Tenkuano (2011) klasifikasi tanaman pisang raja bulu sebagai berikut.

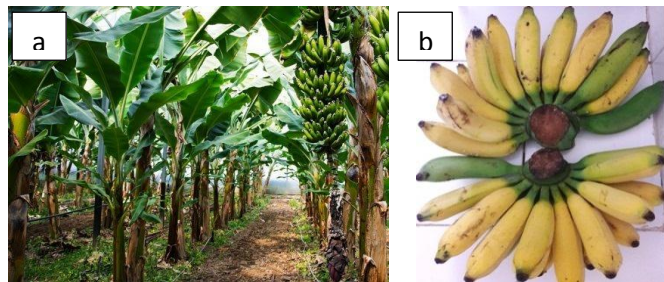
Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Bangsa	: Zingiberales
Suku	: <i>Musaceae</i>
Marga	: <i>Musa</i>
Jenis	: <i>Musa paradisiaca</i> L. var. <i>sapientum</i>

2. Deskripsi Tanaman Pisang

Tanaman pisang yang dibudidayakan di Indonesia mempunyai banyak varietas, antara lain mas kirana, barangan, ambon kuning, dan raja bulu. Salah satu yang menjadi varietas andalan adalah pisang raja bulu. Selama tahun 2011-2015, terdapat 11 provinsi sentra produksi pisang yang memberikan kontribusi 88,07%. Provinsi tersebut diantaranya Jawa Tengah, Jawa Barat, Lampung, Sumatera Barat, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Selatan, Sumatera Selatan, Bali, Banten, Sumatera Utara, dan Jawa Timur yang memberikan kontribusi terbesar sebesar 21,87% (Suwandi *et al.*, 2016).

Umumnya tanaman pisang berkembang biak menggunakan tunas, namun untuk produksi bibit dengan kuantitas dan kualitas tinggi, pisang raja bulu

dapat dikembangkan dengan kultur jaringan (Eriansyah, 2014). Produksi bibit tanaman pisang di Indonesia pada tahun 2016 sebesar 247.700 batang bibit pisang (Suwandi *et al.*, 2016). Planlet pisang raja bulu yang dikembangkan dengan kultur jaringan harus memiliki tinggi tanaman >3cm supaya berhasil diaklimatisasi dan menjadi bibit yang siap tanam (Kasutjaningati *et al.*, 2011). Tanaman pisang raja bulu disajikan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. a). Habitus Pisang Raja Bulu. b). Buah Pisang Raja Bulu (Mustika *et al.*, 2014).

Musa paradisiaca merupakan gabungan dari *Musa acuminata* dan *Musa balbisiana* karena memiliki ciri yang mudah dikenali dari kedua jenis pisang tersebut. Kelompok pisang jenis ini biasanya dimanfaatkan sebagai pisang yang dikonsumsi segar dan pisang olahan. Kultivar pisang yang dapat langsung dikonsumsi segar misalnya pisang Raja Sere atau Raja Bulu (AAB) (Kasutjaningati, 2011).

Pisang raja bulu merupakan salah satu varietas buah pisang unggul di Indonesia. Buahnya memiliki kulit yang tebal, berwarna kuning, terdapat bintik hitam pada buah yang telah matang. Daging buah berwarna kuning kemerahan jika sudah matang. Pisang raja bulu memiliki daging buah yang legit atau manis dengan aroma buah yang harum (Sobir, 2009).

Deskripsi bagian tanaman pisang disajikan sebagai berikut.

1. Akar

Pisang merupakan tanaman yang berakar serabut yang berpangkal pada bonggol batang. Tanaman pisang juga merupakan herba menahun,

berumpun dengan akar rimpang. Panjang akar mencapai kedalaman 75 cm hingga 150 cm dibawah tanah (Sari & Badruzsaufari, 2013).

2. Batang

Bagian yang berdiri tegak menyerupai batang adalah batang semu yang terdiri dari pelepah-pelepah dari daun yang saling membungkus dan menutupi dengan pelepah daun yang lebih muda berada di lapisan paling dalam (Putra *et al*, 2014).

3. Daun

Daun – daun tersebar, tangkai 30-40 cm, helai daun bentuk lanset memanjang dan mudah koyak. Bagian bawah daun pisang berlilin. Tepi tangkai daun menutup dan menjepit batang. (Sari & Badruzsaufari, 2013).

4. Bunga

Bunga berupa jantung pisang berwarna merah tua, berlilin, mudah rontok, panjang 10-25 cm, masing – masing dalam ketiaknya dengan banyak bunga yang tersusun dalam dua baris melintang. Pisang raja bulu mulai berbunga pada berumur 14 bulan sejak anakan dan buah akan matang 5,5 bulan setelah berbunga (Sari & Badruzsaufari, 2013).

5. Buah

Satu tandan pisang raja terdapat 9 sisir. Buah tidak berbiji atau sedikit. Kulit buah tebal dengan daging buah masak krem kekuningan. Satu tandan pisang raja terdapat 9 sisir pisang (Sari & Badruzsaufari, 2013).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan terhadap kandungan gizi dalam buah pisang raja, diantaranya dilaporkan Riana (2000) yang beberapa kandungannya tertera pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Komposisi kimia daging buah pisang raja (Nilai per 100 g)

Komponen pisang raja	Nilai
Air	67,30 g
Energi	116,00 kkal
Protein	0,79 g
Total lemak	0,18 g
Karbohidrat	31,15 g
Serat	2,30 g
Ampas	0,58 g

B. Kultur Jaringan

Tanaman pisang banyak dibudidayakan di negara – negara Asia Tenggara seperti Indonesia, namun tanaman pisang juga menyebar ke daerah Afrika, Amerika Tengah, dan Amerika Selatan. Tanaman pisang berkembang biak secara vegetatif melalui tunas, namun untuk kegiatan produksi tanaman pisang tidak bisa mengandalkan proses perkembangbiakan secara alami melalui tunas. Kultur jaringan tanaman pisang merupakan usaha yang banyak diterapkan untuk memenuhi kebutuhan yang semakin meningkat (Yudha *et al.*, 2015).

