

**INTERAKSI ANTARA EKSTRAK AIR BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.)
DENGAN AIR KELAPA (*Cocos nucifera* L.) DALAM MENUNDA
SENESCENCE POLONG KACANG KAPRI (*Pisum sativum* L.)**

(Skripsi)

Oleh
Anindya Rahma



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

**INTERAKSI ANTARA EKSTRAK AIR BAWANG MERAH (*Allium Cepa L.*)
DENGAN AIR KELAPA (*Cocos nucifera L.*) DALAM MENUNDA *SENESCENCE*
POLONG KACANG KAPRI (*Pisum sativum L.*)**

**Oleh
Anindya Rahma**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah campuran antara ekstrak air bawang merah dan air kelapa dapat menunda *senescence* polong kacang kapri. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung pada bulan Oktober 2017. Penelitian disusun dalam rancangan faktorial 3x3. Faktor A adalah air kelapa dengan konsentrasi 0% v/v, 25% v/v, 50% v/v. Faktor B adalah ekstrak air bawang merah dengan konsentrasi 0% v/v, 12,5% v/v, 25% v/v. Variabel dalam penelitian ini adalah berat segar, berat kering, kadar air relatif, kandungan klorofil a, b, dan total polong kacang kapri. Parameter kuantitatif dalam penelitian ini adalah semua nilai tengah (μ) variabel. Homogenitas ragam ditentukan dengan uji Levene pada taraf nyata 5%. Analisis ragam dilakukandengan uji *tukey* pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi ekstrak air bawang merah pada konsentrasi 12,5%, 25% jika ditambah dengan air kelapa pada konsentrasi 50% akan berpengaruh nyata terhadap berat kering, dan interaksi antara ekstrak air bawang merah pada konsentrasi 12,5%,25% jika ditambah dengan air kelapa konsentrasi 25% akan berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil a,b, dan total. Namun interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar dan kadar air relatif polong kacang kapri. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa kombinasi antara ekstrak air bawang merah dan air kelapa tidak dapat menunda *senescence* pada polong kacang kapri yang ditunjukkan oleh penurunan kandungan klorofil a,b total dan berat kering.

Kata Kunci : *Senescence*, Polong Kacang Kapri, Ekstrak Air Bawang Merah, Air Kelapa.

**INTERAKSI ANTARA EKSTRAK AIR BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.)
DENGAN AIR KELAPA (*Cocos nucifera* L.) DALAM MENUNDA
SENESCENCE POLONG KACANG KAPRI (*Pisum sativum* L.)**

Oleh
Anindya Rahma

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
SARJANA SAINS
Pada
Jurusan Biologi
Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

Judul Skripsi : **INTERAKSI ANTARA EKSTRAK AIR BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.) DENGAN AIR KELAPA (*Cocos nucifera* L.) DALAM MENUNDA SENESCENCE POLONG KACANG KAPRI (*Pisum sativum* L.)**

Nama Mahasiswa : **Anindya Rahma**

No. Pokok Mahasiswa : 1417021010

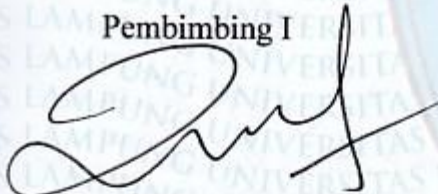
Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I



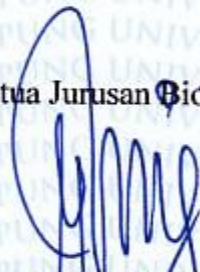
Ir. Zulkifli, M.Sc.
NIP 19600716 198604 1 001

Pembimbing II



Dra. Martha Lulus Lande, M.P.
NIP 19560813 198511 2 001

2. Ketua Jurusan Biologi FMIPA

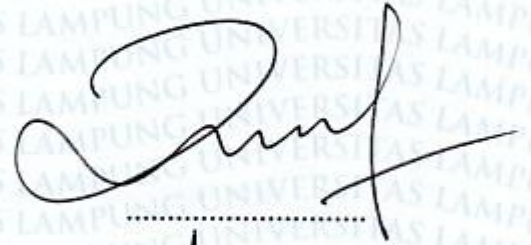


Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc.
NIP 19660305 199103 2 001

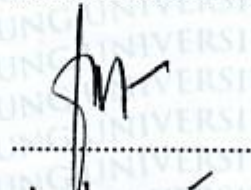
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

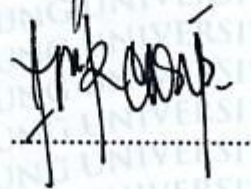
Ketua : **Ir. Zulkifli, M.Sc.**



Sekretaris : **Dra. Martha Lulus Lande, M.P.**



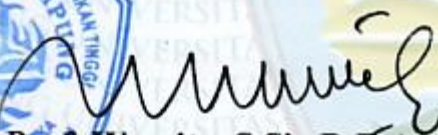
Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Endang Nurcahyani, M.Si.**



2. 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 : **03 Mei 2018**

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Anindya Rahma, dilahirkan di Baturaja pada 29 Januari 1997, putri kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Suhedi, SE, MM, M.Si. dan Ibu Erni Wati. Jenjang akademik penulis dimulai dari Taman kanak-kanak (TK) YWKA Baturaja 2001, dilanjutkan Sekolah Dasar (SD)

Negeri 46 Baturaja pada tahun 2002, kemudian melanjutkan di Sekolah Menengah Pertama (SMPN) 1 Baturaja pada tahun 2008, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) 1 Baturaja pada tahun 2011. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung pada tahun 2014 melalui jalur Mandiri (UML).

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata pada bulan Januari 2017 di Desa Rukti Endah, Kecamatan Seputi Raman, Kabupaten Lampung Tengah. Pada bulan Juni-Agustus 2017 penulis melaksanakan Kerja Praktik (KP) di Balai Laboratorium Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Gadingrejo. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah biologi gulma dan ekofisiologi tumbuhan.

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan bahagia atas segala rahmat yang telah diberikan Allah SWT, penulis mempersembahkan karya tulis ini kepada orang-orang terkasih berikut.

Ayah dan ibuku tercinta, Suhedi, SE, MM, M. Si dan Erni Wati dengan segala limpahan kasih sayang, doa, dorongan, semangat serta motivasi, dan pengorbanan yang tidak akan mungkin terbalaskan.

