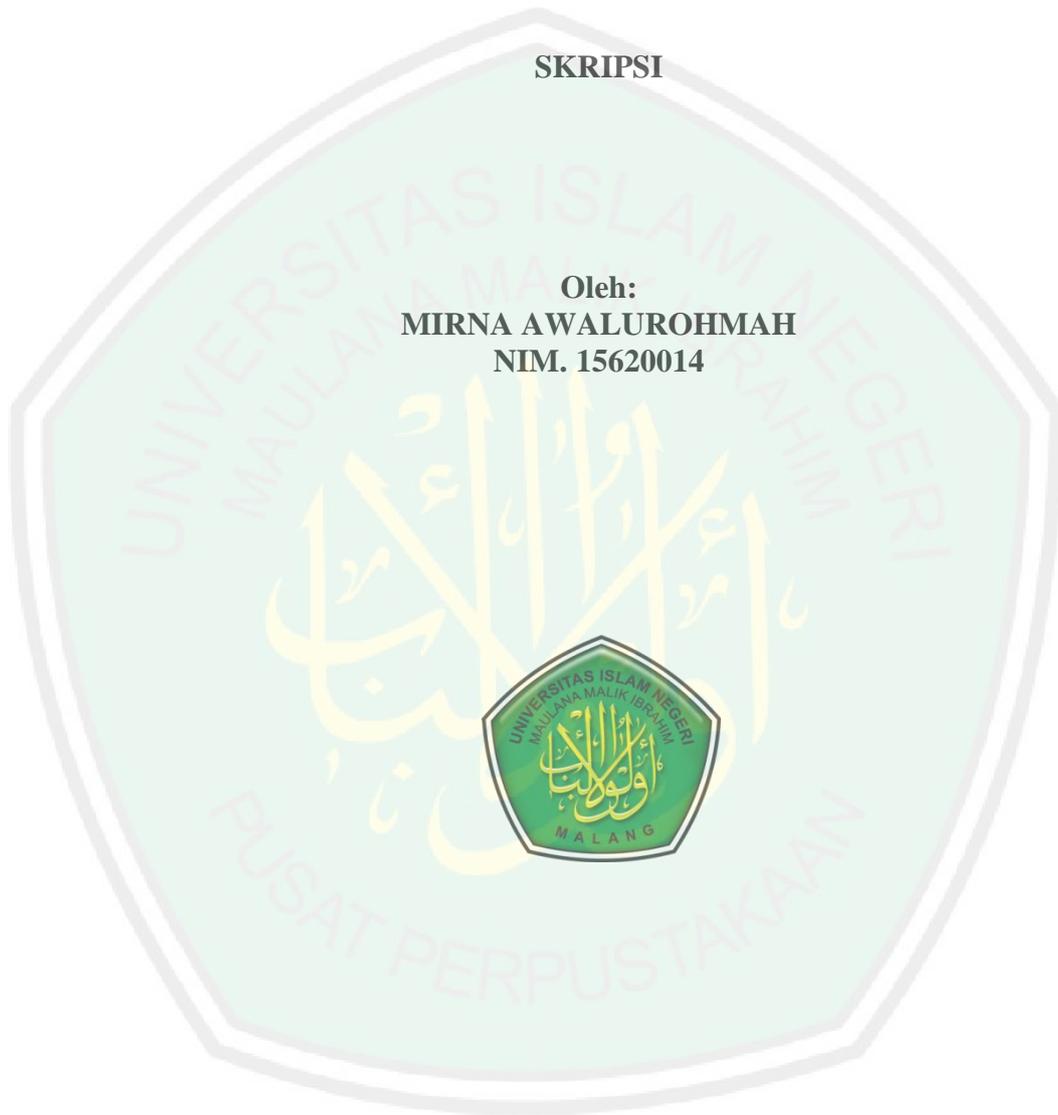


**PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN KINETIN  
TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH JERUK (*Citrus limonia* Osbeck)  
KULTIVAR JAPANSCHÉ CITROEN**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**MIRNA AWALUROHMAH**  
**NIM. 15620014**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2019**

**PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN KINETIN  
TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH JERUK (*Citrus limonia* Osbeck)  
KULTIVAR JAPANSCHÉ CITROEN**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**MIRNA AWALUROHMAH  
NIM.15620014**

**Diajukan Kepada:  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2019**

PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN KINETIN  
TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH JERUK (*Citrus limonia* Osbeck)  
KULTIVAR JAPANSCHÉ CITROEN

SKRIPSI

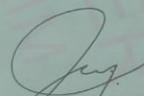
Oleh:  
MIRNA AWALUROHMAH  
NIM.15620014

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji  
Tanggal: 11 Desember 2019

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
Suyono, M.P  
NIP. 19710622 200912 2 002

  
M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I  
NIP. 20142011409

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Biologi



Romaidi, M.Si, D.Sc  
NIP. 19810201 200901 1 019

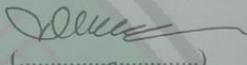
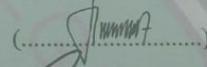
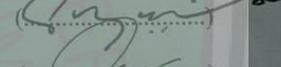
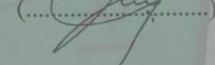
**PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN KINETIN  
TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH JERUK (*Citrus limonia* Osbeck)  
KULTIVAR JAPANSCHÉ CITROEN**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**MIRNA AWALUROHMAH**  
NIM.15620014

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi dan  
dinyatakan diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si)  
Tanggal: 11 Desember 2019

Penguji Utama : Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd  
NIP. 19630114 1999903 1 001  
Ketua Penguji : Didik Wahyudi, M.Si  
NIP. 19860102201801 1 001  
Sekretaris Penguji : Suyono, M.P  
NIP. 19710622 200312 1 002  
Anggota Penguji : M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I  
NIPT. 20142011409

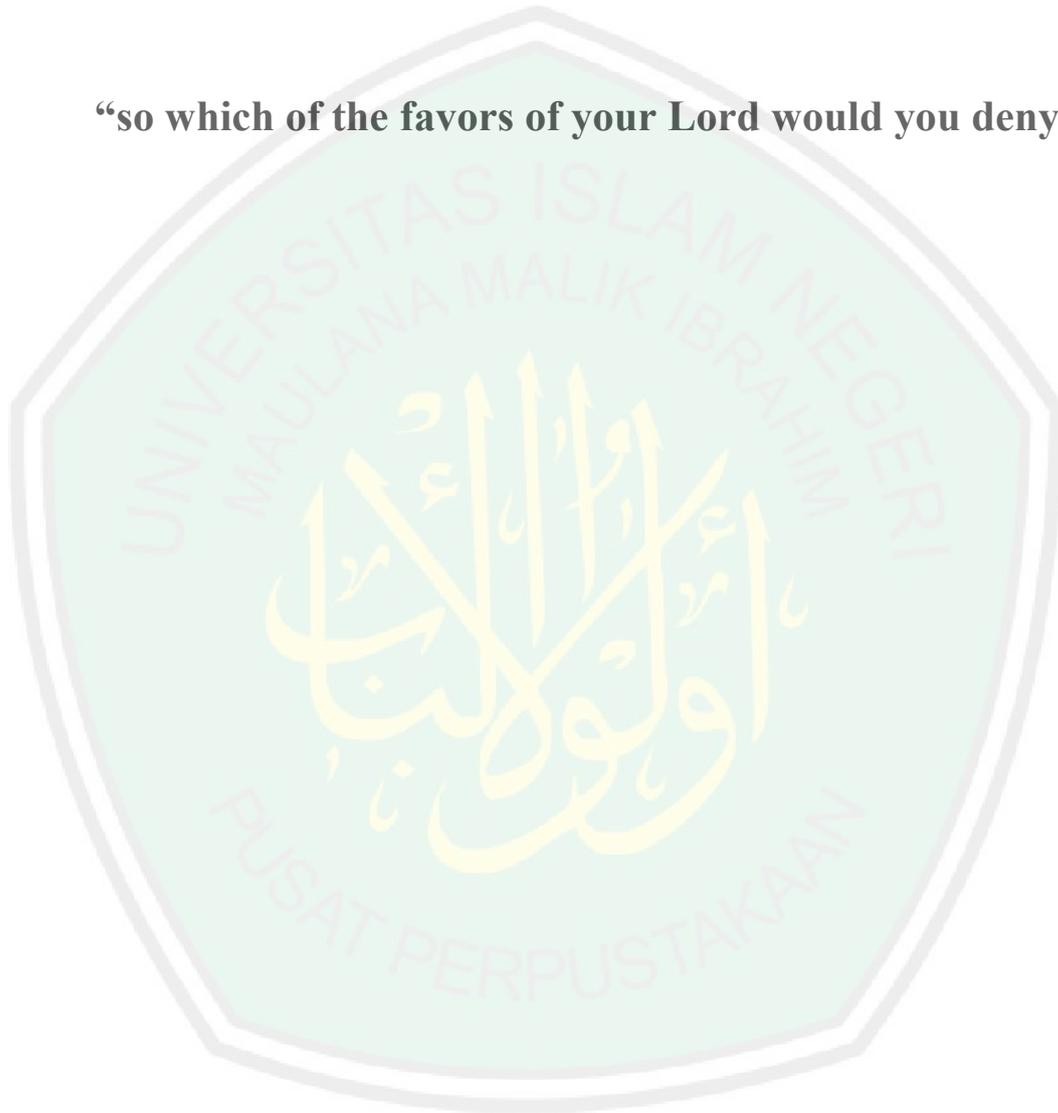
  
(.....)  
  
(.....)  
  
(.....)  
  
(.....)

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Biologi  
  
Remaidi, M.Si, D.Sc  
NIP. 19810201 200901 1 019

## MOTTO

"فَبِأَيِّ آلَاءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ"

**“so which of the favors of your Lord would you deny?”**



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah, tiada kata lain selain mengucapkan syukur yang sebesar-besarnya kepada Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW atas nikmat, rahmat dan karunianya serta atas terselesaikannya karya sederhana ini yang saya persembahkan untuk yang tercinta:

Suamiku Hasan Supriyanto, terimakasih atas kesabaran hingga detik ini dalam membimbingku menjadi Istri dan seorang Ibu bagi anak pertama kami.

Kedua orang tuaku, Bapak Mashudi dan Ibu Muyasaroh serta kedua mertua Bapak Juwair dan Ibu Sunarsih yang memberi dukungan, motivasi, semangat, nasihat, bantuan moril dan materil yang tiada henti, dan juga do'a yang selalu dipanjatkan dalam setiap sujudnya.

Dosen-dosen yang sudah membimbing Bapak Suyono M.P, Bapak Didik Wahyudi, M. Si , Bapak Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd, Bapak M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I. dan dosen-dosen yang lain terimakasih atas waktu, kesabaran, pengalaman yang telah diberikan, bimbingan dan motivasi selama kuliah dan proses pengerjaan skripsi.

Terimakasih kepada teman-teman Tim Penelitian Jeruk JC Sofi Nirmala dan Erykah Putri atas bantuan, bimbingan, kerja sama, motivasi, dan semangatnya.

Teruntuk teman-teman dan juga seluruh teman-teman seperjuanganku Biologi 2015, terimakasih yang sebanyak-banyaknya telah memberikan semangat, motivasi dan membantu selama penelitian berlangsung. Semoga langkah kita dalam mencari ilmu senantiasa di permudah oleh Allah SWT.

Terimakasih sebanyak-banyaknya teruntuk sahabat-sahabatku, Siti Anifatun Yulianti, Chusnul Chotimah dan Elifa Lailani Majidah yang telah menjadi keluarga kecilku saat suka maupun duka dan selalu memberikan support maupun motivasi kepadaku.

Serta semua pihak yang tidak bisa kusebutkan satu persatu yang telah membantu terealisasinya skripsi ini, semoga Allah SWT selalu melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya kepada kita semua. Aamiin Ya Robbal 'Alamin....

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mirna Awalurohmah

NIM : 15620014

Jurusan : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Kinetin terhadap Perkecambahan Benih Jeruk (*Citrus Limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar rujukan. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 1 Desember 2019

Yang membuat pernyataan

Mirna Awalurohmah

NIM. 15620014

## PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar Pustaka diperkenankan untuk dicatat, tetapi pengutipan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya.



## ABSTRAK

Awalurohmah, Mirna. 2019. **Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Kinetin Terhadap Perkecambahan Benih Jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen**. Skripsi, Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing Biologi : Suyono, M.P; Pembimbing Agama : M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I

**Kata Kunci:** Kinetin, Perkecambahan, *Citrus limonia* Osbeck, Kultivar Japansche Citroen.

Jeruk (*Citrus limonia*) kultivar Japansche Citroen (JC) merupakan batang bawah yang banyak digunakan untuk perbanyak jeruk secara vegetatif. Batang bawah JC memiliki daya adaptasi yang luas, mempunyai kompatibiliti yang tinggi, tahan kekeringan dan salinitas yang tinggi. Pentingnya batang bawah dalam perbanyak tanaman jeruk, membutuhkan benih berkualitas yang cukup untuk menunjang produksi bibit nasional, namun ketersediaan benih berkualitas di lapangan kurang memadai akibat adanya sifat semi rekalsitran. Sehingga diperlukan perlakuan pratanam dengan perendaman menggunakan zat pengatur tumbuh kinetin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan lama perendaman kinetin terhadap perkecambahan Jeruk (*Citrus limonia*) kultivar Japansche Citroen (JC). Penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan Rancangan Percobaan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas dua faktor dan tiga kali ulangan dengan perlakuan konsentrasi 0 ppm; 12,5 ppm; 25 ppm; 50 ppm; 100 ppm; 200 ppm dan lama perendaman 12 jam; 24 jam; 36 jam; dan 48 jam. Teknik analisis data menggunakan analisis variansi (ANOVA) dan hasil selanjutnya diuji lanjut dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) taraf 5% dan Uji Regresi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi kinetin sebesar 50 ppm memberikan pengaruh terhadap daya kecambah sebesar 80%, konsentrasi kinetin, 0 ppm memberikan pengaruh terhadap laju kecambah tercepat sebesar 9,38 HST serta konsentrasi 100 ppm berpengaruh terhadap panjang epikotil sebesar 5,41 cm. Perlakuan lama perendaman 24 jam memberi pengaruh terhadap panjang epikotil sebesar 4,97 cm, bobot kering kecambah normal sebesar 0,33 gram serta lama perendaman kinetin selama 48 jam berpengaruh memberi laju perkecambahan tercepat yakni 10,97 HST. Sedangkan interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman tidak menunjukkan adanya pengaruh terhadap perkecambahan.

## ABSTRACT

Awalurohmah, Mirna. 2019. **Effect of Concentration and Immersion Kinetin Against Old Seed Germination Orange (Citrus Limonia Osbeck) cultivars Japansche Citroen.** Thesis, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, the State Islamic University (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Biology Supervisor: Suyono, MP; Supervisor Religion: M. Mukhlis Fahrudin, MSI

**Keywords:** Kinetin, Germination, Citrus Limonia Osbeck, cultivar Japansche Citroen. Orange (Citrus Limonia) cultivars Japansche Citroen (JC) is a widely used rootstock for citrus vegetative propagation. Rootstock JC has wide adaptability, have a high compatibility, drought and high salinity. Importance of rootstock in citrus plant propagation, seed requires sufficient quality to support national seed production, but the availability of good quality seeds in the field is inadequate due to the nature of the semi-recalcitrant. So that the necessary treatment by immersion pratanam use of growth regulators kinetin. This study aims to determine the effect of kinetin concentration and immersion time on germination Orange (Citrus Limonia) cultivars Japansche Citroen (JC). This research is an experimental research with Complete Random Design of Experiments (RAL), which consists of two factors and three replications with treatment concentration of 0 ppm; 12.5 ppm; 25 ppm; 50 ppm; 100 ppm; 200 ppm and 12 hours immersion time; 24 hours; 36 hours; and 48 hours. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and further results further tested by Duncan Multiple Ranger Test (DMRT) level 5% and Regression Testing. The results showed that the concentration of 50 ppm kinetin give effect to the germination rate of 80%, the concentration of kinetin, 0 ppm give effect to the fastest germination rate of 9.38 and a concentration of 100 ppm HST affect the epikotil length of 5.41 cm. Treatment of immersion 24 hours to give effect to epikotil 4.97 cm long, normal seedling dry weight of 0.33 grams and kinetin immersion time for 48 hours to give effect fastest germination rate ie 10.97 HST. While the interaction between concentration and immersion time did not show any effect on germination.

## المخلص تأثير التركيز وطول الاستقاع لكينيتين نحو إنبات بذور البرتقال (*Citrus limonia* Osbeck) صنف سيترون يياني

مرنا أول الرحمة، سويانا، مخلص فخر الدين

قسم البيولوجيا ، كلية العلوم والتكنولوجيا ، جامعة مولانا مالك إبراهيم الحكومية الإسلامية في مالانج

### المستخلص

الكلمات الرئيسية: الإنبات، كينيتين، *Citrus limonia* Osbeck .  
الليمون الحمضيات (الليمون الليمون) Japansche سيترون (JC) هو جذر الجذر الذي يستخدم على نطاق واسع للتكاثر الخضري للبرتقال. JC rootstock لديه القدرة على التكيف واسعة ، والتوافق العالي ، ومقاومة الجفاف والملوحة العالية. تتطلب أهمية الجذور في تكاثر نباتات الحمضيات وجود بذور ذات جودة كافية لدعم الإنتاج الوطني للبذور ، ولكن توافر البذور ذات الجودة في هذا المجال غير كاف بسبب الطبيعة شبه المتمرده. لذلك من الضروري معالجة النبات بالنقع باستخدام منظم نمو الكينيتين. تهدف هذه الدراسة إلى تحديد تأثير تركيز الكينيتين وفترة النقع على إنبات ليمون الحمضيات من أصناف Japansche Citroen JC). هذا البحث هو بحث تجريبي مع تصميم تجربة عشوائية تماما (CRD) يتكون من عاملين وثلاثة مكررات بتركيز ٠ جزء في المليون ؛ ١٢,٥ جزء في المليون ؛ ٢٥ جزء في المليون ؛ ٥٠ جزء في المليون ؛ ١٠٠ جزء في المليون ؛ ٢٠٠ جزء في المليون و ١٢ ساعة تمزج الوقت ؛ ٢٤ ساعة ٣٦ ساعة و ٤٨ ساعة. استخدمت تقنيات تحليل البيانات تحليل التباين (ANAVA) ، وتم اختبار النتائج بشكل أكبر مع اختبار (DMRT Duncan Multiple Ranger) لمستوى ٥٪ واختبار الانحدار. أظهرت النتائج أن إعطاء تركيز الكينيتين بمقدار ٥٠ جزء في المليون كان له تأثير على قدرة الإنبات بنسبة ٨٠٪ وتركيز الكينيتين و ٠ جزء في المليون أعطى تأثيراً على أسرع معدل إنبات قدره ٩,٣٨ HST وتركيز ١٠٠ جزء في المليون كان له تأثير على طول النواة البالغ ٥,٤١ سم. كان تأثير علاج الغمر لمدة ٢٤ ساعة على طول النبتة ٤,٩٧ سم ، والوزن الطبيعي ٠,٣٣ جرام براعم و ٤٨ ساعة من نقع الكينيتين أعطى أسرع معدل إنبات قدره ١٠,٩٧ HST. في حين أن التفاعل بين التركيز ووقت النقع لم يظهر أي تأثير على الإنبات.