Medium kultur merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan perbanyakan tanaman dengan teknik kultur jaringan. Medium dasar yang umum digunakan dalam kultur jaringan adalah yang mengandung unsur-unsur seperti makronutrient, mikronutrient, sukrosa, vitamin, asam amino, bahan organik, dan zat pengatur tumbuh (Mayang *et al.*, 2011).

Medium Murashige and skoog (MS) telah banyak digunakan dalam kultur jaringan (Jafari *et al.*, 2011). Medium MS ini merupakan media yang memiliki unsur hara mikro dan makro yang lebih lengkap dibandingkan dengan penemuan-penemuan sebelumnya (Sandra, 2013). Keberhasilan dalam menggunakan metode kultur jaringan sangat bergantung pada medium yang digunakan. Penyeleksian dan pengembangan media kultur merupakan hal yang penting demi keberhasilan kegiatan kultur jaringan. Sering ditemukan tidak

hanya satu medium yang dapat mendukung pertumbuhan semua sel sehingga perlu mencoba berbagai macam medium untuk mengetahui respon pertumbuhan yang berbeda pada satu tanaman (Gunawan, 1987).

Kultur *in vitro* merupakan suatu metode untuk mengisolasi bagian tanaman seperti protoplasma, sekelompok sel, jaringan dan organ, serta menumbuhkannya dalam kondisi aseptik, sehingga bagian-bagian tersebut dapat memperbanyak diri dan beregenerasi menjadi tanaman yang lengkap kembali (Sandra, 2013). Menurut Sandra (2013) praktik kultur *in vitro* dapat dilakukan secara sederhana dengan melakukan efisiensi-efisiensi yang diperlukan yaitu dengan menggunakan alternatif alat dan bahan lain yang lebih murah dan sederhana tanpa meninggalkan fungsi utamanya.

C. Klorofil

1. Pengertian klorofil

Sebagian besar klorofil tersebar pada organ daun. Reaksi fotosintesis memerlukan klorofil dan cahaya untuk menghasilkan energi. Bahan baku dalam reaksi fotosintesis berupa karbondioksida dan air. Hasil reaksi kedua senyawa tersebut menghasilkan karbohidrat dan oksigen, yang disebut sebagai energi pada reaksi fotosintesis. Reaksi fotosintesis terjadi dalam sel. Bagian sel yang terlibat dalam reaksi fotosintesis adalah kloroplas (Nio Song & Banyo, 2011). Klorofil merupakan suatu jaringan yang terdiri dari atom C,H,N, dan O yang mengelilingi atom tunggal Mg. Klorofil menangkap kekuatan hidup atau energi matahari dan digunakan untuk membelah molekul H₂O menjadi unsur H dan O₂, kemudian menggabungkan antara unsur H dan gas CO₂ dan dihasilkan gula tumbuhan atau karbohidrat. Klorofil terdapat didalam kloroplas (Sukiman, 2016).

2. Pigmen pada Klorofil

Karotenoid merupakan pigmen yang memiliki beberapa fungsi pada tumbuhan, selain berperan langsung dalam fotosintesis juga berperan

dalam mekanisme pertahanan stres oksidatif (Gill & Tuteja, 2010). Senyawa fenol juga berperan ganda pada tumbuhan, sebagai komponen struktural dinding sel, berperan dalam pengaturan proses pertumbuhan dan perkembangan, serta dalam mekanisme pertahanan terhadap cekaman abiotik dan biotik (Cheynier *et al.*, 2013). Kelompok terbesar dari senyawa fenolik adalah flavonoid. Setiap tumbuhan umumnya mengandung satu atau lebih senyawa kelompok flavonoid dan memiliki komposisi kandungan flavonoid yang khas (Indrawati & Razimin, 2013).

3. Biosintesis Klorofil

Klorofil merupakan pigmen berwarna hijau yang terdapat pada kloroplas. Pada tumbuhan tingkat tinggi, kloroplas terdapat pada jaringan parenkim palisade dan parenkim spons daun. Dalam kloroplas, pigmen utama klorofil serta karotenoid dan xantofil terdapat pada membran pada membran tilakoid (Sumaenda, 2011).

Sintesis klorofil pada daun digunakan untuk menangkap cahaya dengan jumlah berbeda tergantung pada faktor lingkungan dan genetik setiap spesies. Faktor – faktor yang mempengaruhi sintesis klorofil yaitu cahaya, gula, air, karbohidrat, faktor genetik, temperatur, dan unsur – unsur seperti : N, Fe, Mg, Mn, Cu, Zn, S, dan oksigen. Kekurangan unsur N pada tanaman dapat menyebabkan gejala klorosis pada daun (Hendriyani & nantya, 2009)

Cahaya berperan penting dalam fotosintesis. Perbedaan spektrum cahaya dapat mempengaruhi laju fotosintesis. Laju fotosintesis dapat mempengaruhi biosintesis klorofil. Tumbuhan antar spesies dalam satu genus memiliki biosintesis yang berbeda–beda. Hal tersebut dipengaruhi oleh gen yang terdapat pada masing – masing spesies. Gen tersebut mengendalikan enzim yang berperan dalam biosintesis tetrapirrol yang merupakan salah satu struktur klorofil (Handoko, & Yunie 2013). Biosintesis klorofil pada membran tilakoid berupa klorofil A dan B.