Kakak ku Mutiara Dini dan adikku Windy Khairunnisa yang telah memberikan doa, motivasi, kasih sayang dan canda tawa dan yang selalu menemani tiada henti.

MOTO

Gantungkan semua harapan, keinginan, rencana, hanya pada allah SWT. Karena mustahil akan ada rasa kecewa jika kita berpegang hanya pada allah SWT.

Wahai diriku, jika engkau memiliki masalah jangan katakan ya allah aku punya masalah besar, tetapi katakanlah "hai masalah aku punya allah yang maha besar".

Apapun yang sedang dirasa dan dihadapi saat ini. Udh terima aja, karna yakinlah apapun yang saat ini kita sarakan adalah pilihan terbaik yang dipikirkan allah untuk kita.

SANWACANA

Alhamdulillah puji syukur penulis atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi yang berjudul “**Interaksi Antara Ekstrak Air Bawang Merah (*Allium cepa* L.) dengan Air Kelapa (*Cocos nucifera* L.) dalam Menunda *Senescence* Polong Kacang Kapri (*Pisum sativum* L.)**”.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulis srkripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, motivasi, saran dan kritik yang telah diberikan oleh semua pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih seluruh kepada :

1. Bapak Ir. Zulkifli, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dengan penuh kesabaran selama pembuatan skripsi ini dari proses awal hingga akhir.
2. Ibu Dra. Martha Lulus Lande, M.P., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan serta kesabaran dalam proses pembuatan srkripsi.
3. Ibu Dr. Endang Nurcahyani, M.Si., selaku Dosen Pembahas yang telah banyak memberikan bimbingan, saran, dan kritik, koreksi dan masukan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Hendri Busman, M.Biomed., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan saran, pengertian, nasihat kepada penulis selama menyelesaikan studi.
5. Bapak Prof. Warsito, S.Si., DEA., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA). Universitas Lampung.
6. Ibu Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung.

7. Bapak dan Ibu Dosen yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, terima kasih atas ilmu yang sudah diberikan selama penulis menjalankan studi diJurusan Biologi.
8. Kedua orang tua ku yang telah membesarkan, mendidik, membimbing serta memberikan cinta dan kasih sayang. Terimakasih untuk semua doa yang terucap.
9. Kakak dan adik tersayang yang memberikan dukungan, kebahagiaan serta doa
10. Seseorang yang selalu mendengarkan, memberi masukan, disaat penulis putus asa.
11. Teman-teman Dwi Sindy, Genta Dwi Destarini, Putri Wardanis, Dewi Ayu, dan Nadia Fakhriyati yang telah menemani, memberikan canda dan tawa selama perkuliahan.
12. Teman-teman selama penelitian Shinta geboy, Ayu Wulan (Ari), Puput, Racmah, Mbak nur, Agatha, Fathia, yang mendukung memberi saran dan kritik.
13. Teman-teman angkatan Biologi angkatan 2014 yang tidak dapat disebutkan satu-persati, terima kasih atas kebersamaannya.
14. Almamater tercinta.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan dari skripsi ini, akan tetapi sedikit harapan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, 3 mei 2018

Penulis

Anindya Rahma

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| ABKSTRAK | i |
| RIWAYAT HIDUP | ii |
| PERSEMBAHAN | iii |
| MOTTO | iv |
| SANWACANA | v |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| I. PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang Dan Masalah | 1 |
| B. Tujuan Penelitian | 2 |
| C. Manfaat Penelitian | 3 |
| D. Kerangka Pemikiran | 3 |
| E. Hipotesis | 4 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | |
| A. Kacang Kapri (<i>Pisum sativum</i> L.) | |
| 1. Klasifikasi Kacang Kapri | 5 |
| 2. Morfologi Kacang Kapri | 5 |
| 3. Sejarah Kacang Kapri | 7 |
| 4. Nilai Gizi Kacang Kapri | 8 |
| B. Sitokinin Dalam Air Kelapa | 10 |
| C. Senyawa Kimia Pada Bawang Merah..... | 11 |

| | |
|-----------------------------------|----|
| D. Proses <i>Senescence</i> | 13 |
|-----------------------------------|----|

III. METODELOGI PENELITIAN

| | |
|---------------------------------|----|
| A. Tempat dan Waktu | 15 |
| B. Alat dan Bahan | 15 |
| C. Rancangan Percobaan | 16 |
| D. Variabel dan Parameter | 17 |
| E. Pelaksanaan | 17 |
| F. Pengamatan | 19 |
| G. Analisis Data | 21 |

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|----------------------------------|----|
| A. Hasil | |
| 1. Berat Segar Polong | 22 |
| 2. Berat Kering Polong | 23 |
| 3. Kadar Air Relatif..... | 25 |
| 4. Kandungan Klorofil a | 26 |
| 5. Kandungan Klorofil b | 28 |
| 6. Kandungan Klorofil Total..... | 31 |
| B. Pembahasan | |

V. KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|---------------------|----|
| A. Kesimpulan | 37 |
| B. Saran | 37 |

| | |
|-----------------------------|----|
| DAFTAR PUSTAKA | 38 |
|-----------------------------|----|

| | |
|-----------------------|----|
| LAMPIRAN | 41 |
|-----------------------|----|

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|----------------|
| Table 1. Kandungan gizi tiap 100 gram kacang kapri | 9 |
| Tabel 2. Notasi faktor, taraf dan kombinasi perlakuan percobaan faktorial 2x3..... | 16 |
| Tabel 3. Susunan pengenceran ekstrak air bawang merah..... | 17 |
| Table 4. Susunan pengenceran ekstrak air kelapa..... | 18 |
| Tabel 5. Rata – rata berat segar polong kapri 3 hari setelah perlakuan (gram) | 22 |
| Tabel 6. Rata – rata berat kering polong kapri 3 hari setelah perlakuan(gram) | 23 |
| Tabel 7. Rata – rata berat kering polong kapri 3 hari setelah perlakuan (gram) | 24 |
| Tabel 8. Rata – rata kadar air relatif polong kapri 3 hari setelah perlakuan (%) | 26 |
| Tabel 9. Rata – rata klorofil a polong kapri 3 hari setelah perlakuan (mg/g jaringan) | 26 |
| Tabel 10. Rata – rata klorofil a polong kapri 3 hari setelah perlakuan (mg/g jaringan) | 27 |
| Tabel 11. Rata – rata klorofil b polong kapri 3 hari setelah perlakuan (mg/g jaringan) | 29 |
| Tabel 12. Rata – rata klorofil b polong kapri 3 hari setelah perlakuan (mg/g jaringan) | 30 |

