

**EFEK GA₃, ASAM SALISILAT SERTA GA₃ + ASAM SALISILAT
TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN KECAMBAH
KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L) DIBAWAH CEKAMAN
KEKERINGAN YANG DI INDUKSI OLEH PEG**

(SKRIPSI)

Oleh

Noviani



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

EFEK GA₃, ASAM SALISILAT SERTA GA₃ + ASAM SALISILAT TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN KECAMBAH KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L) DIBAWAH CEKAMAN KEKERINGAN YANG DI INDUKSI OLEH PEG

Oleh

Noviani

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah giberelin dan asam salisilat mempengaruhi perkecambahan dan pertumbuhan kacang tanah varietas kelinci dibawah cekaman kekeringan . Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Botani Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung dari bulan November - Desember 2018. Penelitian ini dilaksanakan dalam percobaan faktorial 2x3. Faktor A adalah PEG 6000 dengan dua taraf konsentrasi : 0% b/v dan 5 % b/v . Faktor B adalah Zat Perangsang Tumbuh (ZPT) dengan tiga taraf : GA₃ (0,1 % b/v), asam salisilat (0,1% b/v) dan GA₃ + asam salisilat. Sebagai parameter adalah daya kecambah, panjang tunas kecambah, berat segar kecambah, berat kering kecambah, kadar air relatif , dan kandungan klorofil a, b dan total.

Homogenitas seragam ditentukan dengan uji Levene pada taraf nyata 5%. Analisis ragam dilakukan pada taraf nyata 5% . Main effect ditentukan dengan uji Tukey dan simple effect dengan uji F masing-masing pada taraf nyata 5 %. Efek GA3 dan Asam salisilat terhadap daya kecambah kacang tanah dibawah cekaman kekeringan relatif tidak berbeda namun GA3+ Asam Salisilat berefek negatif terhadap daya kecambah kacang tanah. Efek GA3 dan Asam salisilat terhadap panjang tunas dan berat segar kecambah kacang tanah relatif tidak berbeda namun kombinasi GA3+ Asam salisilat berefek negatif terhadap berat segar kecambah kacang tanah. GA3 memiliki efek stimulasi terhadap berat kering kecambah kacang tanah di bawa cekaman kekeringan namun Asam salisilat tidak memiliki efek stimulasi.

Kata kunci : Asam salisilat, Cekaman Kekeringan, Giberelin , Kacang Tanah, Varietas kelinci.

**EFEK GA₃, ASAM SALISILAT SERTA GA₃ + ASAM SALISILAT
TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN KECAMBAH
KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.) DIBAWAH CEKAMAN
KEKERINGAN YANG DI INDUKSI OLEH PEG**

Oleh
Noviani

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
SARJANA SAINS

pada
Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Penelitian

: **EFEK GA_3 , ASAM SALISILAT SERTA GA_3 + ASAM SALISILAT TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN KECAMBAH KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.) DIBAWAH CEKAMAN KEKERINGAN YANG DI INDUKSI OLEH PEG.**

Nama Mahasiswa

: **Noviani**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1517021044

Jurusan

: Biologi

Fakultas

: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



1. Komisi Pembimbing

Pembimbing 1

Dra. Martha L. Lande, M.P
NIP. 19560813985112001

Pembimbing 2

Ir. Zulkifli, M.S.
NIP. 196007161986041001

2. Ketua Jurusan Biologi

Drs. M. Kanedi, M.Si
NIP. 19610112 1991031002

MENGESAHKAN

1. Tim penguji

Ketua : **Dra. Martha L. Lande, M.P**

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

Penguji
Bukan Pembimbing : **Dra. Yullanty, M.Si**

2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Drs. Suratman, M.Sc
NIP. 19640604 199003 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **23 Juli 2019**

**SURAT PERNYATAAN
KEASLIAN SKRIPSI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Noviani
NPM : 1517021045
Jurusan : *Biologi*
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya berjudul:
EFEK GA₃, ASAM SALISILAT SERTA GA₃ + ASAM SALISILAT TERHADAP
PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN KEÇAMBAH KACANG TANAH
(*Arachis hypogaea* L) DIBAWAH CEKAMAN KEKERINGAN YANG DI
INDUKSI OLEH PEG.

baik gagasan, data, maupun pembahasannya adalah benar karya saya sendiri yang
saya susun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlakukan saya
memastikan bahwa tingkat similaritas skripsi ini tidak lebih dari 20%.

Jika di kemudian hari terbukti pernyataan saya ini tidak benar, saya bersedia
menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar sarjana maupun tuntutan hukum.

Bandar Lampung, 14 Maret 2019

Yang menyatakan,



NPM:1517021044

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Way Jepara, Provinsi Lampung pada Tanggal 16 November 1997, sebagai anak pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak H. Samsi dan Tri Hartati.

Penulis mulai menempuh pendidikan pertama pada tahun 2001 di Taman Kanak-Kanak (TK) Muslimin, Labuhan Ratu Dua , Way Jepara, Lampung Timur. Kemudian pada tahun 2003-2009 penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar Negeri 1 Labuhan Ratu Dua, dan melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Way Jepara pada tahun 2009-2012. Pada tahun 2012, penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Teladan Way Jepara hingga tahun 2015.

Pada tahun 2015, penulis diterima sebagai salah satu mahasiswa Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN. Selama menjadi mahasiswa di Jurusan Biologi, penulis pernah mengikuti Organisasi Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) Sebagai Anggota Kalog.

Pada tahun 2018, penulis melaksanakan Kerja Praktik (KP) di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) selama 30 hari dengan judul “ Identifikasi Serangga Pada Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus* Linn.) Di Taman Sains Pertanian (TSP) Natar dan pada bulan Juli- Agustus 2018 penulis melaksanakan KKN (Kuliah Kerja Nyata) selama 40 hari di Desa Tanjung Tirto, Kecamatan Way Bungur, Kabupaten Lampun Timur.

PERSEMBAHAN



Alhamdulillahirobil' alamin

Segala puji bagi Allah dengan ramat dan hidayah-Nya, atas karunia dan kemudahan yang Engkau berikan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Kupersembahkan Tulisan ini untuk Ayah dan Ibu Tercinta yang telah memberikan doa, menyayangi dan mengasihiku selama ini, terimakasih untuk semua pengorbanan Ayah dan Ibu dalam segala upaya yang telah diberikan hingga mampu menghantarkanku ke jenjang ini. Teruntuk kakak kandungku serta keluarga besar Hi Rusmadi Family, para sahabat dan Pendidik yang saya sayangi, serta Almamaterku Tercinta, Universitas Lampung.

MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari satu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap”

-QS Al Insyirah: 5-

Hidup bukanlah tentang ‘Aku Bisa Saja’, namun tentang ‘Aku Mencoba’ Jangan Fikirkan Tentang Kegagalan, itu adalah pelajaran.

-Soekarno-

“Jadikan sabar dan sholat sebagai penolongmu”

-QS Al- Baqarah: 45-

“Maka nikmat Tuhan kamu yang manakah yang kamu dustakan?”

-QS Ar- Rahman: 55-

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas rahmat dan hidayah-Nya. Sholawat serta salam kepada Nabi Muhammad *Shallallahu Alaihi Wasallam*, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “**EFEK GA₃, ASAM SALISILAT SERTA GA₃ + ASAM SALISILAT TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN KECAMBAH KACANG TANAH (*Arachis hypogaea*) DIBAWAH CEKAMAN KEKERINGAN YANG DIINDUKSI OLEH PEG**” yang dilaksanakan pada bulan November-Desember 2019

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis menyadari bahwa banyak sekali bimbingan dan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan trimakasih kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta, Ayah (H. Samsi), Ibu (Tri hartati), Kakakku Dewi Kuntarni S.Pd serta keluarga besar H. Rusmadi Family tercinta yang telah berpengaruh banyak dalam memberikan dukungan dari segala bentuk arahan, semangat, pengorbanan, doa dan motivasi kepada penulis.