Biosintesis klorofil B berasal dari klorofil A. Seiring dengan tingkat pertumbuhan tanaman, terutama pada organ daun, biosintesis klorofil B mengalami peningkatan (Maulid & Ainun, 2015).

D. NaCl

Garam dijumpai atau mendominasi lahan dengan kadar salinitas yang tinggi adalah NaCl. NaCl merupakan senyawa yang terbentuk dari golongan alkali dan halogen yang sama-sama memiliki daya keelektronegatifan yang tinggi. Senyawa NaCl akan berasosiasi menjadi ion Na^+ dan Cl^- apabila terlarut dalam air (Tan, 1991). Menurut Purwaningrahayu (2016) melimpahnya Na^+ akan membuat pertumbuhan tanaman menjadi tidak optimal jika terakumulasi terlalu banyak dalam tanaman akan bersifat toksik atau mengganggu proses fisiologi dan biokimia pada tanaman. Jumlah Na^+ yang banyak membuat terjadinya kompetisi pengambilan ion K^+ dan Na^+ pada tanaman, K^+ merupakan ion yang berfungsi untuk mengatur osmotik sel pada tanaman glikofita dan tidak bisa digantikan perannya oleh ion Na^+ . Melimpahnya ion Na^+ akan membuat berkurangnya penyerapan K^+ oleh tanaman, yang akan menyebabkan terganggunya pertumbuhan tanaman

E. Cekaman Garam

Menurut Pranasari (2012), cekaman garam meningkatkan efek reduksi potensial air, ketidakseimbangan ion dan toksisitas. Perubahan status air memicu reduksi pertumbuhan awal dan penurunan produktivitas tanaman, sebab cekaman garam mempengaruhi osmotik dan cekaman ion. Umumnya cekaman garam mempengaruhi proses pertumbuhan fotosintesis, metabolisme energi dan lipid serta sintesis protein. Tanaman yang toleran akan melakukan suatu adaptasi dengan cara memproduksi senyawa-senyawa metabolit primer dan metabolit sekunder.

Salinitas menjadi faktor pembatas tumbuhan tanaman, yang menghambat pertumbuhan melalui penurunan biomassa sehingga menurunkan hasil (Essa & Al-ani, 2001). Salinitas adalah konsentrasi garam – garam terlarut dalam jumlah besar yang dapat mempengaruhi tumbuhan kebanyakan tanaman.

Pengaruh salinitas pada tanaman sangat kompleks. Salinitas akan menyebabkan stres ion, stres osmotik, dan stres oksidatif (Kusmiyati *et al*, 2011).

Kekurangan air akibat cekaman garam menyebabkan gangguan pada laju fotosintesis. Laju fotosintesis sangat rendah pada tanaman yang mengalami cekaman salinitas (Ashraf & harris, 2004). Konsentrasi CO_2 menurun karena berkurangnya konduktansi stomata (Gama *et al*, 2007)

F. Respon Tanaman Terhadap Cekaman Garam

Tumbuhan yang hidup di lahan salin menghadapi dua masalah utama, yaitu dalam hal memperoleh air tanah yang potensial airnya lebih negative dan dalam mengatasi konsentrasi tinggi ion natrium (Na^+) dan klorida (Cl^-) yang kemungkinan beracun (Salisbury & Ross, 1995). Nemati *et al* (2011) melaporkan bahwa cekaman salinitas menyebabkan peningkatan konsentrasi ion yang bersifat racun bagi tanaman sehingga dapat menyebabkan penuaan dini dan mengurangi kemampuan fotosintesis pada tanaman. Mazher *et al* (2007) juga menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman dibatasi oleh penurunan laju fotosintesis secara berlebihan akibat serapan garam.

Potensial air tanah yang lebih negatif akan memacu air keluar dari jaringan sehingga tumbuhan kehilangan tekanan turgor. Berlimpahnya Na^+ dan Cl^- dapat mengakibatkan ketidakseimbangan ion sehingga aktivitas metabolisme dalam tubuh tumbuhan menjadi terganggu. Kondisi yang membahayakan bahkan dapat menyebabkan kematian tersebut akan memacu tumbuhan untuk beradaptasi demi meningkatkan ketahanannya. Adaptasi itu dapat ditunjukkan dengan terbentuknya molekul-molekul tertentu di dalam sel, seperti prolin dan berbagai asam amino bebas lainnya, yang berperan dalam peningkatan ketahanan terhadap cekaman garam. Tanggapan tersebut bervariasi tergantung spesies tumbuhan, derajat dan lamanya cekaman (Rachmawati, 2000).

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Februari-April 2021 di ruang Kultur *In Vitro*, Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain *Laminar Air Flow* (LAF), autoklaf, pinset, pisau, aluminium foil, erlenmeyer, gelas beaker, cawan petri, panci, kompor, botol kultur, gelas ukur, plastik, label, neraca analitik, tabung reaksi, spektrofotometri, rak tabung reaksi, mikropipet, pipet tip, corong, batang pengaduk, kertas label, bunsen, dan tisu.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah planlet pisang raja bulu, garam (NaCl), alkohol 96%, bayclin, akuades, sukrosa, medium *Murashige and Skoog* (MS), spritus, kalium hidroksida (KOH), asam klorida (HCl), fenol, dan asam sulfat (H₂SO₄).