| | |
|--|----|
| Tabel 13. Rata – rata klorofil total polong kapri 3 hari setelah perlakuan (mg/g jaringan) | 31 |
| Tabel 14. Rata – rata klorofil total polong kapri 3 hari setelah perlakuan (mg/g jaringan) | 32 |
| Tabel 15. Rata-rata. Standar deviasi, ragam, standar eror dan koefisien keragaman | 42 |
| Tabel 16. Residual treatment berat segar polong kacang kapri | 42 |
| Tabel 17. Rata-rata. Standar deviasi, ragam, standar eror dan koefisien keragaman | 45 |
| Tabel 18. Residual treatment berat kering polong kacang kapri | 45 |
| Tabel 19. Rata-rata. Standar deviasi, ragam, standar eror dan koefisien keragaman | 53 |
| Tabel 20. Residual treatment kadar air relatif polong kacang kapri | 53 |
| Tabel 21. Rata-rata. Standar deviasi, ragam, standar eror dan koefisien keragaman | 56 |
| Tabel 22. Residual treatment kandungan klorofil a polong kacang kapri | 56 |
| Tabel 23. Rata-rata. Standar deviasi, ragam, standar eror dan koefisien keragaman | 64 |
| Tabel 24. Residual treatment kandungan klorofil b polong kacang kapri | 64 |
| Tabel 25. Rata-rata. Standar deviasi, ragam, standar eror dan koefisien keragaman | 72 |
| Tabel 26. Residual treatment kandungan klorofil total polong kacang kapri | 72 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|----------------|
| Gambar 1. Batang kacang kapri | 6 |
| Gambar 2. Buah dan biji kacang pari | 7 |
| Gambar 3. Struktur Kimia Sitokinin | 11 |
| Gambar 4. Struktur kimia quersetin | 13 |
| Gambar 5. Susunan kombinasi larutan | 18 |
| Gambar 6. Kurva pengaruh air kelapa dan ekstrak air bawang merah terhadap berat kering polong kacang kapri | 24 |
| Gambar 7. Kurva pengaruh air kelapa dan ekstrak air bawang merah terhadap berat kering polong kacang kapri | 25 |
| Gambar 8 Kurva pengaruh air kelapa dan ekstrak air bawang merah terhadap klorofil a polong kacang kapri | 27 |
| Gambar 9. Kurva pengaruh ekstrak air bawang merah dan air kelapa terhadap klorofil a polong kacang kapri | 28 |
| Gambar 10. Kurva pengaruh air kelapa dan ekstrak air bawang merah terhadap klorofil b polong kacang kapri | 29 |
| Gambar 11. Kurva pengaruh ekstrak air bawang merah dan air kelapa terhadap klorofil b polong kacang kapri | 30 |

| | |
|--|----|
| Gambar 12. Kurva pengaruh air kelapa dan ekstrak air bawang merah terhadap klorofil total polong kacang kapri | 32 |
| Gambar 13. Kurva pengaruh ekstrak air bawang merah dan air kelapa terhadap klorofil total polong kacang kapri | 33 |
| Gambar 14. Grafik proporsi klorofil a dan klorofil b polong kacang kapri setelah perlakuan ekstrak air bawang dan air kelapa | 36 |
| Gambar 15. proses penyaringan ekstrak air bawang | 80 |
| Gambar 16. Perendaman polong kacang kapri selama 4 jam | 80 |
| Gambar 17. Polong kacang kapri setelah perendaman | 80 |
| Gambar 18 .polong kacang kapri pengamatan hari ke – 1 | 81 |
| Gambar 19 .polong kacang kapri pengamatan hari ke – 2 | 81 |
| Gambar 20 .polong kacang kapri pengamatan hari ke – 3 | 82 |
| Gambar 21. Proses penimbangan berat segar polong kacang kapri | 82 |
| Gambar 22. Polong kacang kapri yang telah dikeringkan | 83 |
| Gambar 23. Ekstrak polong kacang kapri yang siap untuk dibaca dengan spektrofotometer | 83 |

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang dan Masalah

Kacang-kacangan atau disebut juga polongan termasuk suku Fabaceae. Kacang-kacangan mengandung sejumlah besar serat pangan yang jika terlarut dapat membantu menurunkan kadar kolesterol. Kacang-kacangan bersifat rendah kalori, rendah lemak, serta rendah garam natrium. Kacang-kacangan juga mengandung protein, karbohidrat kompleks, folat, dan besi salah satu contohnya yaitu kacang kapri. Kacang Kapri (*Pisum sativum* L.) merupakan sejenis tumbuhan sayur yang mudah dijumpai dipasar-pasar tradisional Indonesia. Kapri masih satu jenis dengan ercis dan termasuk salah satu sayuran yang paling diminati untuk dikonsumsi manusia.

Kacang Kapri (*Pisum sativum* L.) suku polong-polongan atau Fabaceae. Kapri termasuk dalam golongan sayur buah, artinya buahnya yang dimakan sebagai sayur dan tidak digolongkan sebagai buah-buahan, seperti juga tomat atau cabai. Buah yang bertipe polong (*legume*) ini, dipanen ketika masih muda dan bijinya belum berkembang penuh, sehingga berbentuk pipih dan masih lunak.

Kacang kapri yang dipanen dalam keadaan segar harus segera didistribusikan menuju berbagai tempat untuk memenuhi permintaan konsumen, dalam proses

ini biasanya polong kacang kapri rentan mengalami kerusakan misalnya perubahan warna akibat layu. Oleh karena itu untuk tetap menjaga kualitas kacang kapri tetap bagus hingga sampai kekonsumen perlu penanganan yang tepat untuk menjaga kualitasnya. Menunda kelayuan tanaman dapat menggunakan bahan-bahan preservative (pengawet) sebagai tindakan utama pascapanen. Penundaan kelayuan dapat dilakukan dengan menambahkan hormon yang dapat menghambat kelayuan seperti giberelin dan sitokinin (Eason, 2002). Selain senyawa diatas diketahui bahwa bawang merah memiliki kandungan senyawa quersetin golongan dari flavonoid yang mampu menghambat degradasi atau kelayuan.