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT atas kasih sayang dan pertolongan-Nya, penulis mampu menyelesaikan rangkaian penyusunan skripsi dengan judul **“Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Kinetin Terhadap Perkecambahan Benih Jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen”**. Shalawat serta salam tetap tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang telah membawa pancaran cahaya pengetahuan dan jalan kebenaran di muka bumi.

Seiring dengan terselesainya skripsi ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan arahan, bimbingan dan dukungan baik moril ataupun materil. Untuk itu, iringan do'a dan ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Romaidi, M. Si, D.Sc selaku Ketua Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Suyono, M.P dan M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I selaku dosen pembimbing utama dan dosen pembimbing agama yang dengan penuh kesabaran selalu membimbing, mengarahkan dan memberikan dukungan moril maupun materil sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd selaku dosen wali yang senantiasa memberikan motivasi, nasihat, dan pengarahan.
6. Segenap Dosen dan Sivitas Akademika Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
7. Keluarga besar tercinta Bapak Mashudi dan Ibu Muyasaroh yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan moril maupun spiritual serta ketulusan do'anya serta dorongan semangat menuntut ilmu kepada penulis selama ini.
8. Laboran dan staff administrasi Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
9. Seluruh teman-teman Genetist 2015 atas kerja sama, dukungan, motivasi, dan bantuannya selama menempuh studi di Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang memberikan do'a, semangat, dukungan, saran dan pemikiran sehingga penulisan menjadi lebih baik dan terselesaikan.

Tiada kata yang patut diucapkan selain ucapan *jazakumullahu Ahsanal Jaza'* dan semoga amal baik mereka mendapat ridho dari Allah SWT. Sebagai akhir kata, penulis berharap skripsi ini bermanfaat dan dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan. Amin.

Malang, 1 Desember 2019

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	vii
HALAMAN PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	viii
ABSTRAK .....	ix
ABSTRACT .....	x
المخلص .....	xi
KATA PENGANTAR .....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1.Latar belakang .....	1
1.2.Rumusan masalah.....	5
1.3.Tujuan.....	6
1.4.Manfaat.....	6
1.5.Hipotesis.....	6
1.6.Batasan masalah .....	6
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1.Tinjauan Perkecambahan Menurut Al-Qur'an.....	8
2.2.Deskripsi Botani Tanaman Jeruk JC ( <i>Citrus limonia</i> Osbeck).....	11
2.2.1 Morfologi Tanaman Jeruk JC ( <i>Citrus limonia</i> Osbeck).....	11
2.2.2 Klasifikasi Tanaman Jeruk JC ( <i>Citrus limonia</i> Osbeck).....	13
2.2.3 Tipe Benih Tanaman Jeruk JC ( <i>Citrus limonia</i> Osbeck) .....	13
2.3.Viabilitas Benih.....	13
2.4.Kemunduran Benih .....	14
2.5.Perkecambahan Benih .....	15
2.5.1 Faktor yang mempengaruhi Perkecambahan Benih.....	16
2.5.2 Tipe Perkecambahan .....	17

2.5.3 Kriteria Perkecambahan .....	18
2.6.Zat pengatur Tumbuh .....	19
2.6.1. Kinetin.....	19
2.6.2. Pengaruh Kinetin dalam Proses Perkecambahan .....	20
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.1. Rancangan Percobaan .....	22
3.2. Waktu dan Tempat.....	22
3.3. Alat dan Bahan.....	22
3.3.1. Alat.....	22
3.3.2. Bahan .....	23
3.4. Prosedur Penelitian .....	23
3.4.1. Persiapan Benih.....	23
3.4.2. Persiapan Media .....	23
3.4.3. Pembuatan Larutan .....	23
3.4.4. Perendaman Benih .....	24
3.4.5. Penanaman .....	24
3.4.6. Pemeliharaan .....	24
3.4.7. Pengambilan Data .....	25
3.4.8. Analisis Data .....	26
3.5. Desain penelitian.....	27
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
4.1. Pengaruh Konsentrasi Kinetin terhadap Perkecambahan Benih Jeruk JC ( <i>Citrus limonia</i> Osbeck) .....	28
4.2. Pengaruh Lama Perendaman Kinetin terhadap Perkecambahan Benih Jeruk JC ( <i>Citrus limonia</i> Osbeck) .....	33
4.3. Pengaruh Interaksi Konsentrasi dan Lama Perendaman Kinetin terhadap Perkecambahan Benih Jeruk ( <i>Citrus limonia</i> Osbeck) ...	37
4.4. Dialog Hasil Penelitian dalam Integrasi Sains dan Islam .....	38
<b>BAB V. PENUTUP.....</b>	<b>43</b>
5.1. Kesimpulan .....	43
5.2. Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>48</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1. Kombinasi perlakuan konsentrasi dan lama perendaman kinetin .....	22
3.2. Pengenceran kinetin menjadi beberapa konsentrasi.....	24
4.1. Ringkasan hasil analisis varian (ANAVA) pengaruh konsentrasi kinetin terhadap perkecambahan benih jeruk JC ( <i>Citrus limonia</i> Osbeck) .....	28
4.2. Hasil Uji Lanjut DMRT 5% pengaruh konsentrasi kinetin terhadap perkecambahan benih jeruk JC ( <i>Citrus limonia</i> Osbeck) .....	28
4.3. Ringkasan hasil analisis varian (ANAVA) pengaruh lama perendaman kinetin terhadap perkecambahan benih jeruk JC ( <i>Citrus limonia</i> Osbeck) .....	33
4.4. Hasil Uji Lanjut DMRT 5% pengaruh lama perendaman kinetin terhadap perkecambahan benih jeruk JC ( <i>Citrus limonia</i> Osbeck).....	33
4.5. Ringkasan hasil analisis varian (ANAVA) pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman kinetin terhadap perkecambahan benih jeruk JC ( <i>Citrus limonia</i> Osbeck) .....	38

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Tanaman jeruk JC ( <i>Citrus limonia</i> Osbeck).....	11
2.2. Tipe Perkecambahan biji epigeal dan hipogeal .....	18
2.3. Rumus bangun Kinetin $N_6 - \text{furfurylaminopuryne}$ .....	20
3.1. Desain penelitian.....	27
4.1 Kurva regresi pengaruh konsentrasi kinetin terhadap daya berkecambah Jeruk JC ( <i>Citrus limonia</i> Osbeck.) .....	29
4.2 Kurva regresi pengaruh konsentrasi kinetin terhadap laju perkecambahan Jeruk JC ( <i>Citrus limonia</i> Osbeck.).....	30
4.3 Kurva regresi pengaruh konsentrasi kinetin terhadap panjang epikotil kecambah Jeruk JC ( <i>Citrus limonia</i> Osbeck.) .....	30
4.4 Kurva regresi pengaruh lama perendaman kinetin terhadap laju perkecambahan Jeruk JC ( <i>Citrus limonia</i> Osbeck.).....	34
4.5 Kurva regresi pengaruh lama perendaman kinetin terhadap panjang epikotil kecambah Jeruk JC ( <i>Citrus limonia</i> Osbeck.) .....	34
4.6 Kurva regresi pengaruh konsentrasi kinetin terhadap bobot kering kecambah normal Jeruk JC ( <i>Citrus limonia</i> Osbeck.) .....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Tabel Data Hasil Pengamatan.....	48
2. Perhitungan Statistika Analisis Variansi (ANOVA) dan Uji lanjut DMRT 5%.....	51
3. Gambar Hasil Pengamatan.....	56



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Allah SWT mengingatkan akan kekuasaan-Nya dalam menciptakan segala bentuk kehidupan dengan air. Air dalam bentuk air hujan atas kuasa Allah SWT memiliki kemampuan menumbuhkan tanaman yang beraneka macam jenisnya. Peranan air sangat penting untuk pertumbuhan, utamanya tumbuhan yang diawali oleh proses perkecambahan. Kehidupan tanaman akan berlangsung manakala terdapat interaksi antara tumbuhan (biji) dengan air. Allah SWT telah menciptakan biji-bijian dan menumbuhkan-Nya sebagai tumbuh-tumbuhan baru. Dalam hal ini Allah SWT berfirman dalam Al-Qur'an Surat Al-An'am ayat 95 :

إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَى يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ الْمَيِّتِ مِنَ الْحَيِّ ذَلِكُمْ اللَّهُ فَأَنَّى تُؤْفَكُونَ ﴿٩٥﴾

Artinya : *"Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan. Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup (yang memiliki sifat-sifat) demikian ialah Allah, Maka Mengapa kamu masih berpaling?"*

Kata *Faaliq* yang artinya *membelah*, tafsir kata ini membentuk suatu kalimat bahwa Allah SWT membelah/memecahkan biji dan menumbuhkan dari biji itu berbagai tumbuhan. Kemudian dari tumbuhan-tumbuhan itu akan tumbuh berbagai macam buah-buahan dengan berbagai bentuk, warna, rasa dan ukuran (Muhammad, 2003). Hal ini menunjukkan bahwa salah satu penciptaan adalah tumbuhan berbiji.

Biji hanyalah satu dari sekian banyak tanda-tanda kekuasaan Allah yang diciptakan-Nya di alam semesta. Firman Allah *"Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan,"* ditafsirkan dengan firman *"Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup"* maksudnya ialah, Allah menumbuhkan tumbuh-tumbuhan yang hidup dari biji dan benih, yang merupakan benda mati. Benih merupakan suatu biji yang menjadi sumber

perbanyak tanaman. Suatu biji dapat dikatan sebagai benih manakala biji tersebut telah mengalami perlakuan khusus untuk selanjutnya dikembangkan menjadi tanaman baru (Sutopo, 2004).

Tanaman jeruk merupakan satu diantara tanaman berbiji yang memiliki banyak varietas yang dibedakan oleh ciri morfologinya. Tanaman jeruk menjadi salah satu komoditas hortikultura yang memiliki prioritas untuk dikembangkan karena memiliki nilai ekonomis dan manfaat yang tinggi. Buah jeruk menjadi buah yang komersial karena banyak digemari oleh masyarakat luas karena kandungan vitamin C dan berbagai nutrisi penting. Zat gizi essensial yang terkandung dalam jeruk meliputi karbohidrat, pottasium, folat, kalsium, thiamin, vitamin B6, fosfor, magnesium dan senyawa fitokimia. Jeruk tidak mengandung sodium, lemak dan kolesterol serta kandungan kalornya yang rendah. Karbohidrat kompleks yang terkandung berupa polisakarida non-pati yang aman bagi kesehatan (Rahardi *et al.*, 1999).

Martasari (2008) menyatakan bahwa tanaman jeruk banyak ditanam di daerah tropis dan subtropis karena memiliki sifat yang mampu beradaptasi dengan berbagai jenis tanah, lahan, penanaman dan pengaturan budidaya. Jenis jeruk yang sudah dikembangkan di Indonesia antara lain jeruk siam/keprok, jeruk lemon, dan jeruk besar atau sering disebut jeruk pomelo. Menurut data dari *Food and Agriculture Organization* (FAO) pada tahun 2009-2013 melaporkan Indonesia sebagai negara dengan luas panen dan produksi terbesar di lingkup ASEAN dan memiliki jumlah produksi jeruk yang cukup baik. Namun, berdasarkan data oleh Kementerian Pertanian (2016) pada tahun 2011-2015 terjadi penurunan luas panen jeruk dengan rata-rata penurunan 2,44 ha pertahun. Sehingga menyebabkan tidak terpenuhinya permintaan jeruk di pasaran.

Metode pengembangan jeruk di Indonesia dapat dilakukan secara vegetatif maupun secara generatif. Metode vegetatif adalah teknik sambung antara batang bawah dan batang atas. Menurut Prastowo (2006) dalam teknik sambung harus memenuhi dua kriteria yaitu batang bawah yang unggul dalam sistem perakaran serta batang atas yang unggul dalam segi produksinya. Jenis batang bawah jeruk varietas unggul Indonesia salah satunya adalah Japansche Citroen (JC) (*Citrus limonia*

Osbeck). Berdasarkan penelitian Susanto (2003) menunjukkan penggunaan batang bawah JC bersifat lebih mendorong pertumbuhan vegetatif batang atas dibandingkan Rough Lemon (RL). Dwiastuti *et al.*, (2007) menambahkan keunggulan jeruk jenis ini diantaranya yaitu memiliki daya adaptasi yang luas, kompatibel dengan berbagai varietas batang atas, mampu meningkatkan vigor batang atas dan mampu bertahan pada kondisi lahan rawa serta pasang surut.

Batang bawah dalam teknik sambung dapat mempengaruhi kualitas batang atas, sehingga diperlukan ketersediaan benih bermutu tinggi. Benih yang bermutu tinggi merupakan benih yang memiliki daya tumbuh serta kemurnian yang tinggi. Benih JC diperjualbelikan dalam bentuk biji tanpa adanya sertifikasi mutu benih. Sertifikasi mutu benih hanya dilakukan pada benih batang atas yang disambung dengan batang bawah (Andrini *et al.*, 2013). Mutu benih secara fisiologi dipengaruhi oleh karakteristik benih itu sendiri.

Menurut Hong (1995) benih jeruk merupakan benih yang lebih tahan terhadap suhu rendah, namun ketahanannya masih di bawah benih ortodok sehingga dinamakan benih semi rekalsitran. Benih semi rekalsitran memiliki sifat peralihan dari benih ortodoks dan benih rekalsitran. Tipe benih semi rekalsitran mampu bertahan pada batas kadar air tertentu di atas kadar air benih ortodoks. Penyimpanan benih semi rekalsitran dengan kadar air terlalu rendah menyebabkan penurunan viabilitas, kerusakan hingga kematian embrio. Penurunan viabilitas diindikasikan dengan kemunduran benih akibat proses penyimpanan (Juatice & Bass, 2002).

Permasalahan lain yang terjadi dalam penyediaan benih jeruk JC adalah hasil benih yang disemaikan tidak sebanding dengan hasil semai yang dipanen. Menurut Direktorat Jendral Perbenihan (2002), dari 40.000 biji jeruk yang dilakukan okulasi hanya menghasilkan 10.000 benih. Penyebab tingginya penurunan hasil benih jeruk ialah adanya semaian benih JC yang bersifat poliembrioni. Hardiyanto *et al.*, (2010) menyatakan bahwa poliembrioni merupakan keadaan dalam suatu benih terdapat lebih dari satu embrio yaitu embrio zigotik yang mampu membentuk semaian *off type* dan embrio nuselar yang identik dengan induknya. Hasil semaian *off type* pada

umumnya akan menurunkan produksi buah dan semaian nuselar tidak semuanya mampu tumbuh.

Kepiro dan Roose (2007) menyatakan bahwa sifat poliembrioni pada jeruk JC mengakibatkan adanya satu embrio zigotik dan satu atau lebih embrio nuselar dalam satu benih. Embrio nusellar berasal dari jaringan nuselus yang merupakan jaringan cadangan makanan di luar kantong embrio. Andriani *et al.*, (2013) berdasarkan hasil penelitiannya menyebutkan bahwa benih JC memiliki 1-6 embrio per benih, namun pada saat disemaikan hanya 1-4 semaian per benih yang mampu tumbuh. Hal tersebut diduga karena adanya kompetisi antar embrio dalam benih sehingga mengakibatkan embrio yang lebih besar mengalami tingkat kemasakan yang lebih tinggi dibandingkan benih berukuran kecil.

Salah satu upaya untuk menyeragamkan tingkat kemasakan embrio dalam suatu benih dapat dilakukan perlakuan pratanam dengan menggunakan zat pengatur tumbuh. Juandes (2009) menyatakan bahwa zat pengatur tumbuh merupakan senyawa organik bukan hara yang dalam jumlah sedikit dapat mendukung, menghambat serta mengubah proses fisiologis suatu tanaman. Pemilihan ZPT yang tepat menjadi salah satu faktor keberhasilan perbanyak tanaman. Satu diantara golongan ZPT adalah sitokinin yang berperan dalam merangsang pembentukan dan multiplikasi tunas. Contoh ZPT dari golongan sitokinin diantaranya BA (*6-benzyadenin*), BAP (*6-benzylaminopurine*), 2-ip (*2-isopentyl adenin*), kinetin (*6-furfurylaminopurine*) dan TDZ (*thidiazuron*) (Yusnita, 2003). Kinetin merupakan golongan sitokinin yang dihasilkan pada jaringan yang tumbuh aktif terutama pada akar, embrio dan buah. Kinetin berfungsi untuk pengaturan pembelahan sel dan morfogenesis. Mekanisme kerja kinetin adalah dengan merangsang pembentukan mRNA yang mengkode protein untuk meningkatkan laju sintesis protein (Harahap, 2011).

Perlakuan pratanam pada benih dapat dilakukan dengan metode perendaman benih pada taraf konsentrasi dan waktu perendaman tertentu. Pemberian konsentrasi dan lama perendaman tertentu yang sesuai akan memberi pengaruh terhadap viabilitas benih. Taraf konsentrasi menyatakan jumlah zat pengatur tumbuh sedangkan lama perendaman merupakan pemberian kesempatan kepada zat pengatur

tumbuh untuk masuk ke dalam benih. Wiraatmaja (2017) menyatakan penambahan konsentrasi tidak selalu memberikan efek positif terhadap kinerja perkecambahan benih. Oleh karena itu diperlukan pengaturan konsentrasi dan lama perendaman. Penentuan konsentrasi dan lama perendaman dapat dilakukan berdasarkan pada uji pendahuluan serta didukung dengan adanya penelitian yang relevan.

Telah banyak penelitian yang dilakukan untuk memperbaiki kualitas benih menggunakan kinetin. Kumaran *et al.*, (1992) pada hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kinetin mampu meningkatkan perkecambahan benih tanaman Mimba (*Azadiractha indica*) pada konsentrasi 200 ppm dalam perendaman selama 48jam. Putra (2015) membuktikan bahwa pemberian kinetin 1 ppm optimal dalam mempengaruhi pertumbuhan batang serta 5 ppm terbukti optimal dalam menginduksi tunas baru tanaman jeruk (*Citrus limonia* Osbeck). Lewar (2007) dalam penelitiannya melakukan penyemprotan kinetin dengan konsentrasi sebesar 60 ppm menunjukkan peningkatan terhadap pertumbuhan dan bobot kacang hijau varietas Fore Belu.