C. Rancangan Percobaan

Penyusunan rancangan penelitian secara faktorial menggunakan pola dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari faktor tunggal yaitu konsentrasi NaCl dengan 5 taraf perlakuan : P₀ (0%), P₁(0,25%), P₂ (0,50%), P₃ (0,75%), dan P₄ (1%). Masing-masing perlakuan diulang 5 kali.

Tata letak satuan percobaan disajikan dalam **Tabel 2**.

Tabel 2. Tata Letak Satuan Percobaan

P ₃ U ₂	P ₂ U ₄	P ₀ U ₃	P ₁ U ₁	P ₃ U ₁
P ₄ U ₄	P ₁ U ₂	P ₂ U ₁	P ₃ U ₄	P ₁ U ₄
P ₁ U ₃	P ₂ U ₂	P ₄ U ₃	P ₀ U ₂	P ₄ U ₂
P ₂ U ₃	P ₀ U ₁	P ₄ U ₁	P ₃ U ₃	P ₀ U ₄

Keterangan:

P₀= Perlakuan NaCl konsentrasi 0%

P₁= Perlakuan NaCl konsentrasi 0,25%

P₂= Perlakuan NaCl konsentrasi 0,50%

P₃= Perlakuan NaCl konsentrasi 0,75%

P₄= Perlakuan NaCl konsentrasi 1%

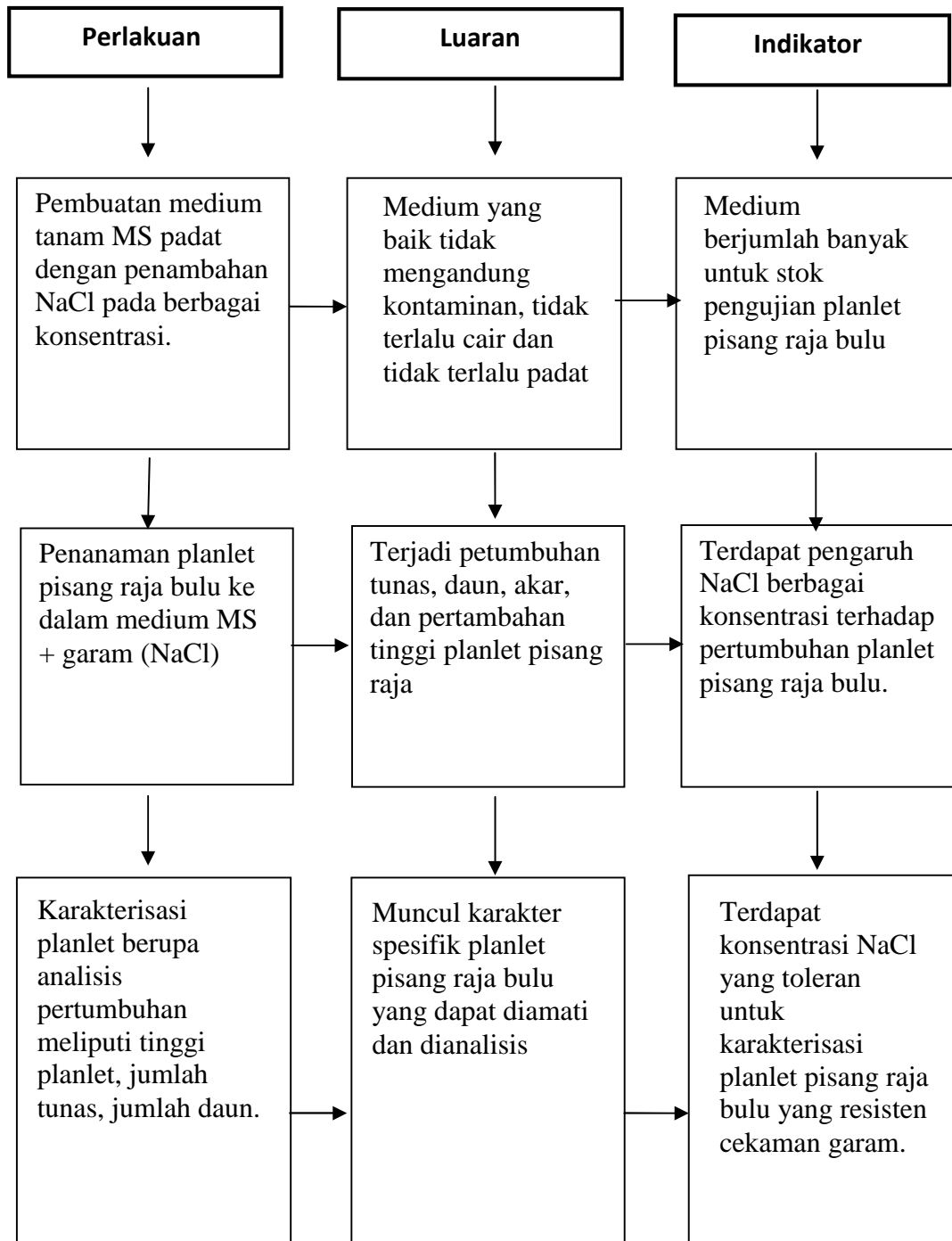
U₁ – U₅ = Ulangan 1–5

D. Bagan Alir Penelitian

Penelitian yang dilakukan terdiri atas beberapa tahap, yaitu:

1. Pemberian NaCl dalam medium MS
2. Penanaman planlet pisang raja bulu pada medium penelitian secara *in vitro*
3. Analisis karakter ekspresi yang spesifik pada planlet pisang raja dalam kondisi cekaman garam yang meliputi visualisasi planlet, persentase jumlah planlet yang hidup, pengumpulan data jumlah tunas, jumlah daun, tinggi planlet

Tahap penelitian disajikan dalam bentuk bagan alir seperti tercantum pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian.

E. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian meliputi beberapa langkah sebagai berikut.

1. Persiapan Medium

Penelitian ini menggunakan medium MS padat dan penambahan NaCl. Pelarutan NaCl pada konsentrasi tertentu menggunakan aquades dan menyaring menggunakan *syringe filter* yang mempunyai diameter 0,45 μm sebanyak 2 kali, lalu filter berdiameter 0,22 μm satu kali. Proses penyaringan harus dalam LAF agar tetap steril. Selanjutnya NaCl disimpan sebelum digunakan.

Pembuatan medium tanam MS sebanyak 1 liter adalah dengan cara menimbang medium dasar MS *use ready* sebanyak 4,43 g, kemudian memasukkan ke dalam labu takar ukuran 1 liter. Setelah itu menambahkan akuades sampai tanda 1 liter dan mengatur pH larutan sampai 5,5 dengan cara penambahan KOH 1 N atau HCl 1 N. Memindahkan larutan tersebut ke dalam wadah yang lebih besar kemudian tambahkan agar-agar sebanyak 7 g/l, dan sukrosa 30 g/l.

Memanaskan sambil mengaduk larutan medium untuk melarutkan agar-agar sampai mendidih, kemudian menuangkan ke dalam botol kultur sebanyak 20 ml/botol. Penambahan NaCl ke dalam medium MS padat dengan konsentrasi 0% (kontrol), 0,25%, 0,50%, 0,75% dan 1%.

Sterilisasi medium menggunakan autoklaf pada tekanan 1 atm, dan suhu 121°C selama 15 menit. Sebelum penggunaan, inkubasi medium selama 7 hari pada suhu kamar (25°C)

untuk memastikan ada atau tidaknya kontaminan. Apabila dalam waktu 7 hari tidak terjadi kontaminasi pada medium, maka medium dalam kondisi baik dan siap pakai.

2. Sterilisasi Planlet

Perendaman planlet pisang dalam akuades steril selama 15 menit. Setelah itu merendam dengan bayclin selama 30 detik sampai 1 menit, kemudian membilas planlet dengan akuades steril sebanyak 3 kali pengulangan. Memindahkan planlet yang telah steril ke dalam cawan petri. Kegiatan sterilisasi planlet ini harus steril di dalam LAF.

3. Penanaman Planlet

Melakukan penanaman planlet secara steril pada medium MS. Penanaman planlet pisang raja di dalam LAF menggunakan alat tanam berupa pinset. Inkubasi kultur pisang tersebut hingga tumbuh menjadi planlet di ruang inkubasi.

4. Pengamatan

a. Persentase Jumlah Planlet Yang Hidup

Penghitungan persentase jumlah planlet hidup pisang raja bulu dengan menggunakan rumus (Nurchayani dkk., 2014) :

$$\frac{\text{Jumlah planlet yang hidup}}{\text{Jumlah seluruh planlet}} \times 100\%$$

b. Visualisasi Planlet

Pengamatan visualisasi planlet berdasarkan warna planlet setelah ditumbuhkan beberapa minggu dengan perlakuan NaCl dalam berbagai konsentrasi dengan klasifikasi sebagai berikut: hijau, kuning, dan cokelat.

c. Jumlah Tunas

Melakukan perhitungan jumlah tunas calon daun yang tumbuh pada setiap planlet setelah mendapatkan perlakuan NaCl dalam berbagai konsentrasi, lalu mengumpulkan data jumlah tunas tersebut ke dalam tabel.

d. Jumlah Daun

Menghitung jumlah daun yang tumbuh pada setiap planlet setelah mendapatkan perlakuan NaCl dalam berbagai konsentrasi, kemudian melakukan pengumpulan data jumlah daun tersebut ke dalam tabel.

e. Tinggi Planlet

Pengukuran tinggi planlet pisang raja setelah mendapatkan perlakuan NaCl dalam berbagai konsentrasi. Mengukur tinggi planlet menggunakan alat ukur berupa penggaris, kemudian mengumpulkan data tinggi planlet yang tumbuh ke dalam tabel.

f. Berat Basah

Seluruh bagian tanaman yang akan diukur berat basahanya di keluarkan dari dalam botol dan dibersihkan kemudian ditimbang.

g. Analisis Kandungan Klorofil

Bahan yang digunakan untuk analisis kandungan klorofil yaitu daun pisang raja bulu yang sudah diberi perlakuan dengan NaCl dengan metode Miazek (2002) dengan spektrofotometer. Daun planlet pisang raja bulu yang sebanyak 0,1 g dihilangkan ibu tulang daunnya, kemudian digerus dengan mortar dan

ditambah 10 ml alkohol. Kemudian larutan disaring menggunakan kertas Whatman No. 1 dan dimasukkan ke dalam flakon lalu ditutup rapat.