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian kombinasi ekstrak air bawang merah dan air kelapa terhadap penundaan *senescence* pada polong kacang kapri baik dalam proses distribusi hingga ketangan konsumen. Sehingga mampu meningkatkan nilai jual kacang kapri.

B. Tujuan penelitian

1. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kombinasi dari ekstrak air bawang merah dan air kelapa berpengaruh terhadap penundaan proses *senescence* pada polong kacang kapri.
2. Untuk mengetahui apakah ada interaksi antara ekstrak air bawang merah dan air kelapa terhadap *Senescence* polong kacang kapri

C. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi tentang penghambatan *Senescence* oleh kombinasi ekstrak air bawang merah dan air kelapa. Dari segi pertanian diharapkan hasil penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan bahan alami untuk penundaan *Senescence* polong kacang kapri dan mampu menaikkan nilai ekonomi.

D. Kerangka Pemikiran

Kacang kapri merupakan jenis kacang-kacangan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Kacang kapri biasanya digunakan sebagai bahan pelengkap dimasakan. Namun, ketahanan waktu simpan kacang kapri ini tidak sebaik kacang-kacangan lainnya, oleh karena itu diperlukan suatu tindakan untuk meningkatkan lama waktu penyimpanan agar kualitas kacang kapri ini tetap maksimal sampai kekonsumen.

Menurut penelitian sebelumnya pada konsentrasi air kelapa 50% dapat menunda *senescence* sedangkan ekstrak air bawang merah yang mengandung senyawa quersetin dapat menunda pendegradasian. Pada penelitian ini pengaruh pemberian ekstrak air bawang merah dan air kelapa terhadap penundaan *Senescence* polong kacang kapri akan dievaluasi berdasarkan berat segar polong, berat kering polong, kadar air relatif, klorofil a, klorofil b, klorofil total. Kombinasi konsentrasi air kelapa yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0 % v/v, 25% v/v, 50% v/v, sedangkan kombinasi

konsentrasi ekstrak air bawang merah yang digunakan adalah 0 % v/v, 12,5%, 25 v/v dengan lama perendaman selama 4 jam.

E. Hipotesis

Kombinasi ekstrak air bawang merah dan air kelapa dapat menunda *senescence* polong kacang kapri dan mempertahankan kesegaran kacang kapri.

Hipotesis statistik yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

1. Kombinasi ekstrak air bawang merah dan air kelapa dapat menunda *senescence* pada polong kacang kapri.

$$H_0 : \mu_0 - \mu_1$$

$$H_1 : \mu_0 < \mu_1$$

μ_0 = nilai tengah seluruh variabel yang digunakan (berat segar, berat

kering, kadar air relatif, klorofil a, klorofil b dan klorofil total) kontrol

μ_1 = nilai tengah seluruh variabel yang digunakan (berat segar, berat

kering, kadar air relatif, klorofil a, klorofil b dan klorofil total)

hipotesis diterima jika H_0 ditolak atau H_1 diterima.

2. Interaksi antara ekstrak air bawang merah dan air kelapa berpengaruh nyata terhadap salah satu variabel.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kacang kapri (*Pisum sativum*L.)

1. Klasifikasi Kacang Kapri

Klasifikasi tanaman kacang kapri menurut *Natural Resources Conservation Service*, USDA (2017) adalah

| | |
|----------|---------------------------|
| Kingdom | : Plantae |
| Division | : Magnoliophyta |
| Class | : Magnoliopsida |
| Order | : Fabales |
| Family | : Fabaceae |
| Genus | : <i>Pisum</i> |
| Species | : <i>Pisum sativum</i> L. |

2. Morfologi Kacang Kapri

Kapri merupakan tanaman herba yang berumur pendek sekitar 3 – 3 ½ bulan, hampir dari setiap bagian dari kacang kapri dapat digunakan. Biji kacang ini dapat digunakan sebagai sayur pada polong yang masih muda, sedangkan

polong yang tua dapat digunakan sebagai bibit, daunnya dapat digunakan sebagai pupuk ternak atau pupuk hijau. Tanaman kacang kapri termasuk semak yang menjalar, memiliki batang yang panjang, kecil, ramping, berbuku-buku dan diujung cabang nya memiliki alat pembelit. Tinggi batang tanaman ini biasanya mencapai 200cm atau lebih. Batang tumbuh memanjat dengan tangkai daunnya sehingga dalam penanamannya diperlukan lanjaran (Rukmana, 2003).



Gambar 1. Batang kacang kapri (sumber: dokumentasi pribadi)

Daun kacang kapri ini berbentuk lebar dan tipis, berwarna hijau muda sampai hijau tua. Daun ini memiliki penumpung dan sulur daun yang muncul dari daun atau bagian daun majemuknya. Daun-daun mudanya sering dikonsumsi sebagai lalap mentah atau lalap masak.

Kacang kapri memiliki bunga berwarna hijau keputih-putihan atau ungu (pada kacang kapri ungu). Bunga kacang kapri termasuk bunga yang sempurna sehingga alat kelamin jantan dan betina berada pada satu bunga yang sama. Pada bunga

kacang kapri penyerbukan dilakukan sendiri (*self polination*). Penyerbukan sendiri terjadi jika serbuk sari menempel di kepala putik pada bunga yang sama, untuk selanjutnya terjadi proses pembuahan (fertilisasi).

Buah pada kacang kapri berbentuk polong yang memiliki struktur buah yang tipis maupun tebal, berwarna hijau keputih-putihan sampai hijau tua. Setiap polong kacang kapri berisi 5 – 8 biji atau lebih. Kacang kapri memiliki bentuk biji yang bervariasi ada yang bulat, bundar, dan ada juga yang berbentuk keriput. Memiliki ukuran biji yang bervariasi dari yang besar sampai yang kecil, tekstur polong bermacam-macam dari yang halus dan sampai yang kasar (Rukmana, 2003).