2. Ibu Dra. Martha L. Lande, M.P, selaku Pembimbing utama yang telah dengan sabar membimbing, memberi arahan, dan saran dalam pelaksanaan penelitian hingga terselesaikan skripsi ini.
3. Bapak Ir. Zulkifli, M.S, selaku Pembimbing kedua yang dengan sabar membimbing dan memberi arahan dan saran kepada penulis selama penelitian hingga terselesaikan penelitian ini.
4. Ibu Dra. Yulianty, M.Si selaku pembahas yang dengan teliti dan sabar dalam memberi masukan serta motivasi penulis dalam penelitian hingga terselesaikan penelitian ini.
5. Ibu Prof. Dr. Ida Farida Rivai, selaku Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan memberikan masukan selama perkuliahan.
6. Bapak Drs. M. Kanedi, M.Si selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung.
7. Bapak Prof. Dr. Sutopo Hadi, S.Si., M.Sc, selaku Dekan FMIPA Universitas Lampung.
8. Ibu Dra. Eti Ernawati, M.P., selaku Kepala Laboratorium Botani, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung beserta seluruh staf teknis atas bantuannya selama penulis melaksanakan penelitian.
9. Bapak Ibu dosen yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, trimakasih atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis selama melaksanakan studi di Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung.
10. Sahabat-sahabat terbaikku Ayu, Dena, Puja yang selalu memberi semangat, dukungan, dan motivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi.

11. Dea Primandari, Zsakia Handayani, Maya Anisa Nevanka, Ocha Fitria, dan Rizki Amelia Mandasari sebagai Patner selama kuliah.
12. Tri Apriyadi, yang selalu memberikan semangat, dukungan, doa serta selalu bersabar dalam mendengarkan keluh kesah penulis selama melaksanakan skripsi.
13. Teman-teman seperjuangan angkatan 2015 dan kakak tingkat dari Jurusan Biologi Fakultas MIPA yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi.
14. Serta seluruh pihak yang telah membantu, mempermudah serta mendoakan penulis dalam melaksanakan penelitian ini baik dalam kampus maupun diluar kampus Universitas Lampung yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
15. Almamater Tercinta

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan ini dan jauh dari kesempurnaan, akan tetapi sedikit harapan semoga tulisan yang sederhana ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Semoga Allah SWT senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.

Bandar Lampung, Juli 2019
Penulis,

Noviani

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	4
C. Manfaat Penelitian	4
D. Kerangka Pemikiran.....	4
E. Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA7	
A. Deskripsi Kacang Tanah(<i>Arachis Hypogaea L.</i>)	7
1. Klasifikasi Kacang Tanah	8
2. Morfologi Kacang Tanah	8
3. Anatomi dan Fisiolgi Kacang Tanah	9
4. Nilai Ekonomi Dan Gizi.....	10
5. Syarat Tumbuh Kacang Tanah.....	11
B. Cekaman Kekeringan	11

C. Respon Tanaman Terhadap Cekaman Kekeringan	13
D. GA ₃ (Giberelin)	15
1. Struktur Kimia Giberelin	16
2. Peranan Giberelin.....	16
E. Asam Salisilat.....	18
1. Struktur kimia Asam Salisilat	19
2. Peranan Asam Salisat.....	20
III. METODE PENELITIAN	22
A. Waktu dan Tempat	22
B. Alat dan Bahan	22
1. Alat-Alat Penelitian	22
2. Bahan-Bahan Penelitian	22
C. Rancangan Penelitian	23
D. Variabel dan Parameter	23
E. Cara Kerja.....	24
1. Pembuatan Larutan	24
2. Perkecambahan	25
3. Study Pertumbuhan Kecambah.....	26
F. Pengamatan.....	27
1. Daya Kecambah	27
2. Panjang Tunas Kecambah.....	27
3. Berat Segar Kecambah.....	27
4. Berat Kering.....	28
5. Kadar Air	28
F. Analisis Data.....	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
A. Hasil Penelitian	29
1. Daya Kecambah	29
2. Panjang Tunas	30
3. Berat Segar	31
4. Berat Kering.....	33
5. Kadar Air Relatif.....	36
B. Pembahasan	37
V. KESIMPULAN DAN SARAN	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Notasi Faktor, Taraf, dan Kombinasi Perlakuan.....	24
Tabel 2. Rerata Panjang Tunas Kecambah Kacang Tanah.....	30
Tabel 3. Rerata Berat Segar Kecambah Kacang Tanah.....	31
Tabel 4. Analisis simple effect PEG pada setiap taraf ZPT terhadap berat kering Kecambah Kacang Tanah	34
Tabel 5. Analisis simple effect ZPT pada setiap taraf PEG.....	35
Tabel 6. Rerata kadar air relatif kecambah kacang tanah varietas kelinci.....	36
Tabel 7. Rata-rata standar Deviasi, Ragam, Standar Error, Koefesien, Keragaman, Confident Interval.....	46
Tabel 8. Hasil Uji Levene Panjang Tunas Kecambah Kacang Tanah.....	46
Tabel 9. Analisis Ragam Panjang Tunas Kecambah Kacang Tanah Varietas Kelinci.....	46
Tabel 10. Rata-rata standar Deviasi, Ragam, Standar Error, Koefesien, Keragaman, Confident Interval	48
Tabel 11. Hasil Uji Levene Berat Basah Kecambah Kacang Tanah.....	48
Tabel 12. Analisis Ragam Berat Basah Kecambah Kacang Tanah Varietas Kelinci.....	58
Tabel 13. Rata-rata standar Deviasi, Ragam, Standar Error, Koefesien, Keragaman, Confident Interval	50

Tabel 14. Hasil Uji Levene Berat Kering Kecambah Kacang Tanah	50
Tabel 15. Analisis Ragam Berat Kering Kecambah Kacang Tanah Varietas Kelinci	50
Tabel 16. Rata-rata standar Deviasi, Ragam, Standar Error, Koefesien, Keragaman, Confident Interval	52
Tabel 17. Hasil Uji Levene Kadar Air Relatif Kecambah Kacang Tanah.	52
Tabel 18. Analisis Ragam Kadar Air Relatif Kecambah Kacang Tanah Varietas Kelinci.....	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tanaman Kacang Tanah.....	8
Gambar 2. Struktur Kimia Giberelin.....	16
Gambar 3. Struktur Kimia Asam Salisilat.....	19
Gambar 4. Grafik Daya Kecambah Kacang Tanah.....	29
Gambar 5. Grafik Panjang Tunas Kecambah Kacang Tanah	31
Gambar 6. Kurva Interaksi ZPT dan PEG	32
Gambar 7. Main effect ZPT Terhadap Berat Segar Kecambah	33
Gambar 8. Grafik Simple Effect PEG Pada Setiap Taraf ZPT Terhadap Berat Kering Kecambah.....	34
Gambar 9. Grafik Simple Effect ZPT Pada Setiap Taraf Terhadap Berat Kering Kecambah Kacang Tanah.....	35
Gambar 10. Kurva Interaksi Kadar Air Relatif Kecambah Setelah perlakuan Zat Pengatur Tumbuh.....	36
Gambar 11. Proses Seleksi Benih Kacang Tanah	54
Gambar 12. Pembuatan Larutan.....	54
Gambar 13. Perkecambahan Benih Kacang Tanah.....	55

Gambar 14. Benih Kacang Tanah Yang di Kecambahkan	55
Gambar 15. Benih Kacang Tanah Yang Sudah Berkecambah.....	55
Gambar 16. Penanaman Benih Kacang Tanah.....	55
Gambar 17. Benih Kacang Tanah Yang Sudah Tumbuh	56
Gambar 18. Benih Kacang Tanah Yang Akan di Analisis.....	56
Gambar 19. Pengukuran Panjang Tunas Kecambah.	57
Gambar 20. Pengukuran Berat Segar Kecambah.....	57
Gambar 21. Persiapan Oven Kecambah Kacang Tanah	57
Gambar 22. Pengovenan Kecambah Kacang Tanah.....	57
Gambar 23. Pengukuran Berat Kering Kecambah Kacang Tanah.....	58

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kacang tanah (*Arachis hypogaea L*) merupakan salah satu sumber pangan potensial di Indonesia dalam mendukung ketahanan pangan, dan juga kacang tanah di Indonesia sebagai tanaman palawija penting bagi petani sebagai penghasil uang tunai, tetapi petani memproduksi kacang tanah sangat rendah dikarenakan daya hasil panen sangat rendah disebabkan oleh banyak hal seperti serangan hama, penyakit, dan juga cekaman kekeringan pada lingkungan (Singh *et al.* 1990).