Pemberian kinetin secara eksogen dalam perkecambahan benih Jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen diharapkan dapat mempercepat mekanisme perkecambahan benih sehingga dapat meningkatkan produksi bibit yang ditandai dengan meningkatnya parameter perkecambahan seperti daya berkecambah, laju kecambah, panjang epikotil serta bobot kering kecambah normal.

## 1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

- 1) Bagaimana pengaruh konsentrasi kinetin terhadap perkecambahan benih Jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen ?
- 2) Bagaimana pengaruh lama perendaman kinetin terhadap perkecambahan benih Jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen ?
- 3) Bagaimana pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman kinetin terhadap perkecambahan benih Jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen ?

### 1.3 Tujuan

Melihat rumusan masalah di atas, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut :

- 1) Untuk menganalisis pengaruh konsentrasi kinetin terhadap perkecambahan benih Jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen.
- 2) Untuk menganalisis pengaruh lama perendaman kinetin terhadap perkecambahan benih Jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen.
- 3) Untuk menganalisis pengaruh interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman menggunakan kinetin terhadap perkecambahan benih Jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen.

### 1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk :

1. Memberikan informasi kepada petani terkait peningkatan mutu benih Jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen.
2. Memberikan informasi untuk penelitian lebih lanjut mengenai upaya peningkatan perkecambahan benih Jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen.

### 1.5 Hipotesis

Hipotesis yang melandasi penelitian ini adalah :

- 1) Konsentrasi kinetin berpengaruh terhadap perkecambahan benih Jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen.
- 2) Lama perendaman kinetin berpengaruh terhadap perkecambahan benih Jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen.
- 3) Interaksi konsentrasi dan lama perendaman menggunakan kinetin berpengaruh terhadap perkecambahan benih Jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen.

## 1.6 Batasan masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini ditentukan sebagai berikut :

1. Benih yang digunakan adalah benih Jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen yang didapat dari Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika Desa Tlekung Kecamatan Junrejo Kota Batu.
2. Konsentrasi yang digunakan dalam perlakuan adalah 0 ppm, 12,5 ppm, 25 ppm, 50 ppm, 100 ppm, dan 200 ppm.
3. Lama perendaman yang dilakukan meliputi 12 jam, 24 jam, 36 jam dan 48 jam.
4. Media yang digunakan adalah media pasir hitam.
5. Parameter perkecambahan dalam penelitian yang diamati meliputi daya berkecambah, laju kecambah, panjang epikotil serta bobot kering kecambah normal.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Perkecambahan Menurut Al-Qur'an

Alam semesta serta bumi yang dihamparkan dan langitnya dibangun secara teratur untuk menunjang kehidupan manusia sebagai khalifah di muka bumi. Serta dialirkan air untuk menumbuhkan tubuh-tumbuhan dan menghasilkan buah-buahan sebagai rezeki bagi manusia. Penyebutan penurunan air hujan berulang-ulang dalam ayat Al-Qur'an ditujukan untuk mengingatkan manusia kepada kekuasaan Allah dan nikmat-Nya. Air merupakan komponen penting dalam kelangsungan seluruh makhluk hidup yang ada di bumi. Dari unsur air terjadi segala bentuk dan tingkatan suatu kehidupan (Quthb, 2000).

Air merupakan kebutuhan pokok makhluk hidup yang harus senantiasa mencukupi keberadaannya. Sebagaimana firman Allah dalam Al-Qur'an Surat An-Nahl ayat 11 yang berbunyi sebagai berikut :

﴿يُنْبِتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ ۗ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ﴾ (١١)

Artinya : *“Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanaman-tanaman; zaitun, korma, anggur, dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan.”*

Tumbuhan merupakan salah satu makhluk hidup yang memiliki peranan utama dalam penyedia oksigen bagi seluruh makhluk yang ada di bumi. Tumbuhan mampu melakukan proses penyerapan zat karbondioksida menjadi oksigen yang sangat dibutuhkan, yang selanjutnya proses ini disebut fotosintesis. Tanpa adanya fotosintesis maka oksigen akan sedikit dihasilkan di bumi ini. Fotosintesis pada tumbuhan terjadi karena beberapa unsur seperti karbondioksida, klorofil, cahaya

matahari serta air. Sehingga air sangat mempengaruhi dalam menunjang kehidupan di bumi.

Suatu tumbuhan berasal dari benih yang membelah kemudian berkecambah dan tumbuh menjadi tumbuhan dewasa. Seperti yang telah dipaparkan Allah SWT dalam Q.S Al-An'am ayat 95 yang berbunyi:

إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَى يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَيُخْرِجُ الْمَيِّتَ مِنَ الْحَيِّ ذَلِكُمْ اللَّهُ فَأَنَّى

تُؤْفَكُونَ ﴿٩٥﴾

Artinya : *"Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan. Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup (yang memiliki sifat-sifat) demikian ialah Allah, Maka Mengapa kamu masih berpaling?"*

Kata *Faaliq* yang artinya *membelah*, tafsir kata ini membentuk suatu kalimat bahwa Allah SWT membelah/memecahkan biji dan menumbuhkan dari biji itu berbagai tumbuhan. Kemudian dari tumbuhan-tumbuhan itu akan tumbuh berbagai macam buah-buahan dengan berbagai bentuk, warna, rasa dan ukuran. Hal ini menunjukkan bahwa salah satu penciptaan adalah tumbuhan berbiji. Umumnya biji dikenal sebagai alat perkembangbiakan utama suatu tumbuhan, sehingga menjadi salah satu bagian tumbuhan yang penting. Salah satu tumbuhan berbiji yang memiliki banyak manfaat dari segi kandungan gizi, nilai ekonomis maupun manfaat lain adalah jeruk.

Ditinjau dari segi kandungan gizinya, jeruk memiliki kandungan nutrisi yang tinggi. Secara umum kandungan vitamin dan gizi yang terkandung dalam jeruk diantaranya vitamin B1, B2, C, D, asam folat, kalsium, fosfor, kalium, zat besi, flavonoid, likopen, niasin, pectin, serat, protein, lemak, dan lain-lain. Senyawa-senyawa tersebut berpotensi sebagai obat seperti meredakan batuk, menurunkan kadar kolesterol, anti kanker, anti radang, anti alergi, anti virus, antioksidan, meningkatkan kekebalan tubuh, hingga mengobati penyakit jantung dan stroke (Rusilanti, 2013).

Rasyidi (1999) menjelaskan bahwasannya Allah SWT menjadikan kehidupan manusia, di dalamnya berbagai keanekaragaman hayati sebagai nikmat bagi kehidupan manusia. Berbagai keanekaragaman hayati di dalamnya salah satunya adalah tumbuhan yang bermanfaat sebagai obat. Sebagaimana yang tertuang dalam firman Allah dalam Al-Qur'an surah an-Nahl ayat 69 yang berbunyi :

ثُمَّ كُلِّي مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلَالًا يَخْرُجُ مِنْ بَطْنِهَا شَرَابٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ ۗ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٦٩﴾

Artinya : “Kemudian makanlah dari tiap-tiap (macam) buah-buahan dan tempuhlah jalan Tuhanmu yang telah dimudahkan (bagimu). Dari perut lebah itu keluar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang-orang yang memikirkan.”

Ayat di atas mengandung pengertian penciptaan tumbuh-tumbuhan yang beragam memiliki berbagai manfaat yang menyembuhkan bagi manusia. Tumbuhan yang bermanfaat sebagai obat atau yang dikenal sebagai pengobatan herbal perlu banyak dikembangkan karena memiliki efektivitas yang mengandung zat alami. Selain itu, dalam Islam pengobatan herbal telah lama dicontohkan oleh Nabi Muhammad SAW yang disebut sebagai *Ath-Thibbun Nabawi* (pengobatan cara nabi).

Metode tersebut digunakan oleh Nabi Muhammad SAW untuk mengobati sakit yang di deritanya, atau beliau perintahkan pada sahabat dan keluarga untuk melakukannya. Menurut Al-Jauziyah (2007) metode pengobatan Nabi Muhammad menggunakan obat alami (herbal), dalam As-Sholihaini diriwayatkan hadist dari Ummu Salamah, dari Abu Hurairah R.A, Nabi Muhammad bersabda :

عن ابي هريرة: ان رسول الله صلى الله عليه و سلم قال : إِنَّ فِي الْحَبَّةِ السَّوْدَاءِ شِفَاءً مِنْ كُلِّ دَاءٍ إِلَّا السَّامَ

Artinya :”Sesungguhnya pada jintan hitam itu terdapat obat untuk segala macam penyakit kecuali kematian” (HR. Abu Hurairah R.A.).

Berdasarkan hadist di atas, diketahui bahwa dalam sebuah tumbuhan dapat dimanfaatkan sebagai obat. Tanaman jeruk kaya akan antioksidan tinggi serta vitamin C yang dapat digunakan untuk mengobati berbagai macam penyakit. Sehingga

keberadaan buah jeruk perlu ditingkatkan kualitasnya untuk dapat diambil manfaatnya sebagai obat secara maksimal. Sebagaimana telah diketahui bahwa jeruk merupakan buah yang memiliki benih semi rekalsitran. Kelompok benih semi rekalsitran memiliki umur simpan yang singkat dan sensitifitas terhadap lingkungan penyimpanan. Kondisi ini menuntut manusia untuk berfikir memecahkan masalah yang ada pada benih jeruk. Hasil dari proses berfikir ini diterapkan dalam suatu tindakan yaitu pemberian perlakuan pada benih jeruk berupa perendaman menggunakan zat pengatur tumbuh.

Perendaman benih dengan zat pengatur tumbuh dipengaruhi oleh taraf konsentrasi serta lama perendaman. Taraf yang dibutuhkan dari setiap jenis tanaman berbeda-beda tergantung pada jenis tipe benih serta genotip tanaman tersebut. Sehingga diperlukan pengaturan konsentrasi dan lama perendaman yang sesuai. Hal tersebut disinggung dalam Al-Quran surah Al-Qamar ayat 49 sebagai berikut:

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

Artinya: “*Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran*”.

Menurut tafsir Tafsir as-Sa'di / Syaikh Abdurrahman bin Nashir as-Sa'di Hal ini mencakup semua makhluk, dan alam bagian atas maupun bagian bawah. Dia menciptakannya dengan qadha' (qadar) yang telah diketahui-Nya, tertulis oleh pena-Nya, demikian pula sifat-sifat yang ada padanya, dan bahwa yang demikian itu mudah bagi Allah SWT. Allah SWT telah menetapkan suatu ukuran dan memberikan petunjuk kepada semua makhluk mengenai ketetapan tersebut. Allah menciptakan segala sesuatu dengan ukuran yang tepat dan sesuai dengan ketetapan takdirnya. Ukuran yang tepat atas segala sesuatu yang diciptakan Allah berkaitan dengan kadar ZPT ataupun kadar kinetin yang sesuai untuk meningkatkan perkecambahan jeruk JC.

## **2.2 Deskripsi Botani Tanaman Jeruk JC (*Citrus limonia* Osbeck)**

### **2.2.1 Morfologi Tanaman Jeruk JC (*Citrus limonia* Osbeck)**

Tanaman jeruk memiliki sistem perakaran tunggang dengan ujung akar berupa sel muda sehingga aktif mengalami pembelahan serta menjadi titik tumbuh akar

jeruk. Batang tanaman jeruk memiliki bentuk bulat dan ditumbuhi mata tunas. Jeruk *Japansche citroen* memiliki tinggi batang antara 4-6 m, dengan percabangan yang banyak, menyebar dan merunduk. Serta terdapat sedikit duri yang kecil di bagian batangnya saat tumbuh dewasa (Rukmana, 2003).



Gambar 2.1. Tanaman jeruk JC dan buah jeruk JC  
(Sumber : Balitjistro, 2017)

Jeruk jenis ini memiliki daun berwarna hijau tua, berukuran sedang seperti daun jeruk mandarin, lebih lebar dan tidak begitu lancip (Board, 2000). Bunga tanaman jeruk bentuk majemuk seperti payung, tandan atau malai dengan 4-5 kelopak bunga, ada yang menyatu dan ada yang tidak. Tonjolan pada dasar bunga ada yang beringgit atau berlekuk ke arah dalam benang sari (Soelarso, 1996). Bunga jeruk dapat berbunga setiap waktu dan lebat pada oktober-november. Frekuensinya mencapai 3-4 kali. Khusus untuk tanaman jeruk Citoen dapat berbunga setiap waktu (AAK, 1994). Jeruk *Japansche citroen* memiliki bunga yang berukuran kecil dengan putik kuning dan kelopak berwarna putih keunguan (Rukmana, 2003).

Karakteristik khusus kulit buah jeruk *Japansche citroen* yang masak akan berwarna kuning sampai jingga. Jika dibandingkan dengan lemon, kulit *Japansche citroen* memiliki tekstur lebih kasar karena dilengkapi dengan papila-papila yang kecil. Buah jeruk *Japansche citroen* memiliki rasa yang sangat asam. Jeruk *Japansche citroen* memiliki biji dengan ukuran yang kecil (Board, 2000), dengan kulit biji berwarna kecoklatan. Umumnya dalam satu buah jeruk *Japansche citroen* akan didapatkan 8-10 biji yang bersifat poliembrional 40-60% (Rukmana, 2003).

Secara genetika, biji jeruk JC memiliki sifat poliembrioni yang artinya di dalam satu biji terdapat lebih dari satu lembaga yang tumbuh. Lembaga tersebut dapat

menghasilkan tanaman baru dengan sifat berlainan dengan pohon induknya (AAK, 1994). Kepiro dan Roose (2007) menyatakan bahwa sifat poliembrioni pada jeruk mengakibatkan adanya satu embrio zigotik dan satu atau lebih embrio nuselar dalam satu benih. Embrio nusellar berasal dari jaringan nuselus yang merupakan jaringan cadangan makanan di luar kantong embrio. Hal tersebut mengakibatkan embrio zigotik akan berkompetisi dengan embrio dari jaringan nusellar dan menyebabkan ukuran embrio zigotik semakin kecil. Kompetisi tersebut juga dapat mengakibatkan keragaman tingkat kemasakan embrio dalam suatu benih. Tingkat kemasakan embrio yang berbeda akan mengakibatkan mutu benih terganggu sehingga benih membutuhkan perlakuan penyimpanan yang tepat.

### 2.2.2 Klasifikasi Tanaman Jeruk JC (*Citrus limonia* Osbeck)

Tanaman jeruk memiliki banyak kultivar, hibrida, poliploidi, mutasi, dan poliembrioni yang secara alami. Swingle dan Reece (1967) menyatakan bahwa Jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen (JC) sebenarnya adalah *Rangpur Lime* dari India atau *Canton Lemon*.

Berikut adalah klasifikasi Jeruk JC berdasarkan klasifikasi USDA (2013) :

Famili	: Rutaceae
Sub famili	: Aurantioideae
Suku	: Citriaceae
Sub suku	: Citrinae
Grup	: Citrus
Marga	: Citrus
Sub marga	: Citrus
Spesies	: <i>Citrus limonia</i> Osbeck
Kultivar	: Japansche Citroen

### 2.2.3 Tipe Benih Tanaman Jeruk JC (*Citrus limonia* Osbeck)

Berdasarkan potensi fisiologisnya, benih dikelompokkan menjadi dua kelompok utama yakni ortodoks dan rekalsitran. Diantara benih ortodoks dan rekalsitran terdapat kelompok benih semirekalsitran (intermediate). Benih semirekalsitran memiliki sifat peralihan dari benih ortodoks dan benih rekalsitran.

Menurut Hong (1995) menyatakan bahwa benih jeruk merupakan benih yang lebih tahan terhadap suhu rendah, namun ketahanannya masih di bawah benih ortodoks sehingga dinamakan benih semi rekalsitran. Tipe benih semi rekalsitran mampu bertahan pada batas kadar air tertentu di atas kadar air benih ortodoks. Beberapa tanaman yang tergolong dalam kelompok benih semi rekalsitran adalah Jeruk lemon (*Citrus limon*) dan kopi arabika (*Cofea arabika*).

### 2.3 Viabilitas Benih

Benih yang dihasilkan oleh suatu tanaman pada dasarnya tidak semua memiliki viabilitas benih yang baik, adakalanya juga memiliki viabilitas benih yang kurang baik/rendah. Menurut Shaban (2013) viabilitas merupakan kemampuan embrio untuk tumbuh dan berkecambah yang dipengaruhi oleh berbagai faktor. Menurut Sadjad (1993), viabilitas benih merupakan daya berkecambah yang ditunjukkan melalui gejala metabolisme atau gejala pertumbuhan.

Sadjad (1993) membagi viabilitas benih menjadi dua. Pertama yaitu viabilitas optimum (potensial) dimana suatu benih mampu tumbuh menjadi tanaman yang memproduksi normal dalam keadaan lingkungan yang optimum. Kemampuan potensial ini belum tentu dapat mengatasi kondisi suboptimum. Kedua yaitu viabilitas suboptimum (vigor) dimana suatu benih mampu tumbuh menjadi tanaman yang memproduksi normal dalam keadaan lingkungan yang suboptimum dan bereproduksi tinggi dalam keadaan optimum.

Pendapat lain dinyatakan oleh Sutopo (2004), dimana viabilitas meliputi dua hal yaitu daya berkecambah dan vigor. Daya berkecambah merupakan kemampuan benih untuk tumbuh secara normal menjadi tanaman yang bereproduksi wajar dalam keadaan biofisik lapangan yang serba optimum. Sedangkan kondisi lapang yang sering didapati dalam keadaan yang suboptimum. Keadaan ini kurang menguntungkan bagi benih dan dapat mengakibatkan turunnya persentase perkecambahan, sehingga untuk mendapatkan kecambah yang normal maka dibutuhkan benih dengan kekuatan tumbuh yang tinggi. Benih yang mampu tumbuh normal menjadi tanaman yang bereproduksi wajar dalam keadaan lapangan yang suboptimum ini disebut vigor. Viabilitas suatu benih dipengaruhi oleh beberapa

faktor seperti viabilitas awal benih, kadar air benih, mikroorganisme, oksigen, temperatur, dan kelembaban.

#### **2.4 Kemunduran Benih**

Benih yang mengalami proses penyimpanan secara cepat atau lambat akan mengalami proses deteriorasi. Deteriorasi benih merupakan suatu proses menurunnya kualitas benih, viabilitas dan kekuatan tumbuh secara berangsur-angsur akibat faktor lingkungan yang kurang baik (Kapoor *et al.*, 2010). Deteriorasi benih menjadi salah satu faktor menurunnya produktivitas suatu tumbuhan. Menurut Shelar (2008) proses deteriorasi telah menurunkan hingga 25% dari hasil panen. Proses ini bersifat irreversible, kumulatif, degeneratif dan tidak bisa dihindarkan. Ketika proses deteriorasi yang terjadi tinggi maka viabilitas benih akan semakin menurun.