Larutan sampel dan larutan standar alkohol (95%) diambil sebanyak 1 ml dimasukkan dalam kuvet. Dilakukan pembacaan serapan dengan spektrofotometer UV pada panjang gelombang (λ) 648 nm dan 664 nm, dengan ulangan tiap sampel sebanyak 3 kali. Kadar klorofil dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Klorofil total} = 15,24 \lambda_{664} + 22,24 \lambda_{648} \text{ mg/L}$$

$$\text{Klorofil a} = 13,36 \lambda_{664} - 5,19 \lambda_{648} \text{ mg/L}$$

$$\text{Klorofil b} = 27,43 \lambda_{648} - 8,12 \lambda_{664} \text{ mg/L}$$

F. Analisis Data

Perolehan data dari pertumbuhan planlet pisang raja bulu berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Kemudian menganalisis secara statistik dengan menggunakan ANOVA dan uji lanjut dengan uji TUKEY pada taraf nyata 5%.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan bahwa konsentrasi NaCl yang efektif untuk seleksi pisang raja bulu yang resisten terhadap cekaman garam yaitu konsentrasi 0,50%.

B. Saran

Perlu adanya dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap planlet pisang raja bulu dengan karakter spesifik lainnya seperti kandungan fenol, dan analisis molekular.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Y., Aslam, Z., Ashraf, M.Y., & Tahir, G.R. 2004. Effect of Salinity on Chlorophyll Concentration, Leaf Area, Yield and Yield Components of Rice Genotypes Grown Under Saline Environment. *International Journal of Environmental Science & Technology*. 1(3): 221-225.
- Amalia, R., Nurhidayati, T., Pranasari, & Purwani, I.K. 2012. Persaingan Tanaman Jagung (*Zea mays*) dan Rumput Teki (*Cyperus rotundus*) pada Pengaruh Cekaman Garam (NaCl). *Jurnal Sains dan Seni*, vol 1(1).
- Amira, M.S. 2015. Effects Of Salicylic Acid On Growth, Yield And Chemical Contents Of Pepper (*Capsicum Annuum* L.) Plants Grown Under Salt Stress Conditions. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 8(2): 107-113.
- Andriani, V. 2017. Pertumbuhan dan Kadar Klorofil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Terhadap Cekaman NaCl. *Stigma*. Vol 10(2) hal 58-67
- Arniputri, R.B., Praswanto, & Purnomo D. 2013. Pengaruh Konsentrasi IAA dan BAP Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Kunir Putih (*Kaempferia rotunda* L.) secara *in vitro*. *Agrosains* 5(2):48-51.
- Ashraf M. P.J.C., & Harris. 2004. Potencial Biochemical Indicators of Salinity Tolerance in Plants. *Jurnal plant sci*. 166:3-16.
- Avivi, S. & Ikrarwati. 2004. Mikropropagasi pisang Abaca (*Musa testillis* Nee) melalui teknik kultur jaringan. *Ilmu Pertanian*. 11(2): 27-34.
- Borsani, O.V. Valpuesta, & M.A. Botella. 2001. Evidence for a Salicylic Acid in the Oxidative Damage Generated by NaCl and Osmotic Stress in Arabidopsis Seedings. *Plant Physiology*. 126: 1024-1030.
- Cheyner V., Comte G., Davies, K.M., Lattanzio, & Martens V. 2013. Plant Phenolics: Recent advances on their Biosynthesis, Genetics, and Ecophysiology. *Plant Physiology and Biochemistry*. Vol 72 hal 1-20.

- Eriansyah M, Susiyanti, & Putra Y. 2014. Pengaruh Pemotongan Eksplan dan Pemberian Beberapa Konsentrasi Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Eksplan Pisang Ketan (*Musa paradisiaca*) Secara *in vitro*. *Agrologia* 3(1):54-61.
- Essa, T.A. & Al-Ani D.H. 2001. Effect of salt stress on the performance of six soybean genotypes. *Pakistan J. of Biological Sci.* 4(2): p.175-177.
- Fauziah, L. K. 2016. Seleksi In Vitro dan Karakterisasi Planlet Selada (*Lactuca sativa* L.) Resisten Terhadap Cekaman Kekeringan dengan Poly Ethylene Glycol (PEG) 6000. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Gama, P.B., Inagana, S., Tanaka, K., & Nakazawa, R. 2007. Physiological Response of Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Seedlings to Salinity Stress. *African Jurnal of Biotech.* (2):79-88.
- Gill, S.S., & Tuteja, N. 2010. Reactive Oxygen Spesies and Antioxidant Machinery in Abiotic Stress Tolerance in Crop Plants. *Plant Physiology and Biochemistry.* Vol 48(12): 909-930.
- Gunawan, L.W. 1987. *Teknik Kultur jaringan*. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman, PAU-Bioteknologi, IPB-Bogor.
- Hamayun, M., Khan, S.A., Khan, A.L., Shinwari, Z.K., Hussain, J., Sohn, E., Kang, S.M., Kim, Y.H., Khan, M.A., & Lee, I.J. 2010. Effect of salt stress on growth attributes and endogenous growth hormones of soybean cultivar Hwang-keumkong, *Pakistan J. Bot.* Vol 42, no 5, hal : 3103 – 3112.
- Handoko P & Yunie F. 2013. Pengaruh Spektrum Cahaya Tampak Terhadap Laju Fotosintesis Tanaman Air *Hydrilla verticillata*. *Proceeding Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS.*
- Harjadi, S.S. & Yahya, S. 1988. *Fisiologi Stress Lingkungan*. PAU-IPB, Bogor.
- Hendriyani I.S & Nantya S. 2009. Kandungan klorofil dan Pertumbuhan kacang Panjang (*Vigna sinensis*) pada Tingkat Penyediaan Air yang berbeda. *Jurnal Sains dan Matematika.* Vol 17, no.3.
- Hidayat. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung: ITB Pr.
- Ismanto, H. 2015. Pengolahan Tanpa Limbah Tanaman Pisang. Laboratorium Hasil Pertanian. Balai Besar Pelatihan Pertanian. Batangkaluku.
- Ian P. & Diah, R. 2020. Respon Fisiologis dan Anatomi Akar Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) Terhadap Cekaman NaCl. *Jurnal Penelitian Saintek.* Vol 25 no.1:36-43.