Kekeringan merupakan masalah terbanyak pada pertumbuhan dan perkembangan benih pada kacang tanah. Ini dapat mengakibatkan dampak buruk yang permanen apabila tidak segera diatasi. Kekurangan air pada tanaman dapat mengakibatkan menurunnya pembelahan sel dan pembesaran sel. Pada tumbuhan memiliki beberapa tahapan pertumbuhan, ketika pada tahapan vegetatif, tanaman membutuhkan air untuk pembelahan dan perbesaran sel seperti bertambah tinggi nya tanaman, penambahan besarnya diameter, pertumbuhan akar dan perbanyakkan daun. Cekaman kekeringan merupakan salah satu faktor penghambat utama dalam meningkatkan produksi tanaman kacang tanah terutama pada daerah-daerah yang

mempunyai hambatan ketersediaan air baik secara alami maupun teknis. Usaha untuk mengatasi masalah kekurangan air selama ini adalah dengan perbaikan sistem irigasi teknis. Namun usaha ini dirasakan terlalu banyak membutuhkan biaya dan tidak seimbang dengan peningkatan hasil yang diperoleh (Yudiwanti *et al.*, 2010). Oleh karena itu perlu dicari alternatif lain untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satu diantaranya adalah dengan pengembangan kacang tanah toleran terhadap cekaman kekeringan. Menurut Badami dan Amzeri (2005) senyawa *Polyethylene glycol* (PEG) dapat menurunkan potensial osmotik larutan melalui aktivitas matriks sub-unit etilena oksida yang mampu mengikat molekul air dengan ikatan hidrogen sehingga dapat mengkondisikan cekaman kekeringan. Upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan aplikasi zat pengatur pertumbuhan (ZPT) yang merupakan senyawa organik yang diaplikasikan pada bagian tanaman dan pada konsentrasi yang sangat rendah mampu menimbulkan suatu respons fisiologis, Zat pengatur pertumbuhan yang akan digunakan yaitu Giberelin (GA_3) dan Asam Salisilat (AS).

Asam salisilat merupakan hormon tanaman alami yang bertindak sebagai molekul sinyal penting pada tanaman dan memiliki efek beragam pada toleransi terhadap cekaman abiotik (Raskin, 1992). Asam salisilat (AS) merupakan hormon tanaman yang menghasilkan senyawa fenolik dan hormon tanaman endogen potensial yang memainkan peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Peran AS secara intensif

dipelajari dalam respon tanaman terhadap cekaman biotik. Beberapa metode aplikasi (merendam benih sebelum tanam, irigasi, atau penyemprotan dengan larutan AS) telah dilakukan untuk melindungi berbagai spesies tanaman terhadap stres abiotik dengan menginduksi berbagai proses yang terlibat dalam mekanisme toleransi stres (Horvath *et al.*, 2007).

Bidabadi *et al.* (2012), melaporkan bahwa penggunaan asam salisilat dapat memperbaiki ketahanan planlet pisang Barangan terhadap kondisi cekaman kekeringan. Penggunaan asam salisilat pada medium tanpa PEG memberikan efek pada peningkatan klorofil secara signifikan.

Zat pengatur pertumbuhan yang dapat diaplikasikan yaitu asam giberelin. Menurut Salisbury dan Ross (1995), beberapa penelitian menunjukkan bahwa giberelin mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian Yennita (2002) menunjukkan bahwa pemberian giberelin mampu meningkatkan tinggi tanaman dan buku subur pada seluruh bagian batang tanaman. Hal ini terjadi karena tanaman sangat respons terhadap giberelin sehingga mengakibatkan pertumbuhan tinggi tanaman dapat terus meningkat.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan efek GA₃, Asam salisilat serta GA₃+ Asam salisilat terhadap perkecambahan dan pertumbuhan kecambah kacang tanah varietas kelinci di bawah cekaman kekeringan yang diinduksi oleh PEG 5%.

C. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi tentang pengaruh GA₃ dan Asam salisilat terhadap kacang tanah pada cekaman kekeringan, Secara ilmiah diharapkan mampu memberikan kontribusi dalam ilmu pengetahuan terutama dibidang pemuliaan kacang tanah varietas kelinci dan ilmu terapan terkait.

D. Kerangka Pikir

Perkecambahan biji adalah salah satu fase yang sangat penting dan menentukan dalam siklus pertumbuhan spesies tanaman karena perkecambahan menentukan plant *establishment* (kemantapan tanaman) dan hasil akhir dari tanaman pangan. Asam salisilat dan Ga₃ memainkan peranan penting dalam respon pertahanan terhadap stress spesies tanaman dan beberapa studi juga mendukung peran utama asam salisilat dan Ga₃ dalam memodulasi respon tanaman terhadap beberapa stress abiotik termasuk stress air. Asam salisilat memiliki banyak peran dalam fisiologi tumbuhan selain sebagai resistensi pada patogenesis, peran asam salisilat lainnya sebagai

cekaman abiotik. Tetapi efek asam salisilat terhadap cekaman abiotik masih ditemukan bertentangan dan peran asam salisilat dalam cekaman abiotik masih belum terpecahkan. Pada umumnya asam salisilat yang tinggi dapat meningkatkan kerentanan tanaman terhadap cekaman abiotik. Kadar Asam Salisilat optimal yang paling baik digunakan pada sebagian tanah berkisar dari 0,1 Mm hingga 0,5 Mm. Asam salisilat memiliki fungsi berbeda-beda dalam cekaman abiotik sedang dan berat, hal ini berdasarkan peraturan dalam sel tumbuhan (Horvath *et al.*, 2007). Sedangkan Gibberellin merupakan hormon tanaman yang memiliki molekul kecil yang mengatur pertumbuhan dan perkembangan tanaman, serta respons terhadap perubahan kondisi lingkungan. Dengan memodifikasi produksi, distribusi atau sinyal transduksi hormon-hormon ini, tanaman mampu mengatur dan mengkoordinasikan pertumbuhan dan / atau toleransi stres untuk meningkatkan kelangsungan hidup atau melarikan diri dari stres lingkungan. Peran sentral untuk kelas gibberelin (GA) hormon pertumbuhan dalam respon terhadap stres abiotik menjadi semakin jelas. Pengurangan tingkat GA dan sinyal telah berkontribusi terhadap pembatasan pertumbuhan tanaman pada paparan beberapa tekanan, termasuk dingin, garam dan stres osmotik (Yennita, 2002).

Penelitian ini dilaksanakan untuk meneliti efek asam salisilat dan Ga_3 terhadap perkecambahan dan pertumbuhan kecambah dengan parameter yang di evaluasi adalah daya kecambah, panjang tunas, jumlah daun, berat segar, berat kering dan kadar air relatif.

E. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. Pada kondisi kekeringan perkecambahan dan pertumbuhan kacang tanah (*Arachis hypogaea*) mengalami penurunan.
2. Pemberian GA₃ atau asam salisilat dapat menurunkan efek cekaman kekeringan terhadap kecambah kacang tanah
3. Perkecambahan dan pertumbuhan kacang tanah yang diberi campuran kombinasi GA₃ dan asam salisilat lebih baik dari yang hanya diberi larutan GA₃ atau hanya diberi larutan Asam Salisilat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Tanaman Kacang Tanah

1. Klasifikasi Tanaman Kacang Tanah

Salah satu jenis tanaman polong-polongan (legume) yang banyak dibudidayakan di Indonesia maupun dunia adalah kacang tanah. Tanaman ini berasal dari Amerika Selatan namun saat ini telah menyebar ke seluruh dunia yang beriklim tropis dan subtropis. Tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) termasuk genus *Arachis* dari family *Papilionidae*, subfamily *Leguminosae*. *Arachis hypogaea* L.

Klasifikasi tanaman kacang tanah menurut USDA (2018) dapat dilihat dibawah ini:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Fabales
Suku	: Fabaceae
Marga	: <i>Arachis</i> L.
Jenis	: <i>Arachis hypogaea</i> L.

Kacang tanah dengan melalui bintil akarnya dapat mengikat nitrogen dari udara bebas. Kebutuhan hara nitrogen sebagian disuplai melalui fiksasi N dari udara menyebabkan penurunan kebutuhan hara N yang disiapkan dari pupuk, dan tidak merespon lagi apabila dilakukan pemupukan N (Kasno,2005).



Gambar 1. Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*)
Sumber: (Geetha *et al.*, 2013).