Deteriorasi terjadi karena beberapa faktor diantaranya kelembaban tempat penyimpanan, suhu yang terlalu tinggi, kadar air benih yang kurang optimum, kerusakan benih baik secara fisik maupun serangan serangga dan infeksi jamur (Jatoi *et al.*, 2001). Suhu lingkungan pada saat penyimpanan memiliki peran yang cukup besar dalam mempertahankan viabilitas benih. Suhu yang tinggi dapat mempercepat aktivasi enzim respirasi, sehingga sebagian cadangan makanan terombak. Hal ini menyebabkan energi yang didapatkan benih saat dikecambahkan berkurang. Benih yang mengalami deteriorasi memiliki integritas membran yang rendah, salah satunya dengan terjadinya kebocoran membran yang menyebabkan sebagian materi cadangan makanan keluar. Hal ini dilihat dari nilai konduktivitasnya yang tinggi. Deteriorasi terbukti dapat menurunkan persentase perkecambahan, daya berkecambah, vigor benih hingga mengakibatkan kematian embrio pada benih. Benih yang telah mengalami proses deteriorasi umumnya akan mengalami pertumbuhan yang lambat, tidak serempak, menjadi kecambah yang abnormal bahkan tidak dapat berkecambah (Kapoor *et al.*, 2010).

Benih yang mengalami kemunduran benih akan mengalami perubahan karakteristik benih normal pada umumnya. Menurut Utomo (2006) tolak ukur pertama untuk mengetahui benih tersebut mengalami kemunduran adalah perubahan warna benih. Benih akan tampak kusam dan terjadi perubahan permeabilitas

membran sel mengakibatkan kebocoran membran sehingga benih akan kehilangan beberapa unsur penunjang pertumbuhan. Benih akan menghasilkan kecambah abnormal yang disebabkan oleh aktivitas penguraian enzim menurun serta proses perkecambahan terhambat.

## **2.5 Perkecambahan Benih**

Perkecambahan merupakan proses yang sangat penting dalam budidaya suatu tumbuhan. Hal ini karena kualitas kecambah yang dihasilkan akan menentukan kualitas hidup tumbuhan tersebut. Kimball (1983) menjelaskan bahwa perkecambahan merupakan proses tumbuhnya embrio yang ada di dalam benih, menembus keluar dan memecah kulit benih, hingga akhirnya tumbuh menjadi tumbuhan baru. Sedangkan Tjitrosoepomo (2005) mendefinisikan kecambah adalah suatu tumbuhan kecil ada di dalam benih dimana dalam pertumbuhannya dan perkembangannya membutuhkan suplay energi dari cadangan makanan yang terdapat pada benih.

Sutopo (2004) menjelaskan proses perkecambahan yang dimulai dari proses imbibisi benih. Proses ini menyebabkan hidrasi pada protoplasma dan kulit benih melunak. Air yang masuk membuat enzim-enzim dalam benih aktif sehingga terjadi proses respirasi (perombakan cadangan makanan). Zat-zat penyusun benih diuraikan menjadi bentuk terlarut dan dipindahkan ke titik-titik tumbuh. Selanjutnya terjadi proses pembangunan kembali komponen yang lebih kompleks untuk pertumbuhan sel-sel baru di daerah meristematik. Kemudian terjadi proses pembelahan dan pembesaran sel sehingga terjadi proses pertumbuhan bagian-bagian kecambah (akar, hipokotil, plumula).

### **2.5.1 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perkecambahan**

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses perkecambahan meliputi faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal merupakan faktor dari dalam diantaranya yaitu tingkat kemasakan benih, ukuran benih serta dormansi. Tingkat kemasakan benih dipengaruhi oleh waktu panen, apabila waktu panen kurang sesuai maka ketersediaan cadangan makanan belum sempurna sehingga mempengaruhi tingkat viabilitas. Ukuran benih yang besar dan berat mengandung cadangan makanan yang

lebih banyak, sehingga tingkat kemasakan benih berjalan lambat. Dormansi adalah kondisi benih dalam keadaan hidup namun tidak berkecambah walaupun berada di kondisi optimum. Benih yang mengalami dormansi akan berkecambah pada saat tingkat kemasakan fisiologisnya telah memenuhi syarat (Sutopo, 2004).

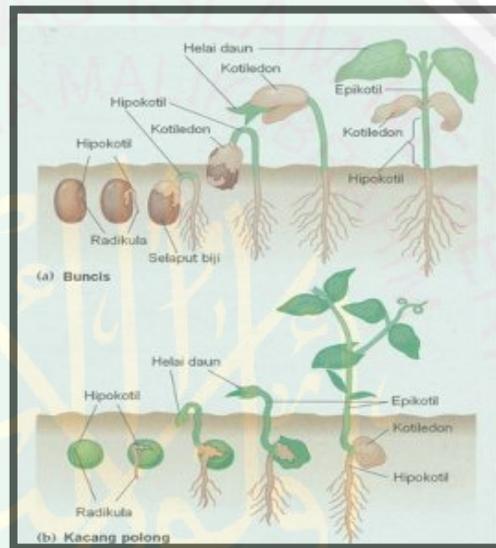
Sedangkan faktor eksternal merupakan faktor dari luar yang mempengaruhi proses perkecambahan diantaranya yaitu air, suhu, oksigen, cahaya, serta media perkecambahan. Penyerapan air dipengaruhi oleh karakteristik kulit pelindung benih serta ketersediaan air pada media di sekitarnya. Benih memiliki kemampuan berkecambah pada kisaran air yang cukup selama imbibisi dan air akan mencapai embrio serta endosperm. Tingkat penyerapan air oleh kulit benih juga di pengaruhi faktor suhu. Suhu yang optimum bagi benih pada umumnya berada pada kisaran 48°-63°C. Suhu tersebut akan mempengaruhi kerja enzim (Sutopo, 2004).

Oksigen merupakan faktor dari luar yang berkaitan dengan proses respirasi. Laju respirasi akan meningkat di seratai dengan meningkatnya pengambilan oksigen dan pelepasan karbondioksida, air dan cahaya (energi panas). Suena (2009) mengungkapkan bahwa cahaya akan mempengaruhi perkecambahan benih yang memiliki pigmen pada kulit benihnya. Pigmen tersebut akan mengubah cahaya matahari menjadi energi untuk menimbulkan reaksi perkecambahan. Reaksi perkecambahan akan memicu munculnya pertumbuhan sel yang berlanjut pada pertumbuhan organ vegetatif tumbuhan. Organ vegetatif tumbuhan akan memunculkan kriteria kecambah normal apabila disukung dengan media perkecambahan yang sesuai. Media perkecambahan yang sesuai memiliki sifat fisik yang baik, gembur, mempunyai kemampuan menyimpan air serta bebas dari organisme penyebab penyakit.

### **2.5.2 Tipe Perkecambahan**

Tipe perkecambahan menurut Cambell *et al.*, (2000) terbagi menjadi dua yaitu tipe perkecambahan epigeal dan hipogeal. Tipe perkecambahan epigeal ditandai dengan munculnya hipokotil yang tumbuh memanjang, sehingga plumula dan kotiledon terangkat ke atas (permukaan tanah). Kotiledon akan melakukan proses fotosintesis selama daun belum terbentuk. Beberapa tumbuhan yang berkecambah

dengan tipe ini adalah kacang hijau, kedelai dan kacang tanah. Radikula menjadi organ pertama yang muncul dan tumbuh menembus ke dalam permukaan tanah. Pada tanaman dikotil, hipokotil akan tumbuh lurus ke permukaan tanah dan mengangkat kotiledon serta epikotil. Sedangkan tipe perkecambahan hipogeal ditandai dengan munculnya epikotil memanjang kemudian tumbuh plumula ke permukaan tanah dan menembus kulit benih serta kotiledon tetap berada di dalam tanah. Beberapa tumbuhan yang berkecambah dengan tipe ini adalah kacang ercis, kacang kapri dan jagung.



Gambar 2.2. Tipe Perkecambahan Biji Epigeal (a) dan Hipogeal (b)  
(Sumber : Cambell *et al.*, 2010)

### 2.5.3 Kriteria Perkecambahan

Kriteria kecambah menurut Sutopo (2004) meliputi tiga kriteria yaitu kecambah normal kuat, kecambah normal lemah dan kecambah abnormal. Kecambah normal kuat adalah kecambah yang memperlihatkan kemampuan berkembang baik hingga menjadi tanaman normal pada kondisi optimum. Perakaran kecambah normal kuat akan berkembang baik dan diikuti akar primer tumbuh memanjang serta terdapat akar sekunder. Hipokotil memiliki panjang minimum empat kali dari panjang kotiledon dan tumbuh baik tanpa adanya suatu kerusakan. Kecambah normal kuat juga memiliki jumlah kotiledon yang tumbuh normal sebanyak dua buah.

Sama halnya dengan kecambah normal kuat, kecambah normal lemah juga memiliki kriteria yang sama yaitu berkembang baik pada keadaan optimum. Perbedaan terletak pada akar primer dan akar sekunder. Apabila akar primer tumbuh panjang maka tidak terdapat akar sekunder, begitu pula sebaliknya. Karakteristik kotiledon pada kecambah normal lemah memiliki kerusakan namun tidak sampai pada jaringan pengangkut. Sedangkan kecambah abnormal memiliki pertumbuhan tidak normal, tanpa akar primer ataupun akar sekunder, hipokotil membengkok atau pendek serta kotiledon dalam keadaan busuk atau bahkan tidak memiliki kotiledon.

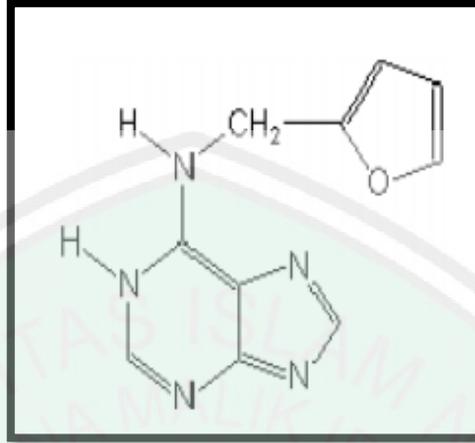
## 2.6 Zat Pengatur Tumbuh

### 2.6.1 Kinetin

Kinetin merupakan golongan sitokinin sintetik yang mempunyai aktivitas yang lebih tinggi dalam mempengaruhi kadar cepat sintesis protein dibandingkan dengan sitokinin alami. Kinetin, benzyladenine dan zeatin merupakan golongan sitokinin yang paling banyak digunakan dalam teknik perbanyakan tumbuhan. Hal tersebut dikarenakan efektivitasnya yang tinggi dalam mempengaruhi pertumbuhan sel serta memiliki harga yang relatif lebih murah bila dibandingkan dengan jenis sitokinin lainnya (Yusnita dkk, 2011). Kinetin adalah *N<sup>6</sup> – furfuriladenine* satu turunan dari basa adenine. Kinetin belum pernah diisolasi dari jaringan jaringan tanaman, tetapi dari hasil khromatografi ekstrak tanaman diduga kinetin juga terdapat dalam tanaman dalam konsentrasi yang rendah. (Harahap, 2011).

Kinetin bekerja meningkatkan pembelahan dan diferensiasi sel, mengurangi dominasi apikal, serta mematahkan dormansi pada tunas aksilar (Zulkarnain, 2009). Kinetin mempunyai fungsi utama yaitu dalam hal pembelahan sel serta pembentukan organ. Dengan bantuan auksin, kinetin mampu mempercepat pembelahan pada akar sehingga membantu penyerapan air dan zat terlarut yang memicu metabolisme sel. Kinetin diketahui dapat merangsang pembelahan sel dan pembesaran sel pada daun yang layu, perkembangan kloroplas dan sintesis klorofil, memacu perkembangan lanjut etioplas menjadi kloroplas khususnya mendorong pembentukan grana. Kinetin juga mampu meningkatkan sintesis protein dengan cara merangsang pembentukan

RNA yang mengkode protein. Dengan demikian kinetin dapat meningkat kadar cepat sintesis protein (Samsurianto, 2015).



Gambar 2.3. Rumus bangun Kinetin *N6 – furfurylaminopurine*  
(Sumber : Sintha Dewi, 2017)

### 2.6.2 Pengaruh Kinetin dalam Proses Perkecambahan

Kinetin akan bekerja secara eksogen dan diserap oleh kulit benih yang kemudian masuk dan mempengaruhi proses fisiologis maupun proses morfologis perkecambahan. Menurut Gardner *et al.*, (1991) perkecambahan suatu benih meliputi proses fisiologis dan proses morfologis. Adapun proses fisiologis meliputi proses penyerapan air, hidrasi jaringan, penyerapan oksigen, pengaktifan enzim, pemindahan molekul yang terhidrolisis ke sumbu embrio, naiknya proses respirasi dan asimilasi, serta inisiasi pembelahan dan perbesaran sel. Sedangkan proses morfologis meliputi pertumbuhan embrio menjadi radikula, plumula dan hipokotil.

Berdasarkan pernyataan di atas jelas terlihat peran zat pengatur tumbuh dalam metabolisme perkecambahan utamanya dalam proses menghentikan dormansi biji. Kinetin dipilih dari beberapa jenis Zat Pengatur Tumbuh diharapkan mampu meningkatkan perkecambahan pada benih sehingga akan didapatkan pertumbuhan benih yang lebih baik. Penelitian oleh Hidayat (2009) menunjukkan bahwa penggunaan hormon IBA, BAP dan Kinetin berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman gaharu (*Gyrinops versteegii*) secara *in vitro*. Dalam penelitian tersebut, kombinasi 0,1ppm BAP + 0,2ppm kinetin menghasilkan rata-rata jumlah daun

terbanyak yaitu 30 helai. Sedangkan multiplikasi tunas tertinggi dihasilkan oleh perlakuan 0,1ppm BAP + 0,4ppm kinetin dengan jumlah tunas 9,17 tunas.

Sintha (2017) mengungkapkan bahwa perlakuan kinetin dengan konsentrasi sebesar 2ppm berpengaruh menumbuhkan tunas pisang barangan (*Musa paradisiaca* L.) sebesar 1,4 tunas per eksplan secara in vitro. Sementara itu, pada penelitian yang sama interaksi antara 2,5ppm BAP + 4ppm kinetin menghasilkan jumlah tunas terbaik yaitu 2 tunas per eksplan. Pemberian kinetin sebesar 5 ppm juga terbukti mampu menginisiasi pertumbuhan kantong tercepat yakni selama 4,5 HST pada tanaman kantong semar (*Nepenthes mirabilis*) (Yudhanto, 2012). Penelitian oleh Kumaran *et al.*, (1992) berupa perlakuan pratanam dengan perendaman zat pengatur tumbuh Kinetin terhadap benih tanaman Mimba (*Azadiractha indica*) menunjukkan bahwa Kinetin mampu meningkatkan perkecambahan benih tanaman Mimba (*Azadiractha indica*) pada konsentrasi 200 ppm pada lama perendaman 24jam.

Penelitian mengenai pengaruh pemberian kinetin terhadap perkecambahan jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) pernah dilakukan oleh Putra (2015) secara invitro. Hasil dalam penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa pemberian kinetin dengan konsentrasi sebanyak 1 ppm optimal dalam mempengaruhi pertumbuhan batang. Serta pemberian kinetin dengan konsentrasi sebanyak 5 ppm terbukti optimal dalam menginduksi tunas baru. Penelitian pemberian kinetin secara tunggal juga dilakukan oleh Lewar (2007) dan terbukti efektif meningkatkan hasil kacang hijau varietas Fore Belu yang mengalami cekaman kekeringan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah menggunakan penyemprotan pada permukaan atas dan daun sampai daun basah. Hasilnya menunjukkan pemberian kinetin sebesar 60 ppm menunjukkan paling efektif dalam meningkatkan hasil kacang hijau Fore Belu. Penyemprotan kinetin sebesar 40 ppm juga memberikan respon yang baik terhadap hasil kacang hijau. Kedua perlakuan tersebut terbukti mempengaruhi variabel jumlah polong dan bobot benih kacang hijau.

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Rancangan Percobaan

Penelitian eksperimental ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas dua faktor dan tiga kali ulangan. Faktor yang pertama adalah konsentrasi larutan kinetin yang terdiri atas enam taraf perlakuan yaitu : K0 = 0 ppm; K1 = 12,5 ppm; K2 = 25 ppm; K3 = 50 ppm; K4= 100 ppm dan K5 = 200 ppm. Faktor kedua adalah lama perendaman di dalam larutan kinetin yang terdiri dari empat taraf perlakuan yaitu: L1 = 12 jam; L2 = 24 jam; L3 = 36 jam dan L4 = 48jam. Perlakuan kombinasi antar faktor dari seluruh perlakuan dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kombinasi perlakuan antara konsentrasi dan lama perendaman kinetin.

Konsentrasi (K)	Lama perendaman (L)			
	L1	L2	L3	L4
K0	K0L1	K0L2	K0L3	K0L4
K1	K1L1	K1L2	K1L3	K1L4
K2	K2L1	K2L2	K2L3	K2L4
K3	K3L1	K3L2	K3L3	K3L4
K4	K4L1	K4L2	K4L3	K4L4
K5	K5L1	K5L2	K5L3	K5L4

### 3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Desember 2019 bertempat di Green House Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

### 3.3 Alat dan Bahan

#### 3.3.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : timbangan analitik, bak perkecambahan ukuran 70 cm x 30 cm x 12 cm, beaker glass 500 ml,

gelas ukur 100ml, pipet, oven, gelas plastik, hotplate dan stirer, cetok, plastik klip ukuran 10 cm x 7 cm, kamera, kertas hvs, gunting, dan pensil.

### **3.3.2 Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : benih Jeruk (*Citrus Limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen, hormon kinetin, aquades, pasir, air.

## **3.4 Prosedur Penelitian**

### **3.4.1 Persiapan Benih**

Benih jeruk diseleksi dengan cara memperhatikan tingkat kemasakan fisiologisnya, ukuran serta memiliki sifat bernas yang apabila direndam dalam air maka benih akan tenggelam. Benih kemudian diambil sebanyak 1440 butir untuk dalam setiap kombinasi perlakuan terdapat 60 butir benih dan dibagi menjadi tiga masing-masing 20 benih untuk menempati ulangan 1, 2, dan 3. Benih akan menempati 24 kombinasi perlakuan dengan masing-masing tiga ulangan dengan total 72 unit percobaan.

### **3.4.2 Persiapan Media**

Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah media berupa pasir. Pasir yang disiapkan memiliki karakteristik berwarna hitam dan memiliki struktur halus atau bebas dari krikil dan batu. Pasir kemudian diisikan pada wadah perkecambahan hingga mencapai  $\frac{3}{4}$  tinggi wadah. Wadah perkecambahan yang digunakan berupa bak plastik berukuran 70 cm x 30 cm x 12 cm.