Gambar 2. buah kacang kapri, (sumber: dokumentasi pribadi)

3. Sejarah Kacang Kapri

Menurut Soedomo (1991) penanaman kacang kapri diIndonesia tidak hanya dilakukan diSumatera Utara, tetapi juga diseluruh dataran tinggi Pulau Jawa umumnya kacang kapri dijumpai sebagai tanaman sela. Biji tua umumnya

dikonsumsi oleh hotel-hotel bertaraf internasional dan restoran-restoran besar. Biji kapri jenis ini diimpor diluar negeri. Daerah penyebaran awal kacang kapri adalah di Asia Tengah. Kawasan Asia Tengah mencakup India, Afganistan, Tajikistan, dan bagian barat Tian-Shan. Namun, Knott dan Deamon memastikan bahwa sumber plasma nutfah tanaman kapri ini di bagian India Barat sampai Timur. Kacang kapri telah lama dikenal oleh masyarakat di Indonesia sebagai bahan pelengkap masakan, pada tahun 1980-an tanaman ini sudah dikenal petani di Cisarua. Tanaman ini banyak di tanam di Sumatera Utara dan Jawa Barat, sedangkan di Eropa khususnya di Inggris dikenal dua macam sesuai dengan kegunaannya yaitu biji tua untuk dikonsumsi sebagai makanan ringan, polong muda untuk sayur (sastrodihardjo, 1991).

4. Nilai Gizi Kacang Kapri

Faktor yang mempengaruhi kenaikan jumlah permintaan suatu produk dipasar ialah kesadaran masyarakat akan pentingnya memenuhi kebutuhan gizi bagi kesehatan. Sayuran merupakan kelompok yang dapat diandalkan untuk mencukupi kebutuhan yang diperlukan tidak hanya mencukupi gizi namun kita sekaligus sudah mendapat sumber vitamin dan mineral (Rukmana, 2003). Salah satu sayuran yang telah memiliki kombinasi yang lengkap yaitu kacang kapri. Polong dari kacang kapri merupakan protein nabati, vitamin A. Kandungan lain yang terdapat didalam kacang kapri sebagai berikut :

Tabel 1. Kandungan gizi tiap 100 gram kacang kapri

| No | Kandungan gizi | Polong muda | | Biji | |
|----|-------------------------------|-------------|--------|--------|--------|
| | | (1) | (2) | (1) | (2) |
| 1 | Kalori (kal.) | 42,00 | 34,00 | 98,00 | 57,00 |
| 2 | Protein (g) | 3,30 | 2,00 | 6,70 | 3,30 |
| 3 | Lemak (g) | 0,20 | 0,10 | 0,40 | 0,30 |
| 4 | Karbohidat (g) | 9,00 | 6,80 | 17,70 | 13,00 |
| 5 | Serat (g) | - | 1,00 | - | 1,20 |
| 6 | Kalsium (mg) | 51,00 | 72,00 | 22,00 | 76,00 |
| 7 | Fosfor (mg) | 85,00 | 38,00 | 122,00 | 45,00 |
| 8 | Natrium (mg) | - | 2,00 | - | 2,00 |
| 9 | Kalium (mg) | - | 182,00 | - | 112,00 |
| 10 | Zat besi (mg) | 1,00 | 0,80 | 1,90 | 1,40 |
| 11 | Vitamin A (SI) | 440,00 | 525,00 | 680,00 | 305,00 |
| 12 | Vitamin B-1 (mg) | 0,20 | 0,07 | 0,34 | 0,14 |
| 13 | Vitamin B-12 (mg) | - | 0,10 | - | 0,09 |
| 14 | Vitamin C (mg) | 49,00 | 15,00 | 26,00 | 0,90 |
| 15 | Air (g) | 86,80 | 90,50 | 74,30 | 81,90 |
| 16 | Bagian yang dapat dimakan (%) | 80,00 | 96,00 | 45,00 | 93,00 |

(sumber : rukmana, 2003)

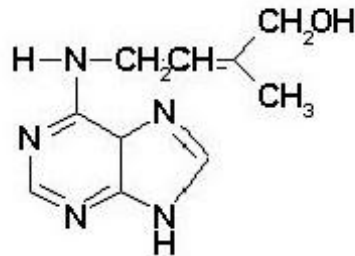
B. Sitokinin Dalam Air Kelapa

Air kelapa merupakan bagian dari produk kelapa yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesuburan dan pertumbuhan tanaman. Air kelapa selain mengandung sitokinin, fosfor dan kinetin yang berfungsi mempercepat pertumbuhan tunas dan akar (Dwijoseputro, 1984). Air kelapa mengandung auksin dan sitokinin. Auksin berfungsi dalam menginduksi pemanjangan sel mempengaruhi dominansi apikal, menghambat pucuk aksial dan adventif serta inisiasi pengakaran, sedangkan sitokinin berfungsi sebagai perangsang pertumbuhan tunas. Air kelapa yang baik adalah air kelapa muda yang dagingnya berwarna putih, belum keras dan dapat diambil menggunakan sendok (Haryadi & Pamenang, 1983).

Menurut Bey dkk (2006) air kelapa adalah salah bahan alami yang didalamnya terkandung hormon seperti sitokinin 5,8 mg/l, auksin 0,07 mg/l, dan giberelin yang sangat sedikit serta senyawa lain yang dapat menstimulasi perkecambahan dan pertumbuhan.

Sitokinin, mampu menginduksi pembelahan sel tumbuhan, Sitokinin alami adalah *N 6* -substituted derivatif adenine dengan berbagai kelompok tersubstitusi, dan fisikokimia sitokinin adalah fungsi dari rantai samping, gula, fosfat dan cincin purin adalah modifikasi rantai samping. Auksin-sitokinin, memainkan peran penting dalam morfogenesis tanaman dengan mengendalikan pembentukan akar dan tunas dan memoderasi pertumbuhan relatif. Sitokinin adalah kelas phytohormones yang berperan dalam berbagai

aspek pertumbuhan dan perkembangan tanaman, misalnya, pembelahan sel, pembentukan dan aktivitas meristem tunas, induksi ekspresi gen fotosintesis.