2. Morfologi Kacang Tanah

Akar kacang tanah mempunyai akar tunggang, namun akar primernya tidak tumbuh secara dominan. Akar yang berkembang adalah akar serabut, yang merupakan akar sekunder. Akar kacang tanah akan tumbuh sedalam 40 cm. Akar tanaman kacang tanah bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium radiicola*. Bakteri ini terdapat pada bintil-bintil (nodula nodula) akar tanaman kacang dan hidup bersimbiosis saling menguntungkan. Keragaman terlihat pada ukuran, jumlah dan 8 sebaran bintil. Jumlah bintil beragam dari sedikit hingga banyak dari ukuran kecil hingga besar, dan terdistribusi pada akar utama atau akar lateral. Sebagian

besar memiliki bintil akar dengan ukuran sedang dan menyebar pada akar lateral (Trustinah, 2015).

3. Anatomi dan Fisiologi Kacang Tanah

Kacang tanah termasuk jenis tanaman perdu memiliki tinggi 30 – 50 cm, tidak berkayu. Tipe percabangan pada kacang tanah ada empat, yaitu berseling (*alternate*), tidak beraturan dengan bunga pada batang utama, *sequensial* dan tidak beraturan tanpa bunga pada batang utama. Pigmen antosianin pada batang kacang tanah memberikan warna berbeda pada tanaman sehingga dapat digolongkan menjadi dua, yaitu warna merah dan warna ungu. Batang utama ada yang memiliki sedikit bulu dan ada juga yang memiliki banyak bulu (Trustina, 2015).

Daun kacang tanah berbentuk lonjong, terletak berpasangan (*majemuk*), dan bersirip genap. Tiap tangkai daun terdiri atas empat helai anak daun. Daun muda berwarna hijau kekuning-kuningan, setelah tua menjadi hijau tua. Helaian daun terdiri dari empat anak daun dengan tangkai daun agak memanjang (Ardisarwanto, T., 2000, Widyastuti, E.S., 2007).

Penyerbukan pada tanaman kacang tanah adalah (*self pollination*) penyerbukan mandiri yang terjadi pada malam hari. Dari semua bunga tumbuh hanya 70-75% yang membentuk bakal polong (*ginofora*). Bunga mekar selama 24 jam, kemudian layu, dan gugur. Fase berbunga 3-6 minggu setelah masa tanam, bunga yang mekar bervariasi tergantung pada varietas masing-masing (Rukmana, 2007).

4. Nilai Ekonomi dan Gizi

Kacang tanah memiliki nilai ekonomi tinggi karena kacang tanah sumber protein tinggi untuk kebutuhan pangan penduduk Indonesia. Dengan meningkatnya jumlah penduduk, Kebutuhan gizi masyarakat, serta meningkatnya kapasitas industri pakan dan makanan di Indonesia kebutuhan Kacang tanah dari tahun ke tahun terus meningkat sehingga produksi kacang tanah dalam negeri belum mencukupi kebutuhan di Indonesia dan masih membutuhkan impor dari luar negeri. Oleh karena itu pemerintah berupaya meningkatkan produksi kacang tanah dengan perluasan areal pertanaman dan menggunakan pupuk yang tepat (Adisarwanto, 2000).

Kacang tanah memiliki nilai ekonomi tinggi serta mempunyai peranan besar dalam mencukupi kebutuhan bahan pangan jenis kacang-kacangan. Terdapat banyak kandungan pada kacang tanah seperti protein, karbohidrat, lemak dan juga vitamin B1 dan kacang tanah juga disebut hal pemenuhan gizi setelah tanaman kedelai. Pada bidang industri manfaat kacang tanah antara lain sebagai margarin, sabun, minyak goreng, (Cibro, 2008).

Pada tahun 2010 di Indonesia dapat memproduksi kacang tanah sebanyak 779.228 ton. Pada tahun 2011 produksi kacang tanah mengalami penurunan menjadi 691.289 ton, lalu pada tahun 2012 mengalami peningkatan produksi kacang tanah menjadi 709.061 ton. Namun, peningkatan produksi tersebut belum mampu memenuhi kebutuhan kacang

tanah dalam negeri. Hal ini dapat dilihat dengan masih besarnya nilai impor kacang tanah pada tahun 2012 sebesar 125.636 ton .

Dengan menggunakan varietas unggul dapat meningkatkan produksi kacang tanah. (Deptan RI, 2008) juga dapat dilakukan dengan cara lainnya seperti memperbaiki kultur teknis, seperti perawatan tanaman, pemupukan yang tepat dan sistem drainase. Salah satu penyebab penurunan produksi kacang tanah ialah ketidakmampuan ginofor sampai ke dalam tanah sehingga menyebabkan ginofor gagal membentuk polong (Pitojo, 2005).

5. Syarat Tumbuh Tanaman Kacang Tanah

Kacang tanah dapat ditanam pada dataran rendah pada ketinggian dibawah 500 m di atas permukaan laut. Yang dibutuhkan kacang tanah yaitu tanah seperti tanah regosol, andosol, latosol, dan alluvial yang memiliki struktur ringan. Kacang tanah mudah dibudidayakan di lahan sawah berpengairan, sawah tadah hujan, dan lahan kering tadah hujan. Ada beberapa hal yang perlu di perhatikan dalam pemilihan lahan adalah tanah cukup subur, gembur, bertekstur ringan, tanah berdrainase, dan beraerasi baik. Tanaman kacang tanah menghendaki pH antara 6,0-6,5 (Suprpto, 1993).

B. Cekaman Kekeringan

Perubahan iklim yang disebabkan oleh *global warming* sehingga terjadinya kemarau cukup panjang dapat menurunkan ketersediaan air tanah. Hal ini mengakibatkan kadar air yang terkandung dalam tanah sangat minim (Nio

Song dan Lenak, 2014). Tanaman sangat membutuhkan air dalam siklus hidupnya, ketika sumber air terbatas maka akan menyebabkan berkurangnya pertumbuhan pada tanaman tersebut, Kondisi ini disebut cekaman kekeringan yang sangat mempengaruhi kondisi pada suatu tumbuhan. (Purwanto dan Agustono, 2010).

Menurut Song (2011). cekaman kekeringan menghambat penyerapan unsur hara yang terlarut seperti halnya nitrogen dan magnesium yang sangat penting dalam sintesis klorofil sehingga terjadi penurunan kandungan klorofil. Kondisi cekaman air mempengaruhi terhadap proses fisiologis, biokimia, anatomis dan morfologis pada tumbuhan. Cekaman kekeringan pada suatu tumbuhan dapat merubah secara morfologis seperti jumlah daun, luas permukaan akar, panjang akar, diameter akar, bobot kering serta rasio tajuk akar (Parwata, 2014).

Faktor abiotik cekaman kekeringan termasuk memberikan pengaruh besar terhadap produksi tanaman (Djazuli, 2011). Menghadapi kondisi cekaman kekeringan tumbuhan mampu melakukan mekanisme ketahanan dengan memberikan respon secara morfologis, anatomis maupun tingkat sel dengan cara memodifikasi bagian tumbuhan itu sendiri (Porcel *et al.*, 2005).

C. Respon Tanaman Terhadap Cekaman Kekeringan

Islami dan Utomo (1995) menyatakan bahwa tanaman yang mengalami cekaman kekeringan umumnya ukuran lebih kecil dari tanaman yang tumbuh dengan normal. Penurunan ukuran volume sel menyebabkan tekanan hidrostatik dan tekanan turgor ikut menurun dan penurunan luas daun dapat mengurangi kekurangan air dan menunda permukaan kekurangan air yang lebih berat apabila pada saat terjadi cekaman air. Respon tumbuhan dalam menghadapi cekaman kekeringan diantaranya melalui respon fisiologis, anatomis, morfologis dan biokimia. Respon fisiologis dan biokimia adalah menurunnya kandungan klorofil pada tanaman yang peka terhadap kekeringan (Nio Song dan Banyo, 2011). Respon morfologis akan dilihat pada perubahan warna menjadi kecokelatan pada tumbuhan (Banyo et al., 2013). Respon anatomis salah satunya akan menyebabkan indeks stomata pada tumbuhan akan berubah (Lestari, 2006).