### **3.4.3 Pembuatan Larutan**

Pembuatan larutan diawali dengan proses penimbangan kinetin murni sebanyak 100 mg dan menyiapkan aquades sebanyak 2 liter. Larutan stok kinetin yang dibuat menggunakan satuan ppm (part per milion) dengan konsentrasi sebesar 200 ppm sebanyak 500 ml. Kinetin serbuk sebanyak 100 mg diletakkan pada beaker glass 500 ml, selanjutnya aquades dituang hingga volumenya mencapai 500 ml. Selanjutnya untuk konsentrasi yang lebih rendah dilakukan pengenceran dengan menggunakan rumus berikut (Mulyono, 2006) :

$$N1 \times V1 = N2 \times V2$$

Tabel 3.2 Pengenceran Kinetin menjadi Beberapa Konsentrasi

N1 (ppm)	V1 (ml)	N2 (ppm)	V2 (ml)	Penambahan Akuades
200	0	0	200	200 ml
200	12,5	12,5	200	187,5 ml
200	25	25	200	175 ml
200	50	50	200	150 ml
200	100	100	200	100 ml
200	200	200	200	0 ml

#### 3.4.4 Perendaman Benih

Perendaman benih masing-masing perlakuan dilakukan pada gelas plastik berukuran 500 ml. Benih yang telah diseleksi direndam pada larutan kinetin masing-masing pada K0 = 0 ppm, K1 = 12,5 ppm, K2 = 25 ppm, K3 = 50 ppm, K4 = 100 ppm dan K5 = 200 ppm. Lama perendaman yang diberikan terdiri dari empat tingkat yaitu L1 = 12 jam, L2 = 24 jam, L3 = 36 jam, dan L4 = 48jam. Perendaman dilakukan pada waktu bersamaan kemudian benih diangkat sebanyak ulangan dan sesuai dengan konsentrasi serta lama perendaman yang ditentukan.

#### 3.4.5 Penanaman

Penanaman benih dilakukan di Green House Jurusan Biologi pada bak perkecambahan yang telah berisi media pasir. Setiap bak perkecambahan diisi ulangan (secara acak) dengan konsentrasi dan lama perendaman yang berbeda. Benih jeruk ditanam dengan ketentuan dengan penanaman  $\pm 2$  cm dan jarak tanam antar benih 4 cm.

#### 3.4.6 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan melakukan penyiraman setiap dua hari atau melihat kondisi media tanam. Takaran air untuk menyiram dibuat sama

yaitu sekitar 1-1,5 liter air setiap bak perkecambahan. Kebersihan media juga dikendalikan dengan melakukan penyiangan untuk menghindari tumbuhnya gulma.

### 3.4.7 Pengambilan Data

#### 1. Daya berkecambah

Pengamatan daya berkecambah dilakukan dengan cara menghitung jumlah benih yang berkecambah setelah benih mendapat perlakuan dan ditanam. Pengambilan data jumlah benih berkecambah dilakukan pada 45 HST. Berikut cara menghitung persentase daya perkecambahan dapat menggunakan rumus (Sutopo, 2004):

$$\text{Daya berkecambah} = \frac{\text{jumlah biji berkecambah}}{\text{jumlah biji yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

#### 2. Laju Perkecambahan

Pengamatan dilakukan setiap hari pada jam yang sama dengan menghitung waktu munculnya hipokotil dalam satuan hari setelah tanam. Cara menghitung laju perkecambahan dapat dirumuskan sebagai berikut (Sutopo, 2004):

$$\text{Rata-rata hari munculnya kecambah} = \frac{N_1T_1 + N_2T_2 + \dots + N_XT_X}{\text{Total biji yang berkecambah}}$$

Keterangan :

N = jumlah kecambah yang muncul pada satuan waktu tertentu

T = jumlah waktu antara awal suatu pengujian sampai dengan akhir dari interval tertentu.

#### 3. Bobot kering kecambah normal (BKKN)

Bobot kering kecambah normal menjadi salah satu tolok ukur viabilitas potensial dari suatu benih. Pengukuran bobot kering dilakukan pada kecambah normal jeruk pada HST 45. Pengukuran bobot kering kecambah dilakukan dengan memotong kecambah menjadi bagian yang lebih kecil dan dimasukkan dalam amplop kertas yang telah ditimbang dan diberi label sesuai perlakuan. Kemudian sampel kecambah dioven dengan suhu 80<sup>0</sup> C selama 24 jam. Setelah 24 jam pengovenan, sampel kecambah dikeluarkan dan didinginkan ±10 menit. Masing-masing sampel

kecambah dalam amplop kertas yang telah dingin kemudian ditimbang. Hasil yang didapat kemudian dikurangi berat amplop kertas sehingga didapatkan bobot kering kecambah.

#### 4. Panjang epikotil

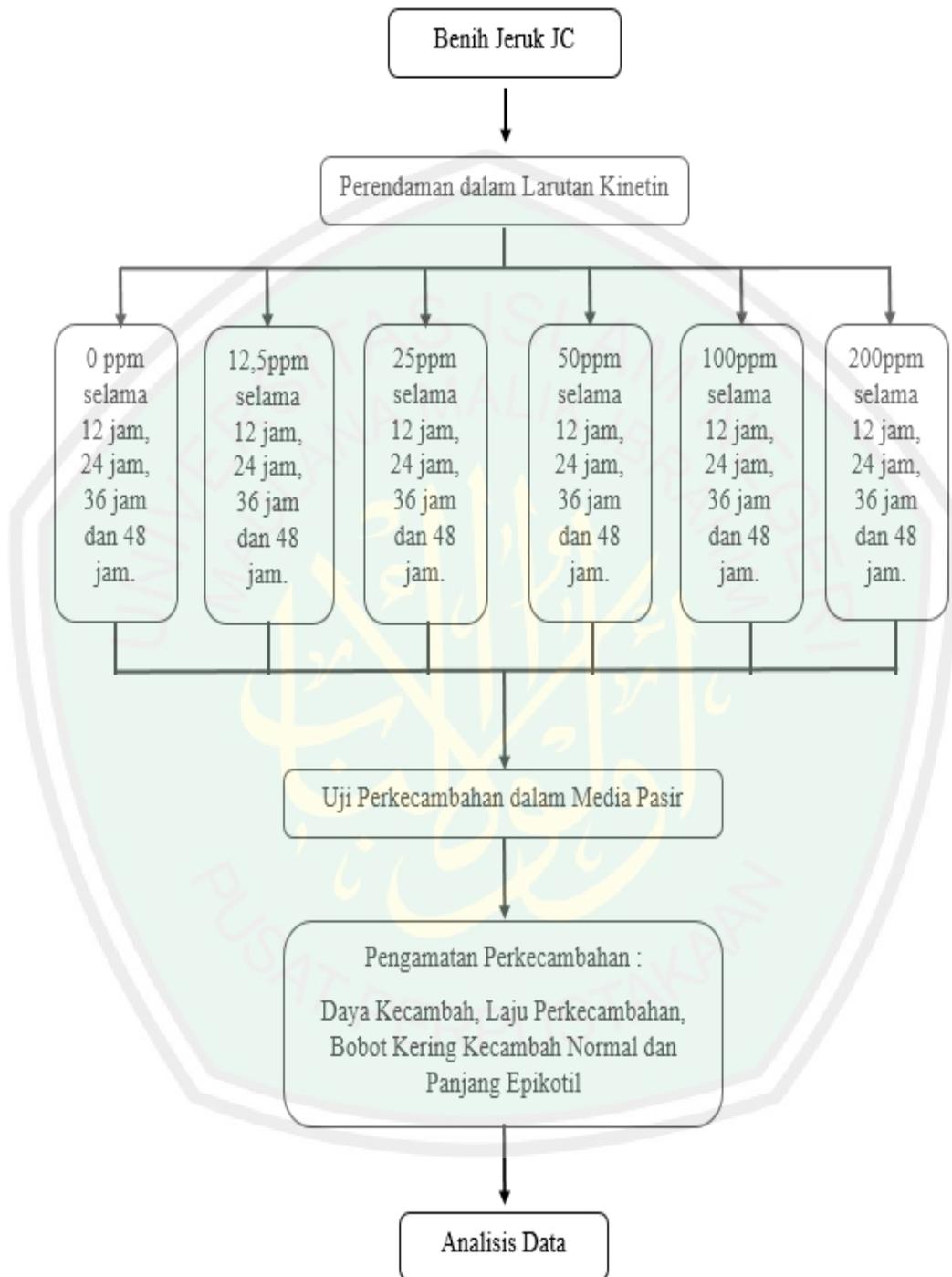
Pengukuran panjang epikotil dilakukan secara manual menggunakan penggaris. Pengukuran panjang epikotil dilakukan pada hari ke 45 (HST). Panjang epikotil kecambah diukur mulai dari pangkal batang (batas antara hipokotil dan akar) sampai batas kotiledon.

#### 3.4.8 Analisis Data

Data penelitian dianalisis menggunakan teknik Analisis Variansi (ANAVA) dua jalur pada tingkat kesalahan 5% untuk mengetahui adanya pengaruh dalam setiap perlakuan. Jika hasil  $F$  hitung  $\geq F$  tabel, maka dapat dikatakan terdapat pengaruh yang signifikan. Jika hasil  $F$  hitung  $< F$  tabel maka tidak ada pengaruh yang signifikan. Apabila dari hasil analisis varian terdapat pengaruh, maka dilanjutkan dengan Uji Lanjut Duncan Multiple Ranger Test (DMRT) 5%. Selanjutnya dilakukan uji regresi untuk mengetahui perlakuan yang memberikan pengaruh paling optimum.

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis variansi serta analisis nalar spriritual Islam. Hasil penelitian dianalisis menggunakan sumber dari beberapa ayat Al-Qur'an dan hadits, serta didukung dengan pemikiran-pemikiran mengenai islam yang terkandung dalam penelitian tersebut, sehingga pemikiran islam dapat menunjukkan khalifah di bumi dan sebagai tanggung jawab sebagai ilmuan islam.

3.5 Desain Penelitian



Gambar 3.1. Desain penelitian

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengaruh Konsentrasi Kinetin terhadap Perkecambahan Benih Jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen

Hasil ringkasan Uji Analisis Varian (ANAVA) pengaruh konsentrasi kinetin terhadap perkecambahan benih jeruk JC disajikan dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1. Ringkasan Analisis Varian (ANAVA) pengaruh konsentrasi kinetin terhadap perkecambahan benih jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen.

Variabel Pengamatan	F.Hitung	F.Tabel 5%	Sig.
Daya Berkecambah	135,26*	2,41	0,000
Laju Perkecambahan	14,16*	2,41	0,000
Panjang Epikotil	7,82*	2,41	0,000
Berat Kering Kecambah Normal	2,22	2,41	0,067

Ket : (\*) menunjukkan bahwa konsentrasi kinetin berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan.

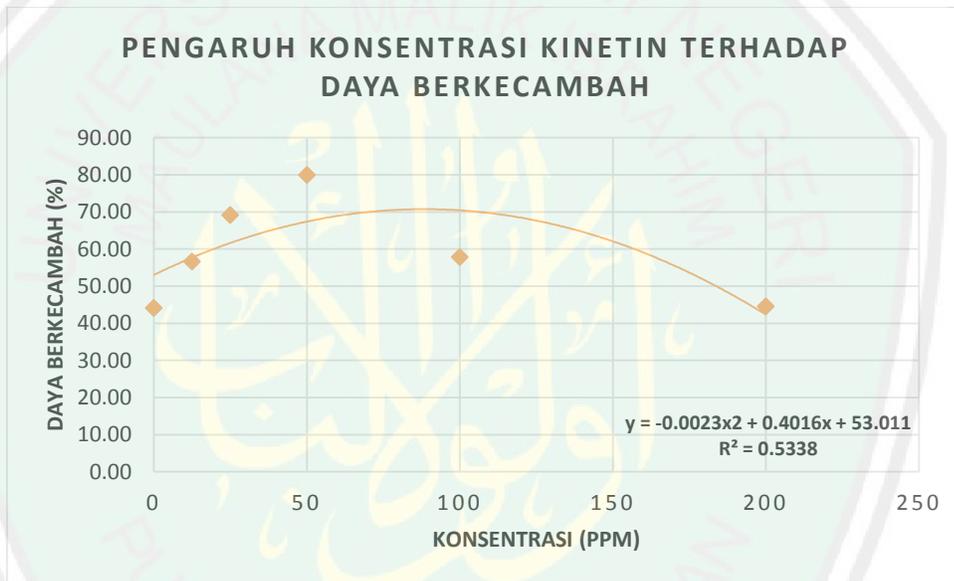
Berdasarkan hasil analisis varian (ANAVA) menunjukkan bahwa perlakuan perendaman pratanam benih menggunakan berbagai konsentrasi kinetin memberikan pengaruh nyata terhadap variabel daya berkecambah, laju perkecambahan, serta panjang epikotil. Hal tersebut ditandai dengan nilai F hitung lebih besar dibandingkan dengan nilai F tabel. Variabel pengamatan yang berpengaruh nyata dilakukan uji lanjut menggunakan uji DMRT 5% yang teringkas pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Uji Lanjut DMRT 5% pengaruh konsentrasi kinetin terhadap perkecambahan Jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen

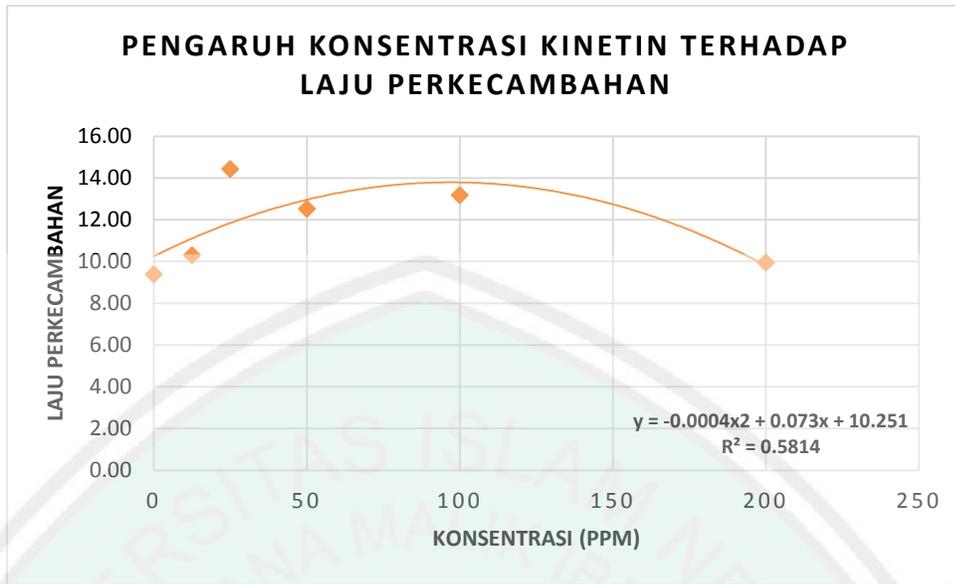
Konsentrasi Kinetin (ppm)	Daya Berkecambah	Laju Perkecambahan	Panjang Epikotil
0	44,16 (a)	<b>9,38 (a)</b>	4,18 (a)
12,5	56,67 (b)	10,29 (a)	4,44 (a)
25	69,16 (c)	14,41 (c)	4,52 (ab)
50	<b>80,00 (d)</b>	12,52 (b)	4,26 (a)
100	57,91 (b)	13,61 (bc)	<b>5,41 (c)</b>
200	44,58 (a)	9,95 (a)	4,95 (bc)

Ket : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan pada Uji Lanjut DMRT 5%.

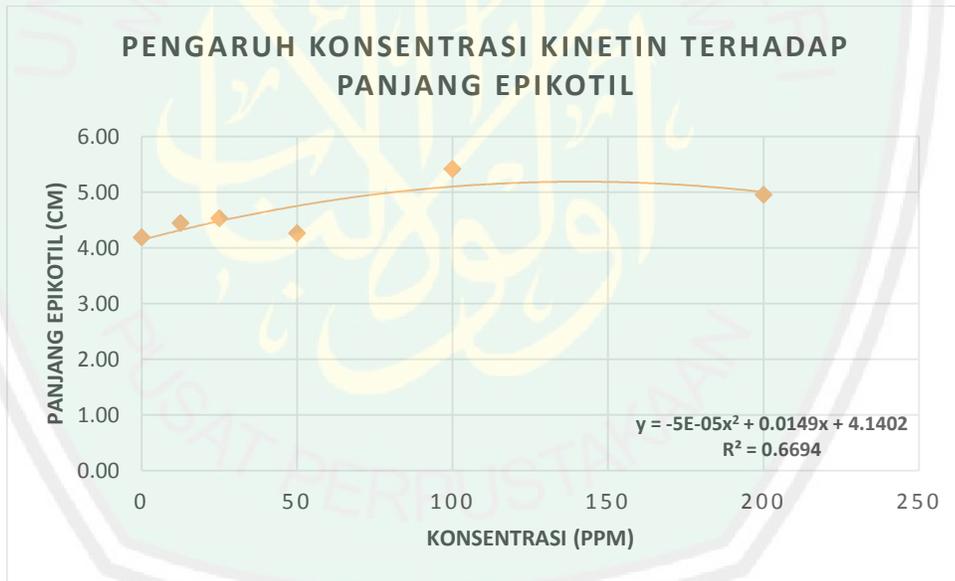
Berdasarkan notasi hasil Uji Lanjut DMRT 5% pada tabel 4.2, menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi kinetin sebesar 50 ppm memberikan pengaruh tertinggi pada persentase daya berkecambah benih yakni sebesar 80%. Sedangkan konsentrasi 0 ppm memberikan pengaruh terhadap tingkat laju perkecambahan tercepat yaitu 9,38 HST serta konsentrasi 100 ppm memberikan nilai panjang epikotil tertinggi yaitu sebesar 5,41 cm. Untuk mengetahui konsentrasi kinetin yang paling optimum pada variabel pengamatan yang berpengaruh perlu dilakukan analisis regresi. Hasil analisis regresi pengaruh konsentrasi kinetin terhadap perkecambahan benih jeruk JC tersaji pada gambar 4.1, 4.2, dan 4.3.



Gambar 4.1 Kurva regresi pengaruh konsentrasi kinetin terhadap daya berkecambah Jeruk JC (*Citrus limonia* Osbeck.).



Gambar 4.2 Kurva regresi pengaruh konsentrasi kinetin terhadap laju perkecambahan Jeruk JC (*Citrus limonia* Osbeck.).



Gambar 4.3 Kurva regresi pengaruh konsentrasi kinetin terhadap panjang epikotil perkecambahan Jeruk JC (*Citrus limonia* Osbeck.).