Gambar 3. Struktur Kimia Sitokinin (sumber :Bambang, 2010)

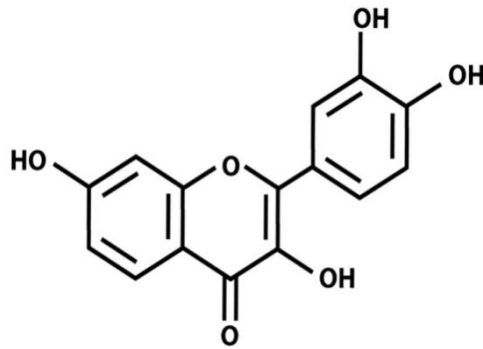
Menurut Intan (2008). Fungsi dari sitokinin yaitu memacu pembelahan sel dalam jaringan meristematik, dapat merangsang diferensiasi sel-sel yang dihasilkan dalam meristem, mampu mendorong pertumbuhan tunas samping, dominansi apikal, dapat menunda penuaan daun, dan merangsang pembentukan pucuk serta merangsang pertumbuhan embrio.

C. Senyawa Kimia Pada Bawang Merah

Menurut Kumar dan Pandey(2013) Flavonoid telah lama dilaporkan bahwa memiliki banyak fungsi pada tanaman. Misalnya, berbagai faktor abiotik dan biotik membantu pembentukan ROS (*Reactive Oxygen Species*) pada tanaman yang menyebabkan stres oksidatif, biosintesis flavonoid pada tanaman hampir secara eksklusif ditingkatkan karena stres oksidatif. Mereka memiliki kapasitas untuk menyerap panjang gelombang matahari paling energik (yaitu UV-B dan UV-A), menghambat pembangkitan ROS, dan memadamkan ROS

begitu terbentuk, Flavonoid berfungsi penyaringan UV-B primer saat tanaman beralih dari air untuk menjajah tanah. Flavonoid berperan penting dalam interaksi tanaman-lingkungan. Dalam kisaran nanomolar flavonoid dapat mengatur gerakan auxin dan katabolisme, kemampuan flavonoid untuk menciptakan gradien auksin diterjemahkan menjadi fenotip dengan ciri morfoanatomis yang berbeda. Flavonoid pada membran plasma adalah inhibitor yang efektif dari glikoprotein PIN (*Pin Formed*) dan MDR (*Multidrug Resistance*) yang terlibat dalam pergerakan sel ke sel auksin. Kemampuan flavonoid untuk menghambat aktivitas protein fasilitator dan protein MDR efflux bergantung pada keberadaan kelompok katekol pada cincin B dari kerangka flavonoid. Selain itu flavonoid mengatur aktivitas IAA-oksidadase. Bukti terbaru tentang lokasi flavonoid nuklir (dan juga enzim biosintesis flavonoid) mendukung bahwa flavonoid mampu memodulasi aktivitas protein yang terlibat dalam pertumbuhan sel.

Bawang merah diketahui mengandung beberapa senyawa yang berkhasiat sebagai antioksidan dan antiinflamasi seperti senyawa quersetin, senyawa quersetin ini merupakan golongan dari senyawa flavonoid. Quersetin juga dapat beraksi sebagai anti kanker pada regulasi siklus sel, berinteraksi dengan reseptor estrogen (ER) tipe II dan menghambat enzim tirosin kinase. Ekstrak bawang merah selain mengandung senyawa turunan flavonoid juga mengandung senyawa lain seperti alkaloid, polifenol, seskuiterpenoid, monoterpenoid, steroid dan triterpenoid (Soebagio dkk, 2007).



Gambar 4. Struktur kimia quersetin. (sumber : grotewold,2006)

D. Proses *Senescence*

Senescence pada tanaman adalah proses penuaan kondisi dan aktivitas metabolisme yang disertai penambahan umur tanaman, dimana sumber daya yang terjebak didalam organ fotosintesis terdegradasi secara berkelompok dan akan diangkut untuk mempertahankan pertumbuhan organ lain termasuk daun, akar, biji, dan buah yang akan terbentuk. *Senescence* dapat terjadi secara alami atau karena faktor eksternal seperti faktor biotik (pathogen, naungan) dan abiotik (suhu ekstrim, keterbatasan hara). *Senescence* berkaitan dengan proses absisi, dimana *Senescence* akan diikuti dengan proses absisi setelahnya. Proses *Senescence* diawali dengan berkurangnya suplai nutrisi pada satu organ, penurunan aktivitas metabolisme dan penambahan umur (Gan, 2007).

Penelitian terbaru telah menemukan banyak faktor regulasi termasuk faktor transkripsi, mikro-RNA, protein kinase, dan lainnya yang merupakan jaringan molekuler yang mengatur penuaan pada tanaman. Waktu penuaan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan tekanan abiotik atau biotik biasanya memicu penuaan yang lebih cepat. Berbagai fitohormon, termasuk misalnya etilen,

asam absisat, dan asam salisilat, meningkatkan penuaan, sedangkan sitokinin menundanya. Baru-baru ini, beberapa laporan mengindikasikan adanya keterlibatan auksin dalam pengendalian penuaan, efek auksin pada penuaan sejauh ini dapat menghambat pembentukan model yang koheren (Roeber & Balazeda, 2014).

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilakukan dilaboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung pada bulan Oktober 2017.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Beaker gelas, Erlenmeyer, gelas ukur, tabung reaksi dan raknya, corong mortal dan pengerus, pipet tetes, cawan petri, blender, kantung plastik, gelas plastik, gunting, pisau, pinset, kamera, oven, spektrofotometri, dan timbangan analitik.

Bahan – bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bawang merah, air kelapa, kacang kapri yang didapat disupermarket Bandar Lampung, aquades, kertas saring Whartman no.1, kertas label dan alkohol 95%.

C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dalam percobaan faktorial 3 x 3. Faktor A adalah air kelapa dengan 3 taraf : 0% v/v, 25% v/v, 50% v/v. Faktor B adalah ekstrak air

bawang merah dengan 3 taraf konsentrasi: 0 % v/v, 12,5 %, 25% v/v. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh satuan percobaan sebanyak 27 .