Cekaman air ini dapat menyebabkan perubahan pada ukuran daun lebih kecil dari ukuran normalnya karena tekanan turgornya. Taiz and Zeiger (2002) Pengurangan volume sel menyebabkan tekanan hidrostatik menurun dan tekanan turgor juga menurun. Membran plasma menjadi menyempit dan lebih tertekan, daunnya lebih mengecil dari sebelumnya karena telah kehilangan tekanan yang punya pengaruh terhadap penurunan cekaman air. Kondisi kekeringan terjadi karena minimnya ketersediaan air yang terbatas pada suatu lingkungan. Perubahan secara fisik lebih cepat muncul dari pada perubahan secara kimia pada tumbuhan yang mengalami cekaman kekeringan.

Tanaman akan melakukan adaptasi pada lingkungan yang kering dengan melakukan transpirasi . Transpirasi yang dilakukan seperti pengecilan daun, perontokan daun atau pembentukan bulu pada tanaman tertentu (Salisbury and Ross, 1992). Selain itu dapat juga melakukan penggulungan pada bagian ujung daun untuk memaparkan permukaan daun terhadap cahaya matahari (Campbell *et al.*, 2003).

Terdapat beberapa faktor cekaman kekeringan pada tanaman yaitu kurangnya ketersediaan air pada medium tanam, transpirasi berlebihan atau kombinasi dari dua faktor ini. Tanaman dapat mengalami cekaman air, walaupun di dalam tanah cukup air. Hal ini dapat terjadi jika kecepatan absorpsi tidak dapat mengimbangi kehilangan air melalui proses transpirasi. Absorpsi air dapat mempengaruhi kecepatan kehilangan air, penyebaran dan kemampuan sistem perakan dan potensial air pada tanah. Kecepatan transpirasi menentukan luas struktur daun, stomata dan faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi perbedaan potensial air tanaman dan udara (Islami dan Utomo, 1995).

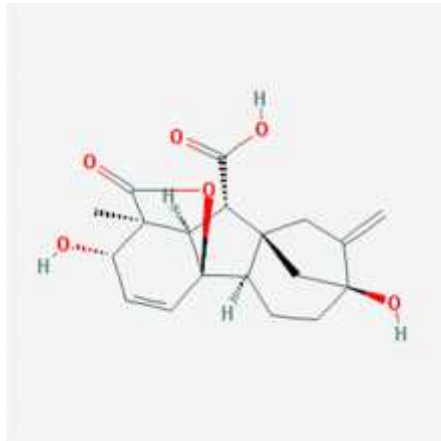
Kekeringan menyebabkan terjadi penutupan stomata bertujuan untuk meminimalisasi kehilangan air melalui proses transpirasi. Kondisi kekeringan menstimulasi asam absisat untuk merespon kondisi yang tidak menguntungkan ini dengan melakukan penutupan stomata pada daun(Campbell *et al.*, 2003)

D. Ga_3 (Giberelin)

Giberelin pertama kali diteliti pada tahun 1930 oleh E Kurosawa pada tanaman yang tumbuh tidak normal yaitu tumbuh memanjang dan langsing sehingga mudah jatuh. Ternyata tanaman tersebut diserang jamur *Gibberella fujikuroi*. Jamur ini menghasilkan hormon giberelin yang menyebabkan tanaman tumbuh memanjang pada ruas batang padi. Senyawa ini dihasilkan oleh jamur *Gibberella fujikuroi* atau *Fusarium moniliformae*. Giberelin berfungsi untuk pemanjangan tumbuhan dan juga partenokarpi atau terbentuknya buah tanpa biji.

Giberelin berasal dari turunan asam gibberalat, dan juga merupakan hormon yang berfungsi sinergis dengan hormon auksin. Giberelin berpengaruh terhadap perkembangan dan perkecambahan biji. Giberelin akan merangsang pembentukan enzim amilase. Enzim tersebut berperan penting untuk memecah senyawa amilum yang terdapat pada endosperma (cadangan makanan) menjadi senyawa glukosa sebagai sumber energi pertumbuhan. Apabila pemberian giberelin pada tanaman yang kerdil maka pertumbuhan pada tanaman akan kembali menjadi normal. Giberelin dapat juga berfungsi dalam proses pembentukan biji yaitu merangsang pembentukan serbuk sari (polen), memperbesar ukuran buah, merangsang pembentukan bunga dan mengakhiri masa dormansi biji. Giberelin akan merangsang pembentukan akar apabila dalam jumlah tinggi. Gibberellic acid (GA_3)-lah yang umum digunakan dari banyak nya jenis-jenis gibberellic.

1. Struktur Kimia Giberelin



Gambar 2. Struktur kimia Giberellin

PubChem CID : 6466

Nama Kimia : ASAM GIBBERELLIC; 77-06-5; Giberelin A3;
Giberelin; Gibreskol; Brellin.

Formula Molekuler : C₁₉H₂₂O₆

Berat Molekul : 346.379 g / mol

2. Peranan Giberelin

Tempat utama memproduksi gibberellin pada akar dan daun muda.

Pertumbuhan pada daun dan batang distimulasi oleh giberelin, tetapi dapat menyebabkan sedikitnya pertumbuhan akar. Giberelin juga mendukung perpanjangan sel dan pembelahan sel di dalam batang. Seperti halnya auksin, giberelin dapat juga menyebabkan pengenduran pada dinding sel, tetapi tidak mengasamkan dinding sel. Suatu dugaan menyatakan giberelin mendorong enzim yang mengendorkan dinding sel, yang memfasilitasi penetrasi protein ekspansin ke dalam dinding sel.

Batang yang sedang tumbuh, auksin mengasamkan dinding sel dan mengaktifkan ekspansin. Sedangkan giberelin memfasilitasi penetrasi ekspansin ke dalam dinding sel untuk bekerja sama dalam meningkatkan perpanjangan sel. Tumbuhan kerdil yang diberi giberelin akan normal, ini membuktikan benar efek dari giberelin. Seperti beberapa kapri yang kerdil (termasuk yang dipelajari oleh Mendel), tetapi apabila giberelin diberikan pada tumbuhan yang sudah normal, tidak akan memberikan efek apapun karena tumbuhan dapat memproduksi hormon yang optimal. Suatu contoh dari perpanjangan batang yang telah diberi gibberellin akan mengalami perubahan pemanjangan secara tiba-tiba seperti pertumbuhan tangkai bunga yang cepat atau disebut *bolting*.

Giberelin dan auksin pada umumnya terdapat pada tumbuhan untuk mengatur pertumbuhan pada buah. Giberelin diaplikasikan pada buah anggur tanpa biji anggur menjadi tumbuh lebih besar, ruas (*internodus*) lebih panjang, sehingga terdapat penambahan ruang tumbuh dan akan meningkatkan sirkulasi udara antara buah anggur satu dengan buah lainnya. Dan buah anggur menjadi lebih keras, sehingga tahan terhadap jamur dan mikroorganisme lain yang dapat menginfeksi buah.

Giberelin banyak terdapat pada embrio biji. Setelah air diimbibisi, embrio akan melepaskan giberelin, yang artinya biji akan memecahkan dormasi dan akan berkecambah. Terdapat beberapa biji yang memerlukan lingkungan khusus untuk perkecambahan, seperti cahaya atau temperatur

yang dingin. Giberelin dapat membantu pertumbuhan kecambah, dengan merangsang enzim α -amilase yang mengatur cadangan makanan.

Giberelin yang menghubungkan isyarat lingkungan dengan proses metabolik yang menyebabkan pertumbuhan embrio. Contoh, ketersediaan air yang cukup dapat mengeluarkan giberelin pada embrio biji rumput-rumputan yang mendukung perkecambahan dengan pemanfaatan cadangan makanan pada biji. Giberelin juga dapat merugikan pada tumbuhan tertentu dengan ZPT lainnya seperti asam absisat yang dapat menyebabkan dormansi biji atau berhenti tumbuh.