Berdasarkan hasil analisis regresi pengaruh konsentrasi kinetin terhadap daya berkecambah pada gambar 4.1 menunjukkan terbentuknya pola garis kudratik  $y = -0.0023x^2 + 0.4016x + 53.011$  serta nilai determinansi  $R^2=0,5338$  menunjukkan

hubungan antara konsentrasi kinetin terhadap daya berkecambah yakni sebesar 53,38%. Hasil analisis persamaan  $y = -0.0023x^2 + 0.4016x + 53.011$  mencapai titik koordinat  $(x;y) = (87,3 ; 70,54)$  yang mengindikasikan bahwa konsentrasi kinetin sebesar 87,3 ppm menyebabkan nilai rata-rata persentase daya berkecambah sebesar 70,54%.

Daya berkecambah suatu benih menurut Danuarti (2005) merupakan berkembangnya bagian-bagian penting suatu embrio yang menunjukkan kemampuannya untuk tumbuh secara normal. Pengujian daya berkecambah merupakan persentase dari sejumlah benih yang mampu berkecambah dalam jangka waktu yang telah ditentukan. Dalam penelitian ini, perhitungan persentase daya berkecambah benih dilakukan pada 30 HST. Waktu tersebut dianggap telah memenuhi syarat untuk menghitung persentase benih yang berkecambah normal.

Pengaruh konsentrasi terhadap perkecambahan benih dipengaruhi oleh taraf konsentrasi kinetin yang diberikan. Kinetin termasuk dalam golongan zat pengatur tumbuh golongan sitokinin yang memiliki fungsi dalam menstimulasi pembelahan sel. Juandes (2009) menyatakan bahwa zat pengatur tumbuh merupakan senyawa organik bukan hara yang dalam jumlah sedikit dapat mendukung, menghambat serta mengubah proses fisiologis suatu tanaman. Pemilihan ZPT serta taraf konsentrasi yang tepat menjadi faktor keberhasilan perbanyakan tanaman.

Penelitian oleh Putra (2015) menunjukkan bahwa pemberian kinetin terhadap perkecambahan tanaman jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) secara in vitro sebanyak 1 ppm optimal dalam mempengaruhi pertumbuhan batang. Lewar (2007) dalam penelitiannya melakukan penyemprotan kinetin pada daun dengan konsentrasi sebesar 60 ppm menunjukkan adanya peningkatan terhadap hasil jumlah polong dan bobot biji kacang hijau varietas Fore Belu.

Parameter laju perkecambahan dilakukan dengan cara menghitung jumlah benih yang berkecambah setiap harinya. Berdasarkan hasil analisis regresi pengaruh konsentrasi terhadap laju perkecambahan pada gambar 4.2 menunjukkan

terbentuknya pola garis kudratik  $y = -0.0004x^2 + 0.073x + 10.251$  serta nilai determinansi  $R^2 = 0,5814$  yang menunjukkan adanya hubungan antara konsentrasi kinetin terhadap laju perkecambahan yakni sebesar 58,14%. Hasil analisis persamaan  $y = -0.0004x^2 + 0.073x + 10.251$  mencapai titik koordinat  $(x;y) = (91,25 ; 13,58)$ . Nilai tersebut mengindikasikan bahwa konsentrasi kinetin sebesar 91,25 ppm menyebabkan rata-rata nilai laju perkecambahan terpanjang sebesar 13,58.

Nilai laju kecambah menunjukkan kekuatan tumbuh suatu benih serta memberikan informasi mengenai daya berkecambah dalam kondisi yang menguntungkan. Laju perkecambahan menjadi parameter yang penting dalam industri perbenihan karena berkaitan dengan pemenuhan target permintaan benih dalam jumlah besar dengan waktu yang relatif singkat (Farida, 2018).

Berdasarkan hasil analisis regresi pengaruh konsentrasi terhadap panjang epikotil pada gambar 4.3 menunjukkan terbentuknya pola garis kudratik  $y = -5E-05x^2 + 0.0149x + 4.1402$  serta nilai determinansi  $R^2 = 0,6694$ . Hasil analisis persamaan  $y = -5E-05x^2 + 0.0149x + 4.1402$  mencapai titik koordinat  $(x;y) = (149 ; 5,25)$ . Nilai tersebut mengindikasikan bahwa konsentrasi kinetin sebesar 149 ppm menyebabkan munculnya panjang epikotil terpanjang sebesar 5,25 cm. Nilai determinansi tersebut menunjukkan adanya hubungan antara konsentrasi kinetin terhadap panjang epikotil yakni sebesar 66,94%.

Pemberian konsentrasi kinetin terbukti mempengaruhi panjang epikotil kecambah. Hal tersebut menandakan bahwa kinetin bekerja secara eksogen dalam mempengaruhi pembelahan sel. Kinetin merupakan bagian dari sitokinin yang bekerja dalam pembelahan sel dan diferensiasi sel. Menurut Wiraatmaja (2017) sitokinin sebesar 2 ppm cenderung nyata pertambahan tinggi.

Berdasarkan keseluruhan hasil analisis yang telah dilakukan, pengaruh pemberian konsentrasi kinetin yang paling efektif dalam meningkatkan perkecambahan benih jeruk JC (*Citrus limonia* Osbeck) yaitu pada konsentrasi 50 ppm. Hal tersebut ditandai dengan tingginya nilai persentase daya berkecambah yang

mencapai 80%. Daya berkecambah ditunjuk sebagai parameter paling baik untuk menghasilkan benih bermutu tinggi dalam menunjang produksi bibit dengan waktu paling cepat.

#### 4.2 Pengaruh Lama Perendaman Kinetin terhadap Perkecambahan Benih Jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen

Hasil ringkasan Analisis Varian (ANOVA) pengaruh lama perendaman kinetin terhadap perkecambahan benih jeruk JC disajikan dalam tabel 4.3.

Tabel 4.3. Ringkasan Analisis Varian (ANOVA) pengaruh lama perendaman kinetin terhadap perkecambahan benih jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen.

Variabel Pengamatan	F.Hitung	F.Tabel 5%	Sig.
Daya Berkecambah	2,427	2,80	0,077
Laju Perkecambahan	3,071*	2,80	0,037
Panjang Epikotil	5,127*	2,80	0,004
Berat Kering Kecambah Normal	3,012*	2,80	0,039

Ket : (\*) menunjukkan bahwa lama perendaman kinetin berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan.

Berdasarkan hasil analisis varian (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan perendaman pratanam benih menggunakan berbagai lama perendaman kinetin memberikan pengaruh nyata terhadap variabel laju perkecambahan, panjang epikotil serta berat kering kecambah normal. Hal tersebut ditandai dengan nilai F hitung lebih besar dibandingkan dengan nilai F tabel. Terhadap ketiga parameter yang berpengaruh tersebut dilakukan uji lanjut menggunakan uji DMRT 5% yang tersaji pada tabel 4.4.

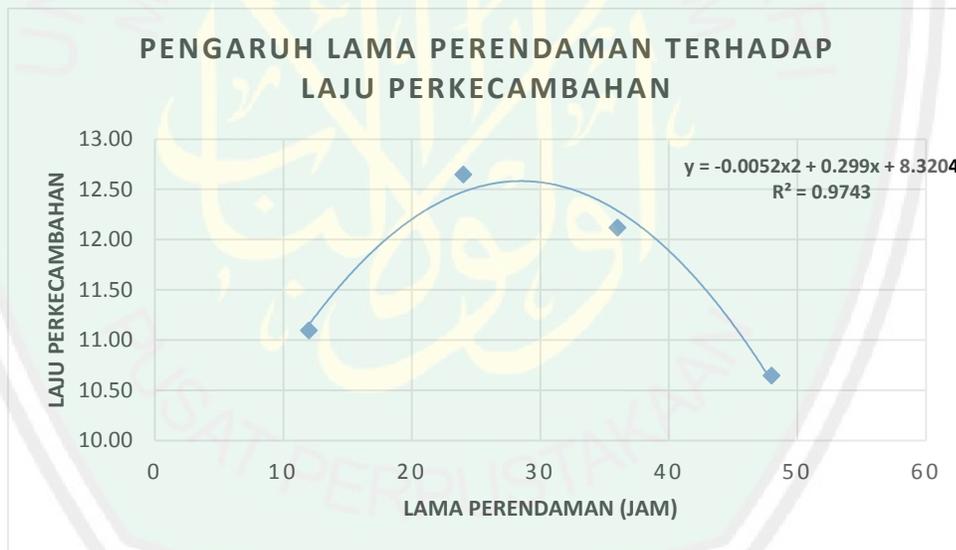
Tabel 4.4 Hasil Uji Lanjut DMRT 5% pengaruh lama perendaman kinetin terhadap perkecambahan Jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen.

Lama Perendaman (jam)	Laju Perkecambahan	Panjang Epikotil	Berat Kering Kecambah Normal
12	11,09 (a)	4,64 (b)	0,30 (ab)
24	12,64 (b)	<b>4,97 (b)</b>	<b>0,33 (b)</b>
36	12,07 (ab)	4,68 (b)	0,31 (ab)
48	<b>10,97 (a)</b>	4,22 (a)	0,28 (a)

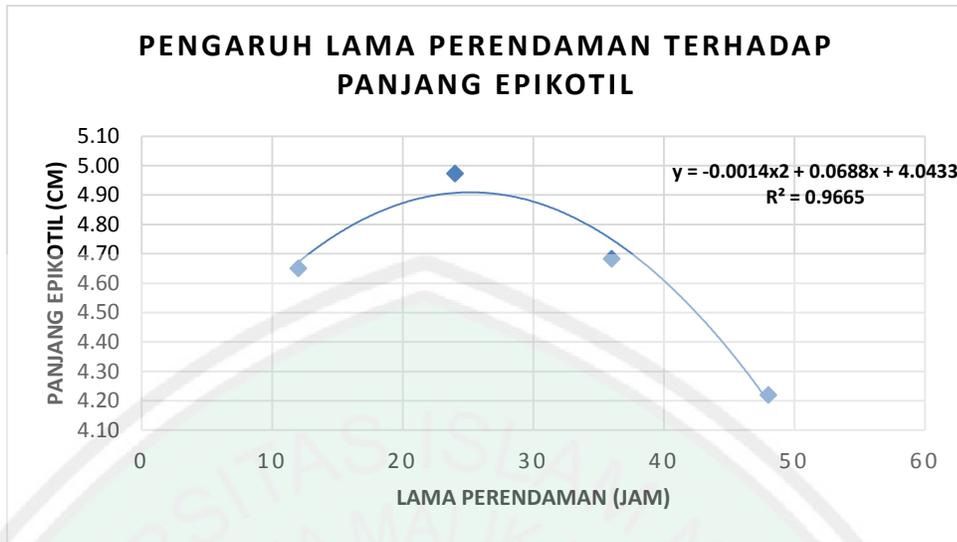
Ket : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda pada Uji Lanjut DMRT 5%.

Berdasarkan hasil Uji Lanjut DMRT 5% pada tabel 4.4, menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman kinetin terbaik terjadi pada waktu 24 jam dan 48 jam. Pada lama perendaman 24 jam variabel pengamatan panjang epikotil sebesar 4,97 cm serta berat kering kecambah normal sebesar 0,33 gram. Sedangkan lama perendaman 48 jam terbukti mampu mempengaruhi laju perkecambahan terpendek yaitu sebesar 10,97 HST.

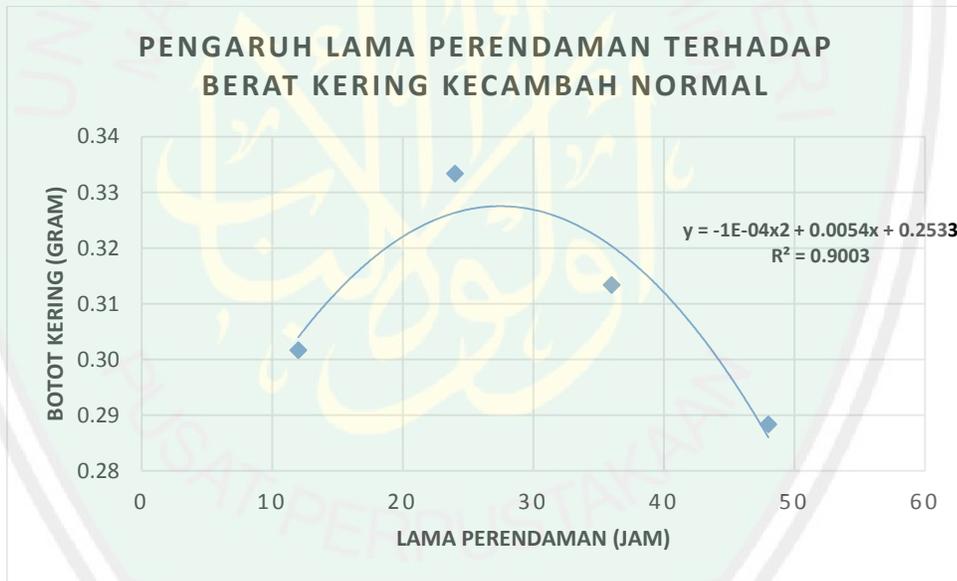
Kumaran *et al.*, (1992) membuktikan bahwa perendaman kinetin selama 24 jam dan 48 jam dengan konsentrasi sebesar 200 ppm berpengaruh nyata terhadap perkecambahan biji Mimba (*Azadiractha indica*). Untuk mengetahui pengaruh lama perendaman kinetin paling optimum terhadap perkecambahan benih Jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) terangkum dalam kurva regresi dalam gambar 4.4, 4.5 serta 4.6.



Gambar 4.4 Kurva regresi pengaruh lama perendaman kinetin terhadap laju perkecambahan Jeruk JC (*Citrus limonia* Osbeck.).



Gambar 4.5 Kurva regresi pengaruh lama perendaman kinetin terhadap panjang epikotil perkecambahan Jeruk JC (*Citrus limonia* Osbeck.).



Gambar 4.6 Kurva regresi pengaruh lama perendaman kinetin terhadap berat kering kecambah normal Jeruk JC (*Citrus limonia* Osbeck.).

Berdasarkan hasil analisis regresi pengaruh lama perendaman terhadap laju perkecambahan pada gambar 4.4 menunjukkan terbentuknya pola garis kudratik  $y = -0.0052x^2 + 0.299x + 8.3204$  serta nilai determinansi  $R^2 = 0,9743$  menunjukkan adanya hubungan sangat erat antara konsentrasi kinetin terhadap laju perkecambahan yakni

sebesar 97,43%. Hasil analisis persamaan  $y = -0.0052x^2 + 0.299x + 8.3204$  mencapai titik koordinat  $(x;y) = (28,75 ; 12,61)$  yang menunjukkan bahwa lama perendaman selama 28,75 jam menyebabkan nilai rata-rata laju perkecambahan terpanjang sebesar 12,61.

Laju perkecambahan mempresentasikan waktu yang dibutuhkan untuk berkecambah normal. Laju perkecambahan menjadi tolak ukur viabilitas benih serta kekuatan tumbuh benih. Kekuatan tumbuh benih diukur untuk mengetahui jumlah hari yang diperlukan untuk munculnya plumula (Henna, 2017). Laju perkecambahan akan mempengaruhi tingginya panjang epikotil karena dengan kekuatan tumbuh yang tinggi maka persebaran energi akan semakin menurun dan pemanjangan sel akan mengalami perbedaan. Munculnya epikotil merupakan syarat terpenuhinya benih mengalami perkecambahan yang normal. Beberapa kriteria benih dikatakan mampu berkecambah normal apabila kecambah memiliki struktur umum berupa sistem perakaran, poros embrio berupa hipokotil dan epikotil serta kotiledon.

Berdasarkan hasil analisis regresi pengaruh lama perendaman terhadap panjang epikotil pada gambar 4.5 menunjukkan terbentuknya pola garis kudratik  $y = -0.0014x^2 + 0.0688x + 4.0433$  serta nilai determinansi  $R^2 = 0,9665$ . Nilai determinansi menunjukkan adanya hubungan sangat erat antara konsentrasi kinetin terhadap panjang epikotil yakni sebesar 96,65%. Hasil analisis persamaan  $y = -0.0014x^2 + 0.0688x + 4.0433$  mencapai titik koordinat  $(x;y) = (24,57 ; 4,88)$ . Nilai tersebut mengindikasikan bahwa lama perendaman selama 24,57 jam menyebabkan munculnya rata-rata panjang epikotil tercepat sebesar 4,88 cm.

Lama perendaman selama 24 jam terbukti optimal dalam mempercepat pertumbuhan epikotil. Berdasarkan penelitian oleh Falatin (2006) pada biji salak (*Salaca edulis*) yang direndam dalam larutan giberelin selama 24 jam terbukti efektif dalam mempengaruhi kecepatan perkecambahan epikotil. Penelitian lain oleh Ilmiyah (2009) membuktikan perlakuan priming selama 24 jam menggunakan giberelin efektif dalam meningkatkan viabilitas benih kapuk (*Ceiba petandra*).

Parameter selanjutnya adalah bobot kering kecambah normal yang menunjukkan viabilitas potensial suatu benih. Bobot kering kecambah normal merupakan tolak ukur viabilitas potensial dari suatu biji. Parameter ini mampu menggambarkan efisiensi mobilisasi cadangan makanan suatu benih sehingga menghasilkan energi yang cukup untuk proses perkecambahan (Sadjad, 1993). Berdasarkan hasil penelitian, lama perendaman terbukti mempengaruhi besarnya bobot kering kecambah normal.

Hasil analisis regresi pengaruh lama perendaman terhadap bobot kering kecambah normal pada gambar 4.6 menunjukkan terbentuknya pola garis kudratik  $y = -1E-04x^2 + 0.0054x + 0.2533$  serta nilai determinansi  $R^2 = 0,9003$ . Nilai determinansi menunjukkan adanya hubungan sangat erat antara konsentrasi kinetin terhadap bobot kering kecambah normal yakni sebesar 90,03%. Hasil analisis persamaan  $y = -1E-04x^2 + 0.0054x + 0.2533$  mencapai titik koordinat  $(x;y) = (27 ; 0,32)$ . Nilai tersebut mengindikasikan bahwa lama perendaman selama 27 jam menyebabkan nilai bobot kering kecambah normal rata-rata sebesar 0,32 gram.

Berdasarkan keseluruhan hasil analisis yang telah dilakukan, pengaruh pemberian lama perendaman kinetin yang paling efektif dalam meningkatkan perkecambahan benih jeruk JC (*Citrus limonia* Osbeck) yaitu pada lama perendaman 48 jam. Hal tersebut ditandai dengan rendahnya nilai laju perkecambahan. Nilai laju kecambah dinilai sebagai tolak ukur untuk kekuatan tumbuh benih. Semakin rendah nilai laju perkecambahan maka semakin cepat benih mengalami proses perkecambahan sehingga semakin cepat pula bibit tanaman dihasilkan.