Tabel 2. Notasi faktor, taraf dan kombinasi perlakuan percobaan faktorial 3x3

| Faktor | A (Air Kelapa) | | | |
|------------------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | Taraf | a ₁ | a ₂ | a ₃ |
| B (ekstrak air bawang merah) | b ₁ | a ₁ b ₁ | a ₂ b ₁ | a ₃ b ₁ |
| | b ₂ | a ₁ b ₂ | a ₂ b ₂ | a ₃ b ₂ |
| | b ₃ | a ₁ b ₃ | a ₂ b ₃ | a ₃ b ₃ |

Keterangan :

a₁b₁ : air kelapa 0% v/v, ekstrak air bawang 0% v/v

a₂b₁ : air kelapa 25% v/v, ekstrak air bawang 0% v/v

a₃b₁ : air kelapa 50% v/v, ekstrak air bawang 0% v/v

a₁b₂ : air kelapa 0% v/v, ekstrak air bawang 12.5% v/v

a₂b₂ : air kelapa 25% v/v, ekstrak air bawang 12.5% v/v

a₃b₂ : air kelapa 50% v/v, ekstrak air bawang 12.5% v/v

a₁b₃ : air kelapa 0% v/v, ekstrak air bawang 25% v/v

a₂b₃ : air kelapa 25% v/v, ekstrak air bawang 25% v/v

a₃b₃ : air kelapa 50% v/v, ekstrak air bawang 25% v/v

D. Variabel dan Parameter

Variabel dalam penelitian ini adalah berat segar, berat kering, kadar air relatif, kandungan klorofil a, b, dan total dari polong kacang kapri sedangkan sebagai

parameter kuantitatif dalam penelitian ini adalah nilai tengah (μ) dari semua variabel.

E. Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan dalam 3 tahap yaitu : pembuatan larutan stok, penyiapan satuan percobaan, pemberian perlakuan.

1. Pembuatan larutan Stok

500 gram bawang merah yang telah dikupas ditambahkan 500 ml aquades kemudian diblender sampai halus. Selanjutnya ekstrak dituang kedalam Erlenmeyer, ekstrak disaring kedalam Erlenmeyer dengan kertas saring Whatman no.1 sehingga diperoleh larutan stok ekstrak bawang merah dengan konsentrasi 100 % v/v. Untuk mendapatkan masing – masing konsentrasi ekstrak air bawang merah dalam perlakuan dilakukan pengenceran sebagai berikut:

Tabel 3.Susunan pengenceran ekstrak air bawang merah

| Konsentrasi | Volume larutan stok (ml) | Volume aquades (ml) |
|-------------|--------------------------|---------------------|
| 0% v/v | 0 | 100 |
| 12.5% v/v | 12.5 | 87.5 |
| 25% v/v | 25 | 75 |

800 ml air kelapa disaring menggunakan kain Whatman no. 1 sehingga diperoleh air kelapa yang jernih, dengan konsentrasi 100 %. Untuk mendapatkan konsentrasi dilakukan pengenceran sebagai berikut:

Tabel 4. Susunan pengenceran ekstrak air kelapa

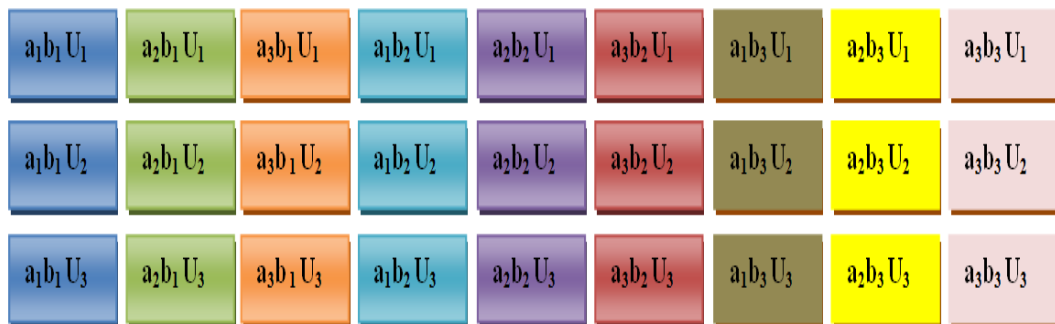
| Konsentrasi | Volume air kelapa (ml) | Volume aquades (ml) |
|-------------|------------------------|---------------------|
| 0% v/v | 0 | 100 |
| 25% v/v | 25 | 75 |
| 50% v/v | 50 | 50 |

2. Penyiapan Satuan Percobaan

Dari 40 polong kacang kapri dengan warna yang relatif seragam dipilih 27 polong kacang kapri untuk digunakan sebagai satuan percobaan.

3. Pemberian Perlakuan

Pada setiap gelas plastik yang berjumlah 27 buah, dimasukan 500ml pengenceran ekstrak air bawang merah sesuai konsentrasinya, kemudian ditambah dengan 800 ml pengenceran air kelapa sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan. Beaker gelas yang berisi campuran ekstrak air bawang merah dan air kelapa disusun sebagai berikut :



Gambar 5. Susunan kombinasi larutan

Keterangan :

$K_1 - K_6$: Perlakuan

$U_1 - U_4$: Ulangan

Polong kacang kapri yang telah diseleksi direndam pada masing – masing kombinasi selama 4 jam. Selanjutnya polong kacang kapri diletakkan dicawan petri yang telah diberi label perlakuan dan pengulangan.

F. Pengamatan

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan parameter pada berat segar, berat kering, kadar air relatif, kandungan klorofil a,b, dan total. Pengamatan akan dilakukan setiap hari sampai kesegaran berakhir.

1. Berat segar Polong Kacang Kapri

Polong kacang kapri ditimbang berat segarnya menggunakan timbangan analitik.

2. Berat kering Polong Kacang Kapri

Polong kapri yang sudah diukur berat segarnya dikeringkan menggunakan oven selama 1 jam dengan suhu 105-120°C untuk menghilangkan kadar air didalam polong kapri. Selanjutnya ditimbang kembali menggunakan timbangan analitik sebagai berat kering.

3. Kadar air relatif

Kadar air relatif dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$\text{Kadar air relatif} = \frac{M1-M2}{M1} \times 100\%$$

Keterangan :

M1 : berat segar polong kapri

M2 : berat kering polong kapri

4. Kandungan klorofil

Penentuan kandungan klorofil menggunakan metode menurut Miazek (2002), dilakukan dengan cara menggerus 0,5 gram polong kapri dalam mortar, kemudian ditambahkan 50 ml alkohol 95%. Ekstrak disaring didalam Erlenmeyer. Sisa gerusan yang masih tertinggal didalam saringan digerus kembali, kemudian disaring kembali. Volume disesuaikan menjadi 100% dengan menambahkan alkohol 95%. Ekstrak siap ditentukan kandungan klorofil a, klorofil b. kandungan klorofil ditentukan dengan cara diukur absorbansinya pada panjang gelombang 648 dan 664 nm.