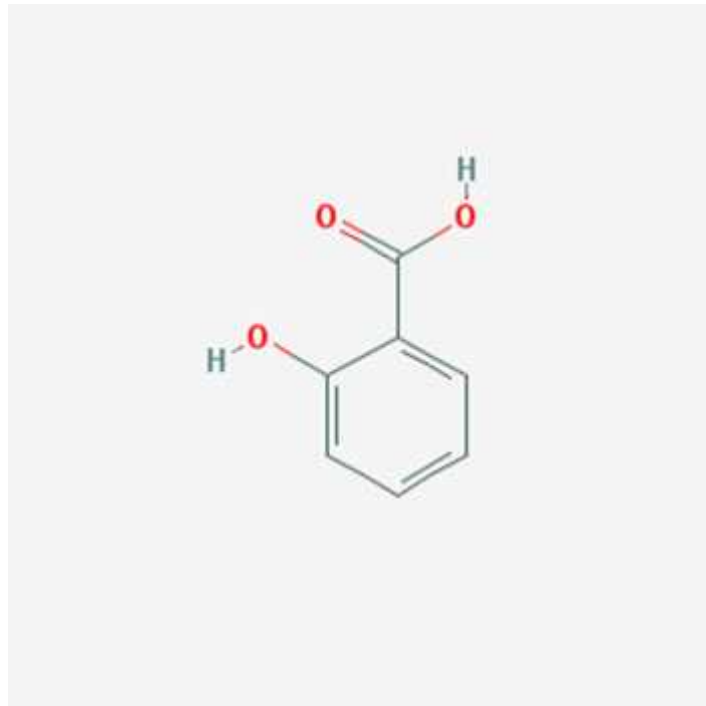
E. Asam Salisilat

Asam salisilat adalah sebuah sinyal molekul penting yang termasuk senyawa fenol, merupakan satu diantara jenis hormon pertumbuhan pada tanaman.

(Bideshki dan Arvin, 2010; Ahanger, dkk., 2014). Asam salisilat ditemukan pada pohon willow (*Salix* sp.), disintesis dan diisolasi menjadi calicin dan dikomersialkan dengan nama Aspirin (Khan, dkk, 2015). Kebanyakan tanaman mensintesis asam salisilat dari cinnamic acid melalui aktifitas enzim phenylalanine-ammonialyase (PAL) (Wang, kk., 2001). Aplikasi asam salisilat secara eksogenus (pemberian zat pengatur tumbuh dari luar sistem individu) dengan konsentrasi optimum pada tanaman, berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan dan proses metabolik tanaman terutama pada kondisi stress melalui peningkatan toleransi tanaman pada kondisi stress (Singh, dkk., 2010).

1. Struktur kimia Asam Salisilat

Rumus molekul Asam salisilat C_6H_4COOH dan memiliki bentuk kristal kecil berwarna merah muda terang sampai kecoklatan dengan berat molekulnya sebesar 138,123 g/mol dengan titik leleh sebesar $156\text{ }^{\circ}\text{C}$, dan pada $250\text{ }^{\circ}\text{C}$ pada 1,443 g/ml (Purnomo et al., 2007).



Gambar 3. Struktur kimia Asam Salisilat

PubChem CID : 338
Nama Kimia : Asam salisilat; Asam 2-Hydroxybenzoic; 69-72-7;
Asam O- hydroxybenzoic; 2-Carboxyphenol;
O-Carboxyphenol
Formula Molekuler : $C_7H_6O_3$; HOC_6H_4COOH
Berat Molekul : 138,122 g / mol

Bahan utama asam salisilat adalah phenol, NaOH, karbon dioksida dan asam sulfat. Asam salisilat dapat digunakan sebagai obat-obatan dalam farmasi seperti aspirin (Bidabadi *et al.*,2012). Asam salisilat dapat membuat planlet pisang barangan tahan terhadap cekaman kekeringan. Asam salisilat tanpa PEG pada medium dapat menyebabkan peningkatan pesat pada klorofil, sedangkan asam salisilat pada PEG level 3% pada medium dapat meningkatkan kandungan klorofil dan kandungan prolin.

2. Peranan Asam salisilat

Asam salisilat yang memiliki rumus molekul $C_7H_6O_3$ terbukti mampu meregulasi aktifitas metabolik dan mekanisme yang terjadi dalam tanaman di bawah kondisi normal dan cekaman kekeringan (stress abiotik).

Keadaan kondisi normal, asam salisilat dengan konsentrasi 10^{-3} , 10^{-4} , dan $10^{-5}M$ yang disemprotkan pada bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) secara signifikan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman serta kandungan bioaktif pada daun (Khandaker, dkk., 2011).

Peran fisiologis asam salisilat bagi tanaman aplikasi asam salisilat secara eksogen meningkatkan berbagai ragam proses pada tanaman, termasuk diantaranya yaitu perkecambahan, penutupan stomata, serapan dan transport ion, permeabilitas membrane, fotosintesis, serta laju pertumbuhan. Asam salisilat bekerja meningkatkan toleransi tanaman dari ancaman stress biotik dan abiotik(Kabiri dan Naghizadeh, 2015)

Pemberian Asam Salisilat konsentrasi $50 \mu M$ dengan penyemprotan pada kondisi cekaman kekeringan pada perkecambahan biji sawi (*Brassica*

juncea L.) kultivar BARI Sharisha yang dilakukan di Bangladesh meningkatkan kadar air relatif dan kandungan klorofil (Alam, dkk., 2013). Bawang putih (*Allium sativum*), pemberian SA dengan konsentrasi 0,5 mM meningkatkan hasil umbi sebesar 49% dan 24% pada kondisi cekaman kekeringan dan kondisi normal. Pengaruh yang lebih nyata diketahui pada kandungan allicin pada kondisi cekaman kekeringan 67% dan kondisi normal 40% (Bideshki dan Arvin, 2010).

III. METODELOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2018 sampai Desember 2018 di Laboratorium Botani, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah nampan plastik, gelas plastik, kertas saring, label, tisu, karet gelang, plastik, glass beaker, erlenmeyer, gelas ukur, pipet volume, tabung reaksi, dan rak mortar dan pengerus, timbangan digital, sentrifuge, spektrofotometri UV, gunting, dan penggaris .

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih kacang tanah varietas kelinci yang diperoleh dari Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung (BPTP) Provinsi Lampung, Polietilen Glikol (PEG) 6000, hormon giberelin (GA_3), asam salisilat, alkohol, dan aquades.

C. Variabel dan Parameter

Variabel dalam penelitian ini adalah daya kecambah, panjang tunas, berat segar, berat kering, kadar air relatif dan total kecambah kacang tanah.

Parameter dalam penelitian ini adalah semua nilai tengah (π) semua variabel pertumbuhan kecambah kacang tanah.

D. Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dalam percobaan faktorial 2 x 3. Faktor A adalah Polyethylene glycol (PEG) 6000 dengan taraf konsentrasi : 0% b/v dan 5% b/v. Faktor B adalah Zat Perangsang Tumbuh (ZPT) dengan tiga taraf : GA₃ (0,1 % b/v), asam salisilat (0,1% b/v) dan GA₃ + asam salisilat. Setiap kombinasi perlakuan diulangi 4 kali sehingga jumlah satuan percobaan adalah 24 . Notasi faktor, taraf dan kombinasi perlakuan dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Notasi faktor, taraf, dan kombinasi perlakuan

FAKTOR Zat Perangsang Tumbuh				
PEG	Taraf	b_1	b_2	b_3
	a_1	a_1b_1	a_2b_1	a_3b_1
	a_2	a_1b_2	a_2b_2	a_3b_2

Keterangan:

a_1b_1 = PEG 0% , GA₃ 0,1 % b/v

a_1b_2 = PEG 5% , GA₃ 0,1 % b/v

a_2b_1 = PEG 0% , Asam Salisilat 0,1% b/v

a_2b_2 = PEG 5% , Asam Salisilat 0,1% b/v

a_3b_1 = PEG 0% , GA₃ + Asam salisilat

a_3b_2 = PEG 5% , GA₃ + Asam salisilat

E. Cara Kerja

1. Pembuatan Larutan

Pertama yaitu pembuatan larutan PEG 6000 , timbang menggunakan neraca analitik 5 gram serbuk PEG 6000 lalu dilarutkan dalam 100 ml aquades, sehingga diperoleh konsentrasi 5% b/v, setelah itu pembuatan larutan GA₃ timbang 0,1 gram serbuk GA₃ dilarutkan dalam 100ml aquades sehingga diperoleh konsentrasi 0,1% b/v dan yang terakhir

pembuatan larutan Asam salisilat siapkan 0,1 gram serbuk asam salisilat dilarutkan dalam 100 ml aquades sehingga diperoleh konsentrasi 0,1% b/v.