- Indrawati, Ni Luh., Razimin. 2013. *Bawang Dayak : Si Umbi Ajaib Penakluk Aneka Penyakit*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Jafari, N., Outman. R.Y., & Khalid, N. 2011. Effect of benzylaminopurine (BAP) pulshing on in vitro shoot multiplication of *Musa acuminata* (banana) Cultivar Barangan. *African Journal of Biotechnology*, vol 10(1):2446-2450.
- June, T. 2008. Kenaikan Co2 dan Perubahan Iklim : Implikasinya Terhadap Pertumbuhan Tanaman.
[Http//members.tripod.com/buletin/tania/tania1.htm](http://members.tripod.com/buletin/tania/tania1.htm)
- Kaydan D, & Okut, M.Y. 2007. Effects of Salicylic Acid on the Growth and Some Physiological Characters in Salt Stressed Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Tarim Bİlimleri Dergisi*, 13(2): 114-119.
- Kasutjjaningati, Poerwanto R., Widodo., & Khumaida, N. & Efendi D. 2011. Pengaruh Media Tunas dan Pertumbuhan Planlet Pisang Raja Bulu (AAB) dan Pisang Tanduk (AAB) pada Berbagai Media Multiplikasi. *Jurnal Agron Indonesia*. Vol 39(3):180-187.
- Khoirul, B. 2015. Pengaruh NaCl Kalus Tebu Varietas Bulubawang. *Jurnal agroekotek*. vol 7(1):1-5.
- Kristiono, A., Purwaningrahayu, R.D, & Taufiq, A, 2013, Respons Tanaman Kedelai, Kacang Tanah, dan Kacang Hijau Terhadap Cekaman Salinitas, *Buletin Palawija*, no. 20, hal. 45 – 60
- Komaryati & Adi, S. 2012. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Adopsi Teknologi Budidaya Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca*) di Desa Sungai Kuyit Laut Kecamatan Sungai Kuyit Kabupaten Pontianak. *Jurnal Iprekas* :53-61.
- Kurniasari, A., Adiansyahputra. M., & Rosman, R. 2010. Pengaruh kekeringan pada Tanah Bergaram NaCl terhadap Pertumbuhan Tanaman Nilam. *Bull littro*. Vol 21(1) hal 18-27.
- Kusmiyati, F., Purbajanti, E.D., & Kristanto, B.A. 2009. Karakter Fisiologis, Pertumbuhan dan Produksi Legum Pakan pada Kondisi Salin. *Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan*. Semarang.
- Levitt, J. 1980. *Response of Plant to Environmental Stress*. Academic Press. New York
- Mardin, S. 2002. *Media Tumbuh Kultur Jaringan Tanaman*. Makalah pada Pelatihan Kultur Jaringan Tanaman PS Agronomi Unsoed, Purwokerto.

- Mauled, R.R., & Ainun, N.L. 2015. Kadar Total Pigmen Klorofil dan Senyawa Antosianin Ekstrak Kastuba (*Euphorbia pulcherrima*) Berdasarkan Umur Daun. *Proceeding Seminar Nasional Konversi dan Pemanfaatan Sumber daya Alam*. FKIP UNS.
- Mayang, R.B., Dwi.H., & Yusnita. 2011. Regenerasi In Vitro Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.): Induksi dan Proliferasi Kalus, Serta Induksi Tunas. *Jurnal Agrotropika* vol 16(2) hal 52-56.
- Mazher, A.A., El-Quesni, E.F., & Farahat, M.M. 2007. Responses of ornamental and woody trees to salinity. *World J. Agric. Sci.* 3: 386-395.
- Miazek Mgr. 2002. *Chlorophyll Extraction From Harvested Plant Material*. Supervisor. Prof.Dr.Ha. Inz Stanislaw Ledokawicz.
- Miryam, A, I., Suliansyah, & Djamaran, A. 2008. Multiplikasi Jeruk Kacang (*Citrus nobilis* L.) pada Beberapa Konsentrasi NAA dan BAP pada Media WPM secara In Vitro. *Jerami*, 1(2): 1-8.
- Mustakim, B. F., Wahidah, & Al-Fauzy, A. 2015. *Pengaruh Penambahan Air Kelapa terhadap Pertumbuhan Stek Mikro Tanaman Krisan (Chrysanthemum indicum) secara In Vitro*. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Alauddin Makassar.
- Mustika, D.R., Winarso, D.W., & Ketty, S. 2014. Penentuan Waktu Panen Pisang Raja Bulu Berdasarkan Evaluasi Buah Beberapa Umur Petik. *Jurnal Hort Indonesia*, vol 5(2): 65-72.
- Nemati, I., Moradi, F., Gholizadeh, S., Esmaeili, M.A., Bihamta, M.R. 2011. The effect of salinity stress on ions and soluble sugars distribution in leaves, leaf sheaths and roots of rice (*Oryza sativa* L.) seedlings. *Plant Soil Environ.* 57: 26-33.
- Nio S.A., & Banyo Y. 2011. Konsentrasi Klorofil Daun sebagai Indikator Kekurangan Air pada Tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains*, Vol 11(2).
- Nurcahyani, E., Hadisutrisno, B., Sumardi, I., & Suharyanto. 2014. Identifikasi Galur Planlet Vanili (*Vanilla planifolia Andrews*) Resisten Terhadap Infeksi *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae* Hasil Seleksi In Vitro dengan Asam Fusarat. *Prosiding Seminar Nasional : "Pengendalian Penyakit Pada Tanaman Pertanian Ramah Lingkungan"*. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Komdajoglosemar-Fakultas Pertanian UGM. ISBN 978-602-71784-0-3. 279-279.
- Pillay M & Tenkouano A. 2011. *Banana Breeding Progress and Challenges*. CRC Press. United States of America. Hal 24-25