#### **4.3 Pengaruh Interaksi Konsentrasi dan Lama Perendaman Kinetin terhadap Perkecambahan Jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen**

Hasil ringkasan Analisis Varian (ANOVA) pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman kinetin terhadap perkecambahan benih jeruk JC disajikan dalam tabel 4.5.

Tabel 4.5. Ringkasan Analisis Varian (ANOVA) pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman kinetin terhadap perkecambahan benih jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen.

Variabel Pengamatan	F.Hitung	F.Tabel 5%	Sig.
Daya Berkecambah	1,099	1,88	0,383
Laju Perkecambahan	0,465	1,88	0,947
Panjang Epikotil	0,862	1,88	0,608
Berat Kering Kecambah Normal	0,128	1,88	1,000

Ket : (\*) menunjukkan bahwa konsentrasi dan lama perendaman kinetin berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan.

Berdasarkan Hasil analisis varian (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan interaksi konsentrasi dan lama perendaman menggunakan hormon kinetin tidak memberikan pengaruh nyata terhadap variabel daya berkecambah, laju perkecambahan, panjang epikotil serta berat kering kecambah normal. Hal tersebut ditandai dengan nilai F hitung lebih kecil dibandingkan dengan nilai F tabel. Berdasarkan analisis interaksi kinetin konsentrasi dan lama perendaman tidak terjadi interaksi yang positif dapat diakibatkan karena pengaruh kedua faktor tidak saling mempengaruhi satu sama lain. Sehingga tidak terjadi interaksi nyata antara konsentrasi dan lama perendaman kinetin.

Pemberian zat pengatur tumbuh dalam taraf dan waktu perendaman tertentu yang sesuai dapat mengakibatkan pengaruh terhadap proses perkecambahan. Menurut Abidin (2003), efektivitas zat pengatur tumbuh pada tanaman dipengaruhi oleh spesies tanaman, bagian tanaman yang dipengaruhi, konsentrasi dan perkembangan tanaman. Prawiranata (1995) menyebutkan bahwa pemberian pada konsentrasi yang berlebihan menyebabkan terganggunya fungsi-fungsi sel, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat. Sebaliknya pada konsentrasi yang terlalu rendah kemungkinan pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh menjadi tidak tampak.

#### 4.4 Kajian Keislaman mengenai Hasil Penelitian

Tumbuhan dan kehidupan merupakan dua kata yang tidak dapat dipisahkan. Dimana terdapat tumbuhan maka artinya di situ terdapat kehidupan. Peran tumbuhan yang utama dalam kehidupan adalah sebagai penyedia oksigen bagi seluruh makhluk

di bumi. Tumbuhan dapat dimanfaatkan untuk dikonsumsi, dinikmati estetikanya, sebagai obat maupun sebagai penguat untuk tanaman lain. Mengingat manfaat yang dapat diambil dari tumbuhan cukup banyak, hal ini menunjukkan adanya sifat baik tumbuhan sebagaimana termaktub dalam Al-Qur'an surah Asy-Syuaraa ayat 7 :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَيْفَ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Artinya : *“Dan apakah mereka tidak memperhatikan ke bumi. Berapa banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?”*.

Menurut Tafsir Ibnu Katsir (2007), Allah Maha Perkasa yang telah menciptakan langit, bumi beserta segala hal di dalamnya termasuk tumbuh-tumbuhan dan hewan. *“Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat suatu tanda ”*. yaitu tanda kekuasaan Maha Pencipta. Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah SWT telah menciptakan banyak sekali tumbuh-tumbuhan. Makna dari arti *“tumbuh-tumbuhan yang baik”* menunjukkan bahwa segala jenis tumbuhan yang diciptakan Allah tersebut tidak hanya sekedar diciptakan, melainkan memiliki manfaat yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Salah satu tumbuhan yang memiliki manfaat untuk manusia yaitu Jeruk (*Citrus sp.*).

Ditinjau dari segi kandungan gizinya, jeruk memiliki kandungan nutrisi yang tinggi. Secara umum kandungan vitamin dan gizi yang terkandung dalam jeruk diantaranya vitamin B1, B2, C, D, asam folat, kalsium, fosfor, kalium, zat besi, flavonoid, likopen, niasin, pectin, serat, protein, lemak, dan lain-lain. Senyawa-senyawa tersebut berpotensi sebagai obat seperti meredakan batuk, menurunkan kadar kolesterol, anti kanker, anti radang, anti alergi, anti virus, antioksidan, meningkatkan kekebalan tubuh, hingga mengobati penyakit jantung dan stroke (Rusilanti, 2013).

Rasyidi (1999) menjelaskan bahwasannya Allah SWT menjadikan kehidupan manusia, di dalamnya berbagai keanekaragaman hayati sebagai nikmat bagi kehidupan manusia. Berbagai keanekaragaman hayati di dalamnya salah satunya

adalah tumbuhan yang bermanfaat sebagai obat. Sebagaimana yang tertuang dalam firman Allah dalam Al-Qur'an surah an-Nahl ayat 69 yang berbunyi :

ثُمَّ كُلِّي مِنْ كُلِّ الشَّجَرَاتِ فَاسَلْكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا ۗ يَخْرُجُ مِنْ بَطْنِهَا شَرَابٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ ۗ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٦٩﴾

Artinya : “Kemudian makanlah dari tiap-tiap (macam) buah-buahan dan tempuhlah jalan Tuhanmu yang telah dimudahkan (bagimu). Dari perut lebah itu keluar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang-orang yang memikirkan.”

Ayat di atas mengandung pengertian penciptaan tumbuh-tumbuhan yang beragam memiliki berbagai manfaat yang menyembuhkan bagi manusia. Tumbuhan yang bermanfaat sebagai obat perlu banyak dikembangkan karena memiliki efektivitas yang mengandung zat alami. Kandungan zat alami berasal dari tanaman memiliki efek samping yang lebih baik apabila dibandingkan dengan obat-obatan kimia yang dijual di pasaran.

Selain kandungan manfaatnya sebagai obat, jeruk juga merupakan komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Beberapa jenis jeruk telah menjadi unggulan nasional seperti jeruk keprok, jeruk manis, jeruk siam dan jeruk pamelon (Martasari, 2008). Untuk mendapatkan jeruk dengan kualitas yang unggul sehingga agribisnis jeruk dapat meningkat maka hal yang harus diperhatikan adalah persiapan benih (Hardiyanto, 2007). Perbanyak tanaman jeruk dilakukan secara vegetatif yakni dengan cara penyambungan dengan memadupadankan atau menyambung batang atas dengan batang bawah.

Apabila batang bawah ditanam secara generatif akan membutuhkan waktu yang lama, tidak hanya itu, lahan untuk menanamnya pun juga terbatas. Oleh karena itu manusia sebagai khalifah harus memiliki suatu tindakan untuk mengatasinya sebagai wujud syukur kepada Allah SWT dan sebagai wadah untuk mengembangkan ilmu pengetahuannya. Allah SWT berfirman dalam Al-Qur'an Surat Ibrahim ayat 24 yang berbunyi :

﴿٢٦﴾ أَلَمْ تَرَ كَيْفَ ضَرَبَ اللَّهُ مَثَلًا كَلِمَةً طَيِّبَةً كَشَجَرَةٍ طَيِّبَةٍ أَصْلُهَا ثَابِتٌ وَفَرْعُهَا فِي السَّمَاءِ ﴿٢٦﴾

Artinya : *“Tidakkah kamu perhatikan bagaimana Allah telah membuat perumpamaan kalimat yang baik seperti pohon yang baik, akarnya teguh dan cabangnya (menjulang) kelangit”*

Menurut Syaikh Abdur Rahman al Sadi dalam ayat ini Allah memberikan perumpamaan kalimat yang baik yakni iman ibarat pohon yang baik, yang mana pohon yang baik mempunyai perakaran yang kuat dan menancap dalam ke tanah, pertumbuhannya berkesinambungan serta memproduksi hasil yang baik (buah yang manis) serta senantiasa ada pada setiap waktu dan musim dengan tujuan memberi manfaat bagi pemiliknya maupun bagi orang lain. Berdasarkan ayat di atas dapat diketahui bahwa karakteristik pohon yang baik adalah pohon yang memiliki akar kuat dan cabang yang tinggi. Salah satu dari dua karakteristik dari pohon yang baik adalah ciri dari batang bawah jeruk JC yakni memiliki perakaran yang kuat. Selain itu batang bawah jeruk JC juga lebih tahan terhadap penyakit akar (Devy, 2008).

Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan upaya perbanyak tanaman jeruk dengan metode pratanam untuk menghasilkan benih bermutu tinggi serta menunjang bibit. Metode pratanam dapat dilakukan dengan perendaman benih dalam zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi dan lama perendaman yang sesuai. Sebagaimana dijelaskan oleh Armini., *et al* (1992) yang menyatakan bahwa konsentrasi yang dibutuhkan dari setiap zat pengatur tumbuh tergantung dari jenis genotip, eksplan, kondisi kultur serta jenis zat pengatur tumbuh. Hal tersebut telah dijelaskan dalam Al-Quran surah Al-Qamar ayat 49 sebagai berikut:

﴿٦٩﴾ إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٦٩﴾

Artinya: *“Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran”*.

Menurut tafsir Ibnu Katsir (1994) bahwa Allah SWT telah menetapkan suatu ukuran dan memberikan petunjuk kepada semua makhluk mengenai ketetapan tersebut. Allah menciptakan segala sesuatu dengan ukuran yang tepat dan sesuai

dengan ketetapan takdirnya. Ukuran yang tepat atas segala sesuatu yang diciptakan Allah berkaitan dengan kadar ZPT dari golongan sitokinin yaitu kinetin yang ditambahkan dalam suatu media untuk pertumbuhan tanaman jeruk JC (*Citrus limonia* Osbeck.).

Hasil penelitian didapatkan bahwa konsentrasi kinetin sebesar 50 ppm memberikan pengaruh tertinggi pada persentase daya berkecambah benih yakni sebesar 80%. Konsentrasi 25 ppm memberikan pengaruh terhadap tingkat laju perkecambahan tercepat yaitu 9,38 HST serta konsentrasi 100 ppm memberikan nilai panjang epikotil tertinggi yaitu sebesar 5,41 cm. Sedangkan perlakuan lama perendaman kinetin berpengaruh nyata terhadap perkecambahan benih jeruk (*Citrus Limonia* Osbeck) kultivar japansche citroen pada variabel pengamatan laju perkecambahan, panjang epikotil serta bobot kering kecambah normal.

Lama perendaman selama 24 jam mempengaruhi variabel pengamatan panjang epikotil sebesar 4,97 cm serta berat kering kecambah normal sebesar 0,33 gram. Sedangkan lama perendaman paling optimum untuk perkecambahan benih jeruk (*Citrus Limonia* Osbeck) kultivar japansche citroen adalah 48 jam karena menunjukkan rata-rata laju perkecambahan tercepat yaitu sebesar 10,97 HST.

Hal tersebut menunjukkan bahwa butuh konsentrasi yang sesuai untuk menumbuhkan tanaman jeruk dengan optimal. Pertumbuhan merupakan peristiwa pembelahan dan pembesaran sel. Proses perubahan secara kuantitatif berupa bertambahnya jumlah sel, ukuran sel, lebar serta berat dari organisme yang sedang mengalami pertumbuhan disebut dengan pertumbuhan. Hasil penelitian ini merupakan bukti kekuasaan Allah SWT, dimana manusia dapat melihat bagaimana Allah menunjukkan tahapan-tahapan kehidupan sebuah tanaman. Sebagaimana telah terlihat dalam pertumbuhan benih menjadi kecambah hingga membentuk bibit tanaman baru. Maha Suci Allah atas segala kekuasaan dan kebesaran-Nya, semoga dapat menjadi pelajaran bagi manusia sebagai khalifah untuk semakin mendekatkan diri kepada Allah SWT.

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian “Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Kinetin terhadap Perkecambahan Benih Jeruk (*Citrus limonia* Osbeck) Kultivar Japansche Citroen” didapatkan kesimpulan bahwa :

1. Perlakuan konsentrasi kinetin berpengaruh nyata terhadap perkecambahan benih jeruk (*Citrus Limonia* Osbeck) kultivar japansche citroen pada variabel pengamatan daya berkecambah, laju perkecambahan serta panjang epikotil. Konsentrasi kinetin sebesar 50 ppm memberikan pengaruh tertinggi pada persentase daya berkecambah benih yakni sebesar 80%. Konsentrasi 0 ppm memberikan pengaruh terhadap tingkat laju perkecambahan tercepat yaitu 9,38 HST serta konsentrasi 100 ppm memberikan nilai panjang epikotil tertinggi yaitu sebesar 5,41 cm.
2. Perlakuan lama perendaman kinetin berpengaruh nyata terhadap perkecambahan benih jeruk (*Citrus Limonia* Osbeck) kultivar japansche citroen pada variabel pengamatan laju perkecambahan, panjang epikotil serta bobot kering kecambah normal. Lama perendaman selama 24 jam mempengaruhi variabel pengamatan panjang epikotil sebesar 4,97 cm serta berat kering kecambah normal sebesar 0,33 gram. Serta lama perendaman 48 jam mempengaruhi laju perkecambahan tercepat yaitu 10,97 HST.
3. Perlakuan interaksi antara kinetin dan lama perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap perkecambahan benih jeruk (*Citrus Limonia* Osbeck) kultivar japansche citroen.

### 5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait pengaruh pemberian berbagai jenis zat pengatur tumbuh untuk menunjang perkecambahan benih Jeruk (*Citrus Limonia* Osbeck)

## DAFTAR PUSTAKA

- Aak. 1994. *Budidaya Tanaman Jeruk*. Cetakan Pertama. Yogyakarta: Kanisius.
- Abidin, Z. 2003. *Dasar-dasar Pengetahuan tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Bandung : Angkasa.
- Andrini, A., Suharsi, TK., & Surahman ,M . 2013. Studi Poliembrioni dan Penentuan Tingkat Kemasakan Benih Japansche Citroen Berdasarkan Warna Kulit Buah. *Jurnal. Hortikultura*. 23(3).
- Armini, A.N, Wattimena, dan L.W . Gunawan. 1992. *Perbanyakan Tanaan Bioteknologi Tanaman Laboratorium*. Bandung : IPB Press.
- Board, NPCS. 2000. *Handbook on Citrus Fruit Cultivation and Oil Extraction*. Delhi: Asia Pacific Business Press Inc.
- Cambell,NA., J.B. Reece, dan L.G. Mitchell. 2000. *Biologi*. Jakarta: Erlangga.
- Danuarti. 2005. *Analisis Benih*. Yogyakarta : Kanisius.
- Devy, N.F. 2008. Perbanyakan 13 Jenis Batang Bawah Serta 5 Jenis Jeruk Asal Pasang Surt Secara *In Vitro*. *Prosiding Seminar Nasional*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Direktorat Jendral Perbenihan. 2002. *Vademekum Perbenihan Hortikultura*. Jakarta: Direktorat Jendral Bina Produksi.
- Dwiastuti, ME., Wiranto, a., Sumardi & Sukadi. 2007. Respon Ketahanan Varietas Batang Bawah Jeruk Introduksi terhadap Penyakit Busuk Pangkal Batang dan Akar *Phytophthora* sp. di lahan Pasang Surut. *Jurnal. Hortikultura. Edisi Khusus*.(3).
- Falatin, A. 2006. Pengaruh Giberelin terhadap Viabilitas, Lama Waktu Perkecambahan dan Kecepatan Perkecambahan Biji Salak (*Salacca edulis*). *Skripsi*. Universitas Airlangga Surabaya.
- Farida. 2018. Respon Perkecambahan Benih Kopi pada Berbagai Tingkat Kemasakan Buah dengan Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh. *ZIRAA'AH*. 43(2).
- Gardner, FP., RB Pearce., & RL. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta: UI Press.
- Harahap, Fauziyah. 2011. *Kultur Jaringan Tanaman*. Medan: UNIMED Press .

- Hardiyanto, M dan S Lestari. 2007. Identifikasi Batang Bawah Jeruk JC (Japansche Citroen) Zigotik dan Nusellar berdasarkan Morfologi dan Analisis Isozim. *Prosiding Seminar Nasional Jeruk*.
- Hardiyanto, A., Supriyanto, A., Sugiyanto., Setiono., & H Mulyanto. 2010. *Panduan Teknis Teknologi Produksi Benih Jeruk Bebas Penyakit Seri 02*. Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika. Batu.
- Henna, W O. 2017. *Keberhasilan Perkecambahan berbagai Ukuran Biji Merbau (Intsia bijuga OK) dengan Hormon Alami*. Universitas Gadjah Mada.
- Hidayat, Oki. 2009. Kajian Penggunaan Hormon IBA, BAP, dan Kinetin terhadap Multiplikasi Tunas Tanaman Penghasil Gaharu (*Gyrinops versteegii*) secara *In Vitro*. *Skripsi*. Program Studi Konservasi Sumber Daya Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor .
- Hong, T D., & R H. Ellis. 1995. Interspecific Variation in Seed Storage Behaviour Within Two Genera - *Coffea* and *Citrus*. *Seed Science. & Technology.*, . 23.
- Ilmiyah, N R. 2009. Pengaruh Priming menggunakan Hormon GA3 terhadap Viabilitas Benih Kapuk (*Ceiba petandra*). *Skripsi*. UIN Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Jatoi, S. A., Afzal, M., Nasim, S. and Anwar, R. 2001. Seed deterioration study in using accelerated ageing techniques. *Pakistan Journal of Biological Sciences.*, 4(12).
- Juandes. 2009. Pengaruh Pemberian Pupuk Suburin dan ZPT Atonik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Phaseolus radiates L.*). *Skripsi*. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Swarnadwipa. Riau.
- Justice, O L., Bass, LN. 2002. *Prinsip dan Praktek penyimpanan Benih*. Jakarta: Grafindo.
- Kapoor, N., Arya, A., Siddiqui, M.A., Amir, A., and Kumar, H. 2010. *Seed Deterioration in Chickpea (Cicer arietinum L.) Under Accelerated Ageing*. *Asian Journal of Plant Sciences*.9(3).
- Kementrian Pertanian,. 2016. *Outlook Jeruk Komoditas Pertanian Sub Sektor Hortikultura*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.
- Kepiro, JL & Roose, ML. 2007. *Nucellar Embryony : Citrus Genetics, Breeding and Biotechnology*. London: Biddlless Ltd, Kings Lynn.
- Kimball, John W. 1983. *Biologi. Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.