2. Perkecambahan Benih

Benih diseleksi dengan merendam benih dalam aquades selama 10 menit.

Benih yang mengapung dan sampah dibuang, sedangkan benih yang tenggelam diambil untuk dikecambahkan. Benih yang telah diseleksi selanjutnya direndam dalam 3 taraf yaitu, GA₃, Asam Salisilat dan GA₃+Asam Salisilat. Dan 3 taraf konsentrasi PEG 5 % b/v + GA₃, PEG 5 b/v Asam Salisilat, dan PEG 5 % b/v +GA₃+ Asam Salisilat. Selama 24 jam agar terjadinya imbibisi pada larutan oleh biji, Benih kacang tanah yang telah direndam diletakan secara menyebar ke dalam 6 nampan plastik yang telah dilapisi tissue dan dibasahi dengan aquades untuk dikecambahkan. Jumlah benih yang digunakan sebanyak 600 butir benih, masing-masing nampan 100 butir benih.

PEG 0% b/v GA ₃ 0,1% b/v	PEG 0% b/v As. Salisilat 2 % v/v	PEG 0% b/v Kombinasi
PEG 5 % b/v GA ₃ 0,1% b/v	PEG 5 % b/v As. Salisilat 2 % v/v	PEG 5 % b/v Kombinasi

Perhitungan jumlah benih kacang tanah yang berkecambah dilakukan setelah 7 hari penaburan benih.

Menurut Sutopo (2002) persentase perkecambahan dapat dihitung menggunakan satuan persen berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase perkecambahan} = \frac{n}{N} \times 100\%$$

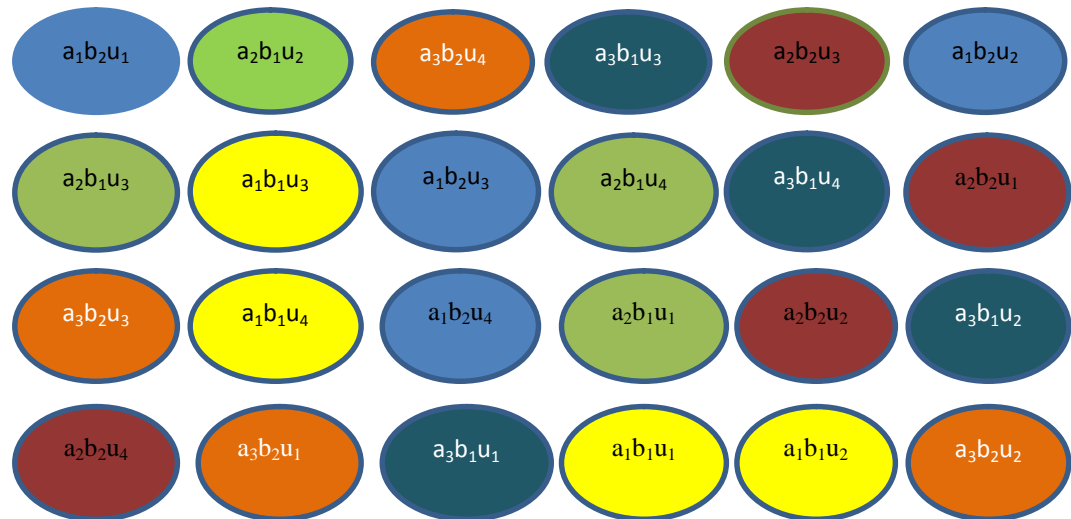
Keterangan:

n = Jumlah benih yang berkecambah

N = Jumlah benih yang diuji

3. Studi Pertumbuhan Kecambah

Benih yang berkecambah diseleksi sebanyak 48 kecambah dengan pertumbuhan normal. Wadah yang digunakan untuk pertumbuhan kecambah selanjutnya adalah gelas plastik. Sebanyak 24 gelas plastik dicuci bersih dan lap kering. Selanjutnya gelas plastik dilapisi tisu dan kertas saring dan dibasahi dengan 5 ml asam salisilat dan 2,5 ml GA₃, 2,5 ml asam salisilat. Kecambah dimasukkan kedalam gelas plastik masing-masing gelas plastik diisi 2 kecambah. Gelas plastik diberi label dengan nitasi perlakuan dan ulangan. Pengamatan variabel perkecambahan dilakukan 7 hari periode perkecambahan.



F. Pengamatan

1. Daya Kecambah

Menurut Sutopo (2002) persentase perkecambahan dapat dihitung menggunakan satuan persen berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase Perkecambahan} = \frac{n}{N} 100\%$$

Keterangan:

n = Jumlah benih yang berkecambah

N = Jumlah benih yang diuji

2. Panjang tunas Kecambah

Tunas diukur dari pangkal kecambah sampai ujung kecambah dengan menggunakan penggaris dan dinyatakan dalam satuan (cm).

3. Berat segar Kecambah

Berat segar ditentukan dengan cara menimbang kecambah dengan neraca digital dan dinyatakan dengan milligram (mg).

4. Berat kering

Kecambah yang sudah diketahui berat segarnya kemudian dikeringkan dengan oven selama 2jam pada temperatur 130° C untuk menghilangkan kadar air dalam kecambah. Setelah itu ditimbang dan dinyatakan dalam satuan milligram (mg).

5. Kadar Air Relatif

Kadar air relatif kecambah menurut Yamasaki dan Dillenburg (1999).

Dengan rumus:

$$\text{Kadar Air Relatif} = \frac{M_1 - M_2}{M_1} 100\%$$

Keterangan:

M1 = Berat segar

M2 = Berat kering

G. Analisis Data

Homogenitas ragam ditentukan dengan uji levene pada taraf nyata 5%.

Analisis ragam dilakukan pada taraf 5%. Jika interaksi nyata maka ditentukan *simple effect* dari GA₃ dan asam salisilat pada setiap konsentrasi PEG 6000 pada taraf nyata 5%. Jika interaksi faktor A dan B tidak nyata, maka ditentukan *main effect* dari faktor A dan B dengan uji Tukey pada taraf nyata 5%.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Efek GA3 dan Asam salisilat terhadap daya kecambah kacang tanah dibawah cekaman kekeringan relatif tidak berbeda namun GA3+ Asam Salisilat berefek negatif terhadap day kecambah kacang tanah. Efek GA3 dan Asam salisilat terhadap panjang tunas dan berat segar kecambah kacang tanah relatif tidak berbeda namun kombinasi GA3+ Asam salisilat berefek negatif terhadap berat segar kecambah kacang tanah. GA3 memiliki efek stimulasi terhadap berat kering kecambah kacang tanah di bawa cekaman kekeringan namun Asam salisilat tidak memiliki efek stimulasi.

Saran : Hasil penelitian ini perlu dikonfirmasi dengan hasil penelitian terhadap tanaman kacang-kacangan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 2000. *Meningkatkan Produksi Kacang Tanah di Lahan Sawah dan Lahan kering*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Adisarwanto, T. 2005. *Kedelai*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Badami K dan A. Amzeri.2010. *Seleksi In Vitro untuk toleransi terhadap kekeringan pada jagung (Zea mays L.) dengan Polyethylene Glycol (PEG)*.Agrovigor.3:1
- Banyo Y.E, N.S. Ai, P. Siahaan, dan A.M. Tangapo. 2013. Konsentrasi Klorofil Daun Padi Pada Saat Kekurangan Air yang Diinduksi dengan Polietilen Glikol. *Jurnal Ilmiah Sains*. 1:13
- Bidabadi S.S., Mahmood M., Baninasah B.,and Ghobadi C. 2012. Influence of Salicylic Acid on Morphological and Physiological Responses of Banana (*Musa acuminata* cv. Berangan, AAA) Shoot Tips to *In Vitro* water Stress Induced by Polyethylene Glycol. *Plant Omics Journal*. 1: 33-29
- Bideski, Aand Arvin,M.J. (2010). Effect of salicylicacid (SA) and drought stress on growth, bulbyield and allicin content of garlic (*Alliumsativum*) in field. *Plant Ecophysiology*. 2:73-79.
- Camara, M.C et al (2015) General Aspects and Applications of Gibberelins and Giberellic Acid in Plant. In: Morphologi and Physiology Pesponses of Banana(*Musa acuminata* cv. Barangan, AAAA) Shoot Tips to in Vitro watr Stress Induced by Polyetilen Glycol. *Plant Omics Journal*.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., dan Mitchell, L. G. 2003. *Biologi Edisi Kelima Jilid Dua*.Penerbit Erlangga Jakarta. Erlangga.
- Chen, SY., Kuo., SR., and Chien., CT.2017. Roles of Gibberelins and Abscisic Acid in Dormancy And Germination of Red Bayberry (*Myrica Rubra*) Seeds. *Jurnal*. 14(1):318-323.