- Purwaningrahyu, R.D. 2016. Karakter Morfofisiologi dan Agronomi Kedelai Toleran Salinitas. *Iptek Tanaman Pangan*, Vol 11(1) hal 35-48.
- Purwadi, E. 2011. Pengujian Ketahanan Benih Terhadap Cekaman Lingkungan. <http://www.masbied.com/2011/05/23/>. Diakses pada tanggal 20 januari 2021.
- Putra. 2014. Ekstraksi Zat Warna Alam dari Bonggol Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca* L.) dengan metode maserasi, Refluks dan Sokletasi. *Jurnal Kimia*, vol 8(1):113-119.
- Rusdiansyah, D. 2013. *Potensi dan Peluang Investasi serta Permasalahan Komoditi Pisang di Kalimantan Timur*. Badan Perijinan Penanaman Modal Daerah Provinsi Kalimantan Timur.
- Rahmawati, D. 2000. Tanggapan Tanaman Sorgum Terhadap Cekaman Garam NaCl: Pertumbuhan dan Osmoregulasi. *Biologi*. Vol 2, hal 515-529.
- Riana A. 2000. *Nutrisi Keripik Pisang*. PT Asiamaya Dotcom Indonesia. Jakarta.
- Rosita, E, M., Ariyanti & Amien, S. 2008. Induksi akar eksplan daun tiga varietas nilam (*Pogostemon cablin*Benth.) dalam media MS yang mengandung Paclbutrazol in vitro. *Zuriat* 19(1): 16-31.
- Salisbury, F.B., & Ross, C.W. 1995. *Plant Physiology*. Fourth Edition. Warsworth Publishing Company. California
- Sandra, E. 2013. *Cara mudah memahami dan menguasai kultur jaringan skala rumah tangga*. IPB Press, Bogor.
- Sari, S., & Badruz S. 2013. Hubungan Kekerbatan Fenetik Beberapa Varietas Pisang Lokal Kalimantan Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*. Hal 16(1):33-36.
- Sitompul, S.M., & Guritno, B. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. UGM Press. Yogyakarta.
- Sukiman Wirosaputro & Tri Sumarlina. 2016. *Chlorella: Makanan Kesehatan Global Alami*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Suwandi, L., Nuryati, B., Waryanto, Y., Rohman, & Victor. 2016. *Outlook Komoditas Pisang*. Pusat Data Pertanian Kementerian Pertanian.
- Sumenda, L. 2011. Analisis Kandungan Klorofil Daun Mangga (*Mangifera indica* L.) Pada Tingkat Perkembangan Daun yang Berbeda. *Bioslogos*. Vol 1, no.1

- Suwignyo, R. A. 2007. Ketahanan Tanaman Padi Terhadap Kondisi Terendam: Pemahaman Terhadap Karakter Fisiologis unntuk Mendapatkan Kultivar Padi yang Toleran di Lahan Rawa Lebak. Kongres Ilmu Pengetahuan Wilayah Indonesia Bagian Barat. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Palembang. ISBN 978-979-587-001-2.
- Syakir, M., Nur, M. & Januwati, M. 2008. Pengaruh Salinasi Terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Mutu Sambiloto (*Andrographis paniculate Ness*). Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. *Buletin Littro*, vol 19(2):129-137
- Tan, K.M. 1991. *Dasar-Dasar Kimia Tanah*. Yogyakarta: UGM Press.
- Utami, Widiyanto, & Kristianita. 2015. Pengaruh Cara dan Lama Pemeraman Terhadap Kandungan Vitamin C pada Buah Pisang Raja (*Musa paradisiaca* L.). *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*. Vol.1 no. 2
- Wanti, M. 2009. *Cekaman Garam dan Dampaknya pada Kesuburan Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. UPN veteran Jawa Timur.
- Wardhany, K. H. 2014. *Khasiat Ajaib Pisang – Khasiatnya A to Z, dari Akar Hingga Kulit Buahnya*. Edisi 1, Yogyakarta: Rapha Publishing.
- Yudha, H., S. Rahayu, & S. Hannum. 2015. Induksi tunas pisang barangan (*Musa acuminata* L.) dengan pemberian NAA dan BAP berdasarkan sumber eksplan basal. *J. Biosains* 1(2): 13 – 18.
- Yuliarti, N. 2010. *Kultur Jaringan Tanaman Skala Rumah Tangga*. ANDI. Yogyakarta.
- Yusnita, Danial E., & Hapsoro D. 2015. *In Vitro* Shoot Regeneration of Indonesian Bananas (*Musa spp*).cv. Ambon Kuning and Raja Bulu, Planlet Acclimatization and Field Performance. *Agrivita*. Vol.37 no.1