- Kumaran, K., M Palani., R Jerlin., & C Surendran. 1992. Effect of Growth Regulators on Seed Germination and Seedling Growth of Neem (*Azadirachta indica*). *Jurnal of Tropical Forest Science*. 6(4).
- Lewar, Yosefina. 2007. Efektivitas Kinetin terhadap Kualitas Benih Kacang Hijau Fore Belu yang mengalami Cekaman Kekeringan selama Fase Generatif. *PARTNER*. 16(2).
- Martasari, C dan Mulyanto. 2008. Teknik Identifikasi Varietas Jeruk. *Iptek Hortikultura*. (4).
- Muhammad. 2003. *Mengapa Tafsir Al-Qur'an dibutuhkan*. Semarang: PT Wicaksana.
- Mulyono. 2006. *Kamus Kimia*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Prastowo, N H., J M. Roshetko., G E S Manurung., & E N J M Tukan. 2006. *Teknik Pembibitan dan Perbanyakan Vegetatif Tanaman Buah*. Bogor: World Agroforestry Center (ICRAF).
- Prawiranata, W.S, Haran, dan Tjondronegoro. 1995. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan II*. Bogor : IPB Press.
- Putra, I Made., Purwito, A., & K, Mia. 2015. Propagasi Mikro dan Sambung Jeruk Keprok (*Citrus reticulata*) Garut Hasil Mutagenesis In Vitro dengan Batang Bawah Japansche Citroen. *Jurnal.Hortikultura.Indonesia*. 6(2).
- Quthb, Sayyid . 2000. *Tafsir Fi Zhilaili Qur'an. Jilid 1*. Jakarta: Gema Insani Press.
- Rahardi,P., Y.H. Indriani & Haryono.1999. *Agribisnis Tanaman Buah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rasyidi. 1999. *Rahmatan Lil'Alamiin*. Jakarta : Pustaka al-Kautsar.
- Rukmana, Rahmat. 2003. *Jeruk Nipis Prospek Agribisnis, Budidaya, dan Pasca Panen*. Yogyakarta: Kanisius.
- Rusilanti. 2013. *Jus Ajaib Penumpas Aneka Penyakit*. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka.
- Sadjad, S. 1993. *Dari Benih Kepada Benih*. Jakarta: Gramedia.
- Samsurianto. 2015. Induksi Tunas Mikro Kantung Semar (*Nepentes* sp) In Vitro. *Jurnal Bioprospek*. 7(2).

- Shaban, Morad. 2013. Study on Some Aspects of Seed Viability and Vigor. *International journal of Advanced Biological and Biomedical Research*. 1(12).
- Shelar, V.R., 2008. Role of Mechanical Damage in Deterioration of Soybean Seed Quality During Storage: A review. *Agriculture. Review.*, 2.
- Sintha, Dewi. 2017. Pengaruh BAP dan Kinetin terhadap Pertumbuhan Tunas Pisang Barangan (*Musa Paradisiaca* L.) secara *In Vitro*. *Skripsi*. Program Studi Agroekoteknologi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.
- Soelarso, Bambang. 1996. *Budidaya Jeruk Bebas Penyakit*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suena, Wayan. 2009. *Teknologi Benih*. Modul I.
- Susanto, T. 2003. *Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian*. Surabaya: PT Bina Ilmu.
- Sutopo, Lita. 2004. *Teknologi Benih*. Jakarta: Grafindo.
- Swingle, W. T.& P. C. Reece. 1967. *The botany of Citrus and its wild relatives*. In. Reuther W, Batchelor LD, Webber HJ (Eds) *The Citrus Industry*, University of California press, Berkeley.
- Tjitrosoepomo, G.2005. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Utomo, Budi. 2006. *Karya Ilmiah Ekologi Benih*. Medan: Universitas Sumatera Utara Press.
- Wiraatmaja I Wayan. 2017. *Bahan Ajar : Zat Pengatur Tumbuh Giberelin dan Sitokinin*. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana .
- Yudhanto, Agus Setyo. 2012. Pengaruh Kombinasi NAA dengan Sitokinin (BAP, Kinetin dan 2iP) terhadap Daya Proliferasi Tanaman Kantong Semar (*Nepenthes mirabilis*) secara *In Vitro*. *Skripsi*. Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Yusnita. 2003. *Kultur Jaringan Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Tangerang: PT. Agromedia Pustaka.
- Zulkarnain. 2009. *Kultur Jaringan Tanaman*. Jakarta: Bumi Aksara.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Tabel Data Hasil Pengamatan

#### 1. Data Pengamatan Daya Kecambah

Konsentrasi	Lama Perendaman	Ulangan			Total	Rerata
		1	2	3		
0	12	45	40	40	125	41.67
	24	45	45	40	130	43.33
	36	40	45	50	135	45.00
	48	50	45	45	140	46.67
12.5	12	50	55	50	155	51.67
	24	55	60	50	165	55.00
	36	60	60	55	175	58.33
	48	60	65	60	185	61.67
25	12	65	70	65	200	66.67
	24	65	70	70	205	68.33
	36	65	70	75	210	70.00
	48	75	70	70	215	71.67
50	12	75	85	75	235	78.33
	24	85	80	75	240	80.00
	36	85	80	80	245	81.67
	48	75	80	85	240	80.00
100	12	60	60	65	185	61.67
	24	55	55	60	170	56.67
	36	60	65	50	175	58.33
	48	60	55	50	165	55.00
200	12	40	45	40	125	41.67
	24	50	45	40	135	45.00
	36	50	45	50	145	48.33
	48	50	40	40	130	43.33

#### 2. Data Pengamatan Laju Perkecambahan

Konsentrasi	Lama Perendaman	Ulangan			Total	Rerata
		1	2	3		
0	12	8	9	11	28.00	9.33
	24	8	12.67	9	29.67	9.89
	36	10.23	9.12	9.5	28.85	9.62
	48	9.6	8.5	8	26.10	8.70
12.5	12	9.32	12	10.17	31.49	10.50
	24	14	13.65	9.65	37.30	12.43
	36	8.43	10.4	10.32	29.15	9.72

	48	9.34	8.3	8	25.64	8.55
25	12	18	12.68	10.6	41.28	13.76
	24	12.34	14.61	16.75	43.70	14.57
	36	12.75	16.5	15.84	45.09	15.03
	48	13.9	13.1	15.94	42.94	14.31
50	12	8.8	12	15.5	36.30	12.10
	24	10.25	15.18	13.07	38.50	12.83
	36	15.11	12.44	11.2	38.75	12.92
	48	13.57	11.07	12.06	36.70	12.23
100	12	12.36	10.83	13.92	37.11	12.37
	24	14.6	16.67	12.92	44.19	14.73
	36	12.4	15.5	14.2	42.10	14.03
	48	13.3	13.95	12.75	40.00	13.33
200	12	7.89	9.16	8.5	25.55	8.52
	24	13.33	12.2	8.75	34.28	11.43
	36	8.66	11.5	13.17	33.33	11.11
	48	10.5	7.33	8.42	26.25	8.75

### 3. Data Pengamatan Panjang Epikotil

Konsentrasi	Lama Perendaman	Ulangan			Total	Rerata
		1	2	3		
0	12	3.64	4.46	4.5	12.60	4.20
	24	5.28	5.8	4.04	15.12	5.04
	36	3.88	3.2	5.36	12.44	4.15
	48	3.58	3.08	3.42	10.08	3.36
12.5	12	4.96	3.34	4.58	12.88	4.29
	24	5.14	5.2	4.02	14.36	4.79
	36	4	4.88	4.76	13.64	4.55
	48	4.28	3.02	5.14	12.44	4.15
25	12	5.14	5.12	4.44	14.70	4.90
	24	5.16	5.28	4.76	15.20	5.07
	36	5.04	4.44	4.34	13.82	4.61
	48	3.52	3.76	3.32	10.60	3.53
50	12	4.54	3.06	4.88	12.48	4.16
	24	4.5	4.26	4.46	13.22	4.41
	36	4.36	4.06	4.62	13.04	4.35
	48	3.98	4.58	3.84	12.40	4.13
100	12	5.67	5.4	5.18	16.25	5.42
	24	5.28	5.5	5.76	16.54	5.51
	36	4.96	5.8	5.56	16.32	5.44
	48	5.02	5.52	5.32	15.86	5.29
200	12	4.68	5.38	4.72	14.78	4.93

	24	4.74	5.8	4.51	15.05	5.02
	36	5.04	5.74	4.22	15.00	5.00
	48	4.96	4.94	4.69	14.59	4.86

#### 4. Data Pengamatan Bobot Kering Kecambah Normal

Konsentrasi	Lama Perendaman	Ulangan			Total	Rerata
		1	2	3		
0	12	0.25	0.29	0.39	0.93	0.31
	24	0.38	0.31	0.34	1.03	0.34
	36	0.3	0.35	0.33	0.98	0.33
	48	0.32	0.3	0.29	0.91	0.30
12.5	12	0.31	0.27	0.24	0.82	0.27
	24	0.33	0.35	0.25	0.93	0.31
	36	0.24	0.35	0.29	0.88	0.29
	48	0.31	0.27	0.22	0.80	0.27
25	12	0.33	0.31	0.35	0.99	0.33
	24	0.33	0.38	0.36	1.07	0.36
	36	0.29	0.37	0.35	1.01	0.34
	48	0.34	0.29	0.33	0.96	0.32
50	12	0.39	0.3	0.27	0.96	0.32
	24	0.31	0.31	0.38	1.00	0.33
	36	0.22	0.39	0.35	0.96	0.32
	48	0.35	0.29	0.29	0.93	0.31
100	12	0.34	0.26	0.23	0.83	0.28
	24	0.39	0.29	0.33	1.01	0.34
	36	0.21	0.35	0.32	0.88	0.29
	48	0.25	0.27	0.23	0.75	0.25
200	12	0.29	0.34	0.26	0.89	0.30
	24	0.35	0.34	0.27	0.96	0.32
	36	0.28	0.33	0.31	0.92	0.31
	48	0.32	0.27	0.26	0.85	0.28

**Lampiran 2.** Perhitungan Statistika Analisis Variansi (ANAVA) dan Uji lanjut DMRT 5%

1. Hasil Uji ANAVA pengaruh konsentrasi dan lama perendaman terhadap daya berkecambah.

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: DB					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	12154.167 <sup>a</sup>	23	528.442	30.438	.000
Intercept	248512.500	1	248512.500	14314.320	.000
Konsentrasi	11741.667	5	2348.333	135.264	.000*
LamaPerendaman	126.389	3	42.130	2.427	.077
Konsentrasi * LamaPerendaman	286.111	15	19.074	1.099	.383
Error	833.333	48	17.361		
Total	261500.000	72			
Corrected Total	12987.500	71			

a. R Squared = .936 (Adjusted R Squared = .905)

\*nilai sig < 0.05 menunjukkan Uji ANOVA terdapat pengaruh

2. Hasil Uji Lanjut DMRT 5% pengaruh konsentrasi terhadap daya berkecambah.

DB						
Duncan						
KN	N	Subset				Notasi
		1	2	3	4	
0 ppm	12	44.1667				(a)
200 ppm	12	44.5833				(a)
12,5 ppm	12		56.6667			(b)
100 ppm	12		57.9167			(b)
25 ppm	12			69.1667		(c)
50 ppm	12				80.0000	(d)
Sig.		.808	.466	1.000	1.000	

\*angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda pada Uji Lanjut DMRT 5%.

3. Hasil Uji ANAVA pengaruh konsentrasi dan lama perendaman terhadap laju perkecambahan.

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: LP					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	326.011 <sup>a</sup>	23	14.174	3.783	.000
Intercept	9853.038	1	9853.038	2629.905	.000
Konsentrasi	265.388	5	53.078	14.167	.000*
LamaPerendaman	34.512	3	11.504	3.071	.037*
Konsentrasi * LamaPerendaman	26.110	15	1.741	.465	.947
Error	179.834	48	3.747		
Total	10358.883	72			
Corrected Total	505.844	71			

a. R Squared = .644 (Adjusted R Squared = .474)

\*nilai sig < 0.05 menunjukkan Uji ANOVA terdapat pengaruh

4. Hasil Uji Lanjut DMRT 5% pengaruh konsentrasi terhadap laju perkecambahan.

LP					
Duncan					
		Subset			
KN	N	1	2	3	Notasi
0 ppm	12	9.3850			(a)
200 ppm	12	9.9508			(a)
12,5 ppm	12	10.2983			(a)
50 ppm	12		12.5208		(b)
100 ppm	12		13.6167	13.6167	(bc)
25 ppm	12			14.4175	(c)
Sig.		.282	.172	.316	

\*angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda pada Uji Lanjut DMRT 5%.

5. Hasil Uji Lanjut DMRT 5% pengaruh lama perendaman terhadap laju perkecambahan.

LP				
Duncan				
L	N	Subset		Notasi
		1	2	
48 jam	18	10.9794		(a)
12 jam	18	11.0961		(a)
36 jam	18	12.0706	12.0706	(ab)
24 jam	18		12.6467	(b)
Sig.		.116	.376	

\*angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda pada Uji Lanjut DMRT 5%.

6. Hasil Uji ANAVA pengaruh konsentrasi dan lama perendaman terhadap panjang epikotil.

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: PE					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	22.673 <sup>a</sup>	23	.986	2.931	.001
Intercept	1543.920	1	1543.920	4591.033	.000
Konsentrasi	13.153	5	2.631	7.823	.000*
LamaPerendaman	5.173	3	1.724	5.127	.004*
Konsentrasi * LamaPerendaman	4.347	15	.290	.862	.608
Error	16.142	48	.336		
Total	1582.735	72			
Corrected Total	38.815	71			

a. R Squared = .584 (Adjusted R Squared = .385)

\*nilai sig < 0.05 menunjukkan Uji ANOVA terdapat pengaruh

## 7. Hasil Uji Lanjut DMRT 5% pengaruh konsentrasi terhadap panjang epikotil.

PE					
Duncan					
KN	N	Subset			Notasi
		1	2	3	
0 ppm	12	4.1867			(a)
50 ppm	12	4.2617			(a)
12,5 ppm	12	4.4433			(a)
25 ppm	12	4.5267	4.5267		(ab)
200 ppm	12		4.9517	4.9517	(bc)
100 ppm	12			5.4142	(c)
Sig.		.198	.079	.057	

\*angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda pada Uji Lanjut DMRT 5%.

## 8. Hasil Uji Lanjut DMRT 5% pengaruh lama perendaman terhadap panjang epikotil.

PE				
Duncan				
L	N	Subset		Notasi
		1	2	
48 jam	18	4.2206		(a)
12 jam	18		4.6494	(b)
36 jam	18		4.6811	(b)
24 jam	18		4.9717	(b)
Sig.		1.000	.122	

\*angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda pada Uji Lanjut DMRT 5%.

9. Hasil Uji ANAVA pengaruh konsentrasi dan lama perendaman terhadap bobot kering kecambah normal.

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: BKKN					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.047 <sup>a</sup>	23	.002	.961	.527
Intercept	6.876	1	6.876	3216.780	.000
Konsentrasi	.024	5	.005	2.228	.067
LamaPerendaman	.019	3	.006	3.012	.039*
Konsentrasi * LamaPerendaman	.004	15	.000	.128	1.000
Error	.103	48	.002		
Total	7.026	72			
Corrected Total	.150	71			

a. R Squared = .315 (Adjusted R Squared = -.013)

\*angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda pada Uji Lanjut DMRT 5%.

10. Hasil Uji Lanjut DMRT 5% pengaruh lama perendaman terhadap bobot kering kecambah normal.

BKKN				
Duncan		Subset		Notasi
L	N	1	2	
48 jam	18	.2889		(a)
12 jam	18	.3011	.3011	(ab)
36 jam	18	.3128	.3128	(ab)
24 jam	18		.3333	(b)
Sig.		.150	.053	

\*angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda pada Uji Lanjut DMRT 5%.

**Lampiran 3. Gambar Hasil Pengamatan**





KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
JURUSAN BIOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp / Faks. (0341) 558933  
Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: [biologi@uin-malang.ac.id](mailto:biologi@uin-malang.ac.id)

**BUKTI KONSULTASI SKRIPSI**

Nama : Mirna Awalurahmah  
NIM : 15620014  
Program Studi : Biologi  
Semester : 9 TA.  
Pembimbing : Suyono, M.P  
Judul Skripsi : Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Kinetin Terhadap Perkembangan Diji Jeruk "Citrus Limonia Osbeck" Kultural Japansche Citroen

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	15 April 2019	Konsultasi Topik dan Judul Skripsi	
2.	29 April 2019	Penentuan Hormon Perkembangan	
3.	5 Juli 2019	Konsultasi Interaksi Konsentrasi x Perendaman	
4.	5 Agustus 2019	Konsultasi BAB I penguat integrasi	
5.	27 Agustus 2019	Revisi BAB I latar belakang dan masalah	
6.	1 September 2019	Konsultasi sub-BAB II	
7.	10 September 2019	Revisi BAB II penguatan materi yg relevan	
8.	27 September 2019	Konsultasi BAB III	
9.	2 Oktober 2019	Revisi BAB III Parameter pengamatan	
10.	8 Oktober 2019	Revisi BAB I, II dan III	
11.	29 Oktober 2019	Konsultasi Seminar Proposal	
12.	13 Oktober 2019	Konsultasi Revisi BAB I, II, III	
13.	19 November 2019	Konsultasi Data Pengamatan	
14.	25 November 2019	Konsultasi Analisis Data dan Pembahasan	
15.	28 November 2019	Konsultasi BAB I, II, III, IV dan V	
16.	2 Desember 2019	Konsultasi Ujian Skripsi	

Pembimbing Skripsi,

NIP. 1971 0622 200312 1 002

Malang, 29 November 2019  
Kepada Jurusan,  
  
Romadh, M. Si., D. Sc  
NIP. 19810201 200901 1 019



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
JURUSAN BIOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./Faks. (0341) 558933  
Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: [biologi@uin-malang.ac.id](mailto:biologi@uin-malang.ac.id)

KARTU KONSULTASI AGAMA SKRIPSI

Nama : Mirna Awalurohmah  
NIM : 15620014  
Program Studi : Biologi  
Semester : Ganjil T.A 2019  
Pembimbing : M. Mukhlis Fahrudin, M.SI  
Judul Skripsi : Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Kinetin terhadap Viabilitas Biji Jeruk *Citrus limonia* Osbeck Kultivar *Japansche citroen*

NO.	TANGGAL	URAIAN KONSULTASI	TTD PEMBIMBING
1.	10 September 2019	Konsultasi BAB I (Integrasi pendahuluan)	1.
2.	29 Oktober 2019	Konsultasi BAB II (Integrasi perkecambahan)	2.
3.	3 Desember 2019	Konsultasi BAB IV Kajian Pembahasan	3.
4.	5 Desember 2019	ACC Integrasi Islam BAB I - V	4.

Malang, 30 November 2019

Pembimbing Skripsi,

M. Mukhlis Fahrudin M.SI  
NIP. 20142011409



Romaidi, M.Si., D.Sc  
NIP. 19810201 200901 1 019