- Cibro, M.A. 2008. *Respon Beberapa Varietas Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.) Terhadap Pemakaian Mikoriza Pada Berbagai Cara Pengolahan Tanah*. Universitas Sumatera Utara. Medan. Jurnal
- Departemen Pertanian RI. 2008. Inspektorat Jendral Pertanian Tanaman Pangan. Kacang Tanah. Direktorat Penyuluhan Tanaman Pangan XIV/XIX/2001.
- Djazuli M. 2010. *Pengaruh Cekaman Kekeringan Terhadap Pertumbuhan dan Beberapa Karakter Morfo-Fisiologis Tanaman Nilam*. *Bul. Littro*.2(1):8-17
- Islami, T. dan Utomo, W. H. 1995. *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman*. IKIP Semarang Press. Semarang.
- Iva, P., Ivan, P., and Danuse, T., 2018. Correlation Between Phytohormones and Drought Tolerance in Selection Brassica Crops : Chinese Cabbage, White Cabbage and Kale. *Jurnal*. 19(10): 2866
- Kabiri, R. dan Naghizadeh, M. 2015. Exogenous Acetyl Salicylic Acid Stimulates Physiological Changes to Improve Growth, Yield, and Yield Components of Barley under Water Stress Condition. *Journal of Plant Physiological and Breeding*, 5 (1): 35-45
- Karra Geetha *et al.*, 2013. *An Overview On Arachis hypogaea Plant*. International Journal Of Pharmaceutical Sciences And Research. [http://dx.doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.4\(12\).8-18](http://dx.doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.4(12).8-18)
- Kasno, A., 2005. *Profil dan Perkembangan Teknik Produksi Kacang Tanah di Indonesia*. Makalah Pada Seminar Rutin Puslitbang Tanaman Pangan, 26 Mei 2005. Bogor
- Khan, W. dan Prithiviraj, B, Smith, D. 2003. Photosynthetic response of Corn and Soybean to foliar application of salicylates. *Journal Plant Physiology*. 160:485-492.
- Khandaker, L., Akond, A. M., dan Oba, S. 2011. Foliar Application of Salicylic Acid Improved the Growth, Yield, and Leaf's Bioactive Compounds in Red Amaranth (*Amaranthus tricolor* L.). *Vegetable Crops Research Bulletin*, 74: 77-86
- Lee, S., Kim, S.G., Park, C.M., 2011. Salicylic Acid Promotes Seed Germination Under High Salinity By Modulating Antioxidan Activity in Arabidopsis. *Jurnal*. 189(2) : 644
- Lestari EG. 2006. *Hubungan antara Kerapatan Stomata dengan Ketahanan Kekeringan pada Somaklon Padi Gajahmungkur, Towuti, dan IR 64*. *Biodeversitas* .7(1):44-48.

- Li, H., Li, X., and Zhang, D., 2013. Effects of Drought on The Seed Germination and Early Seedling Growth of The Endemic Desert Plant *Eremosparton Songoricum* (Fabaceae). *Jurnal*. 4(12): 89-101.
- Miazek, Mgr inz. K. 2002. *Chlorophyll Extraction From Harvested Plant Material*. Supervisor: Prof. Dr. Hab inz Stanislaw Ledakowics.
- Nio Song dan Banyo, Y. 2011. Konsentrasi Klorofil Daun sebagai Indikator Kekurangan Air pada Tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains*. 11(2):21-29
- Nio Song A dan A. A. Lenak. 2014. Penggulungan Daun pada Tanaman Monokotil saat Kekurangan Air. *Jurnal Bioslogos*.4(2):42-29
- Parwata, I.G.M. Indradewa, D. Yudono, P. Kertonegoro, B.D. dan Kusmarwiyah, R. 2014. *Respon Perumbuhan dan Hasil Tanaman Jarak (Jatropha curcas) Terhadap Cekaman Kekeringan di Lahan Pasir Pantai pada Tahun Pertama Siklus Produksi*. *J. Agron. Indonesia* 42(1): 59-6.
- Pitojo Setijo, 2005. *Benih Kacang Tanah*. Kanisius. Jakarta.
- Purnomo, T.W.S., Kristian R., dan Amitra P.S. 2007. *Asam Salisilat dari Phenol*. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Banten .
- Purwanto dan T. Agustono. 2010. *Kajian Fisiologi Tanaman Kedelai Pada Berbagai Kepadatan Gulma Teki dalam Kondisi Cekaman Kekeringan*. *J. Agroland*.17 (2) : 85 – 90
- Porcell, R., Azco, R dan Ruiz-Lozano, JM., 2005. Evaluation of The Role of Genes Encoding For Dehydrin Proteins (LEA D-11) During Drought Stress in Arbuscular Mycorrhizal *Glycine max* and *Lactuca sativa* Plants. *Journal of Experimental Botany*. 56 (417): 1933-1942.
- Rivas-San, VM., dan Plasencia, J., (2011) Salicylic Acid Beyond Defence: Its Role in Plant Growth and Development. *Jurnal Ilmiah Sains*. 62(10):21-38.
- Ryals Jet al. 1996. Systemic Acquired Resistance. *Plant Cell* . 8:18-19.
- Salisbury, dan Ross. 1992. *Fisiologi Tumbuhan*. ITB Press. Bandung
- Salisbury, dan Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan III*. Diterjemahkan oleh D.R. Lukman dan Sumaryono dari buku *Plant Physiology*. Penerbit ITB. Bandung.
- Sanjib Kumar Panda, Fransitek Baluska, And Hideaki Matsumoto. 2009. Plant Signal Behav. *Aluminium stress signaling in plant*. 4(7) : 592-597

- Schorr K. 2009. *Acetyl salicylic Acid*. Damstadt: Wiley- Blackwell. ISBN 978-3-527-32109-4
- Singh, B and Usha, K. 2003. Salicylic acid induced physiological and biochemical changes in wheat seedlings under water stress. *Plant Growth Regulation*. 39:137-141.
- Suprpto, H. 1992 . *Bertanam Jagung*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Taiz, L. and Zeiger. E. 2002. *Plant Physiology* (3 rd Edition). Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland Massachusetts
- United States Department of Agriculture, 2018. Klasifikasi Kacang Tanah. <http://id.USDA.org/kacangtanah>. Diakses tanggal 21 Oktober 2018.
- Wang, Y., Mopper, S., dan Hasenstein, K. H. 2001. Effects of Salinity on Endogenous ABA, IAA, JA, and SA in *Iris hexagona*. *Journal of Chemical Ecology*, 27: 327-342
- Wang FZ, Wan QB, Kwon SY , Kwak SS and Su WA (2005). *Enhanced drought tolerance of transgenic rice plants expressing a pea manganese superoxide dismutase*, *J. Plant Physiol.* 162:465-472.
- Yamasaki, S and Dillenburg, L.R 1999. Measurement of Leaf Relative Water Content. In *Araucaria Angustifolia*. *Revista Brasileira de Fisiologia. Vegetal*, 11 (2), 69-75
- Yennita. 2002. *Respon tanaman kedelai (Glycine max) terhadap Gibberellic Acid GA₃ dan Benzyl Amino Purine (BAP) pada fase generatif*. Tesis Program Pascasarjana Biologi Institut Pertanian Bogor.
- Yudiwanti, Sepriyana, W.R, Budiarti, S.G. 2010. *Potensi Beberapa Varietas Jagung Untuk Dikembangkan Sebagai Varietas Jagung Semi*. *IPB. J. Horti* 20(2):157-163
- Zhu JK ,2002. *Salt and drought stress signal transduction in plants*, *Annu. Rev. Plant Biol.* 53(2):247-273.
- Zhu, J., Li, Z., and Kang, H., 2005. Effect of Polyethylene Glycol (PEG)-Simulated drought stress on *Pinus Sylvestris* var. *Maongolica* Seed Germination on Sandy Land. *Jurnal*. 16(5): 801-4.