Kandungan dan dihitung berdasarkan persamaan berikut :

$$\text{Chla} = 13.36.A_{664} - 5.19.A_{648} \left(\frac{v}{wx 1000} \right)$$

$$\text{Chlb} = 27.43.A_{648} - 8.12.A_{664} \left(\frac{v}{wx 1000} \right)$$

$$\text{Chl total} = 22.24.A_{648} - 5.24.A_{664} \left(\frac{v}{wx 1000} \right)$$

Keterangan :

Chla : klorofil a

Chlb : klorofil b

Chl total : klorofil total

A₆₆₄ : absorbansi pada panjang gelombang 664 nm

A₆₄₈ : absorbansi pada panjang gelombang 648 nm

V : volume alkohol 95%

W : berat polong

G. Analisis data

Homogenitas ragam ditentukan dengan uji Levene pada taraf nyata 5%. Analisis ragam dilakukan pada taraf nyata 5%. Jika interaksi antara faktor A dan faktor B tidak nyata maka ditentukan *main effect* dengan uji *Tukey* pada taraf nyata 5%. Jika interaksi kedua faktor nyata maka ditentukan *interaction comparison* ekstrak air bawang merah pada setiap konsentrasi air kelapa dengan uji *Tukey* pada taraf nyata 5%.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dihasilkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kombinasi antara ekstrak air bawang merah dan air kelapa tidak dapat menunda *senescence* pada polong kacang kapri yang ditunjukkan oleh penurunan kandungan klorofil a, b, total dan berat kering.
2. Interaksi antara ekstrak air bawang merah dan air kelapa berpengaruh nyata terhadap klorofil a, b, total dan berat kering

B. SARAN

Perlu dilakukan penelitian efek kombinasi ekstrak air bawang merah dan air kelapa terhadap *senescence* polong kacang kapri dengan konsentrasi ekstrak air bawang lebih rendah.

DARTAR PUSTAKA

- Andersen, O. M., K. R, Markham. 2006. *Flavonoids: Chemistry, Biochemistry, and Applications*. CRC Press.Franch.Hal; 422.
- Anggraini Karlisa. 2013. *Studi Stimulasi Perkecambahan dan Pertumbuhan Kecambah Padi Sawah (Oriza Sativa L.)Varietas Inpari 30 dengan Ekstrak Air Bawang Merah (Allium Cepa L.)*. [Skripsi]. Universitas Lampung. Lampung
- Bambang B. Santoso. 2010. *Cytokinin*. Fakultas Pertanian :UNRAM.Makassar.
- Bey, Y., W Syafii dan Sutrisna.2006. *Pengaruh Pemberian Giberelin dan Air kelapa Terhadap Pertumbuhan Anggrek Bulan*. [Skripsi]. Universitas Riau. Riau.
- Dwijoseputro, D. 1994. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Gramedia. Jakarta
- Eason, J.R. .2002. *Sandersomia aurantiaca: Ab evaluation of postharvest pulsing solution to maximize cut flower quality*. *New Zealand Journal Of Crop and Horticultural Science*.
- Gan, S. 2007. *Senescence Processes In Plants*.USA : Blackwell Publishing Ltd.
- Grotewold, E. 2006.*The Science of Flavonoids*.The Ohio State University Columbus, Ohio. USA. Hal: 2.
- Haryadi & Pamenang.1983 *Pengaruh Pemberian Sukrosa dan Air Kelapa pada Kultur Jaringan Anggrek Bulan*. UI Press. Jakarta.
- Intan, R.D.A. 2008.*Peranan Fungsi Fitohormon bagi Bunga Mawar*. Balai Penelitian Tanaman Hias. Puslitbang Hortikultura, Badan penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.

- Jeyapalan, J. C. and Sedivy, J. M (2008). Cellular senescence and organismal aging. *Mech. Ageing Dev.* pp. 467-474.
- Kumar Shashank and Abhay K. Pandey, 2013. Chemistry and Biological Activities of Flavonoids. *An Overview the scientific word journal*.
- Lakhanpal, P. and Rai D. K. 2007. Quercetin: A Versatile Flavonoid. *internet Journal of Medical Update*, Vol. 2, No.2.
- Miazek, K. 2002. *Chlorophyll Extraction From Harvested Plant Material*. Supervisor : Prof. dr. hab inż Stanislaw Ledakowics.
- Roeber, B. M. and Balazeda, S. 2014. Auxin and Its Role in Plant Senescence. *Review the scientific word journal*. pp. 325–332.
- Rukmana, R. 2003. *Usaha Tani Kapri*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sastrodihardjo, S. 1991. *Pendahuluan, dalam; Teknologi Budidaya Ercis (Pisum sativum, L)* Edit: Maula, sub. Balithort Berastagi, Sumatera Utara.
- Silvinia Ade. 2013. *Pengaruh Air Kelapa (Cocos nucifera L.), Asam Giberelat (GA3) dan Interaksinya terhadap Proses Senescence pada Bunga potong Krisan Putih (Dendranthema grandiflora L.)* [Skripsi]. Universitas Lampung. Lampung.
- Soebagio, B., T. Rusdiana, Khairudin. 2007. *Pembuatan gel dengan Aqupec HV 505 dari ekstrak Umbi Bawang Merah (Allium cepa, L) sebagai Antioksidan*. Fakultas Farmasi. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Soedomo, P. Rd. 1991. *Laporan Koleksi Sayuran di P. Jawa*. Proyek ATA-391-Balithort Lempang. Laporan intern, tidak dipublikasikan.
- USDA. 2017. *Klasifikasi Tanaman Kacang Kapri*. Natural Resources Conservation Service. USA.
- Watanabe, M., Balazadeh, S., Tohge, T., Erban, A., Giavalisco, P., Kopka, J., Mueller-Roeber, B., Fernie, A. R. and Hoefgen, R. 2013. Comprehensive dissection of spatiotemporal metabolic shifts in primary, secondary, and lipid metabolism during developmental senescence in Arabidopsis. *Plant physiol.* 162, 1290-1310.

Woodson, William R., dan Amanda S. Brandt. 1991. Role of the Gynoecium in Cytokinin-induced Carnation Petal Senescence. *J. Amer Soc. Hort. Sci*

Zwack, P. J. and Rashotte, A. M. 2013. *Plant Signaling and Behavior*. 8(7) : pp . 247-370.