

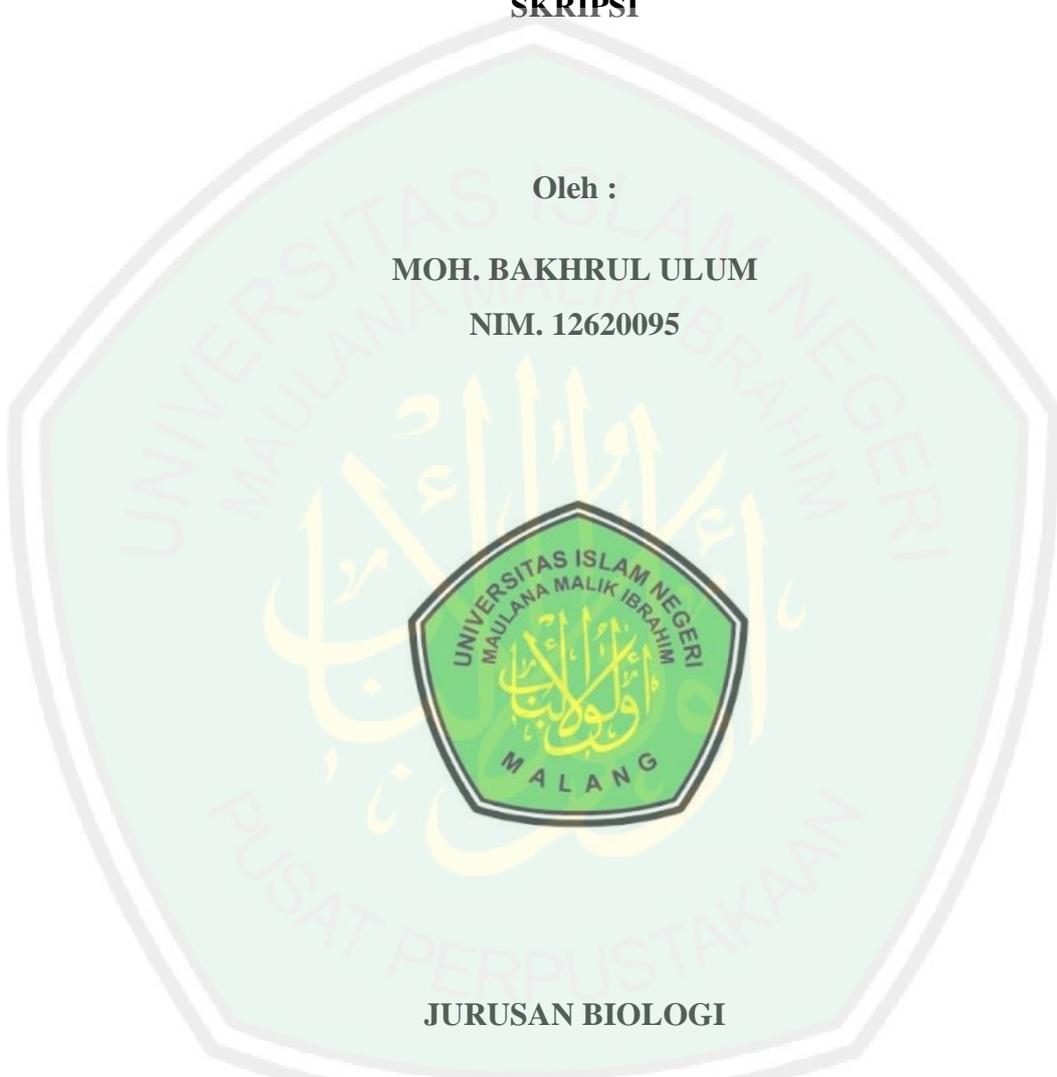
**PENGARUH PEMBERIAN ZAT PENGATUR TUMBUH AUKSIN JENIS
IBA DAN NAA TERHADAP PERTUMBUHAN AKAR CEMPAKA
(*Michelia champaca* L.) DENGAN STEK MIKRO**

SKRIPSI

Oleh :

MOH. BAKHRUL ULUM

NIM. 12620095



JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM

MALANG

2019

**PENGARUH PEMBERIAN ZAT PENGATUR TUMBUH AUKSIN JENIS
IBA DAN NAA TERHADAP PERTUMBUHAN AKAR CEMPAKA
(*Michelia champaca* L.) DENGAN STEK MIKRO**

SKRIPSI

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)

Oleh:

MOH. BAKHRUL ULUM

NIM. 12620095

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM

MALANG

2019

**PENGARUH PEMBERIAN ZAT PENGATUR TUMBUH AUKSIN
JENIS IBA DAN NAA TERHADAP PERTUMBUHAN AKAR
CEMPAKA (*Michelia champaca* L.) DENGAN STEK MIKRO**

SKRIPSI

Oleh :

MOH. BAKHRUL ULUM

NIM. 12620095

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:

Tanggal:

Dosen Pembimbing I,



Dr. H. Eko Budi Minarno, M. Pd

NIP. 19630114 199903 1 001

Dosen Pembimbing II,



Ach. Nasichuddin, M. Ag

NIP. 19730705 200003 1 002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Biologi



Romaidi, M.Si., D. Sc

NIP. 19810201 200901 1 019

**PENGARUH PEMBERIAN ZAT PENGATUR TUMBUH AUKSIN
JENIS IBA DAN NAA TERHADAP PERTUMBUHAN AKAR
CEMPAKA (*Michelia champaca* L.) DENGAN STEK MIKRO**

SKRIPSI

Oleh:
MOH BAKHRUL ULUM
NIM. 12620095

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal

Susunan Dewan Penguji

1. Penguji Utama: **Suyono, M.P.**
NIP. 19710622 200312 1 001
2. Ketua : **Shinta, M. Si**
NIP. 19880110201608012064
3. Sekretaris : **Dr. H. Eko Budi Minarno, M. Pd**
NIP. 19630114 199903 1 001
4. Anggota : **Ach. Nasichuddin, M. Ag**
NIP. 19730705 200003 1 002

Tanda Tangan



**Mengetahui dan Mengesahkan
Ketua Jurusan Biologi**

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

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Moh. Bakhrul Ulum

NIM : 12620095

Jurusan : Biologi

Faukultas : Sains dan Teknoogi

Judul Penelitian : Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Auksin Jenis IBA dan NAA Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) dengan teknik Stek Mikro.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan alih data, tulisan atau fikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau filiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya nersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang 10 April 2019

Yang Membuat Pernyataan



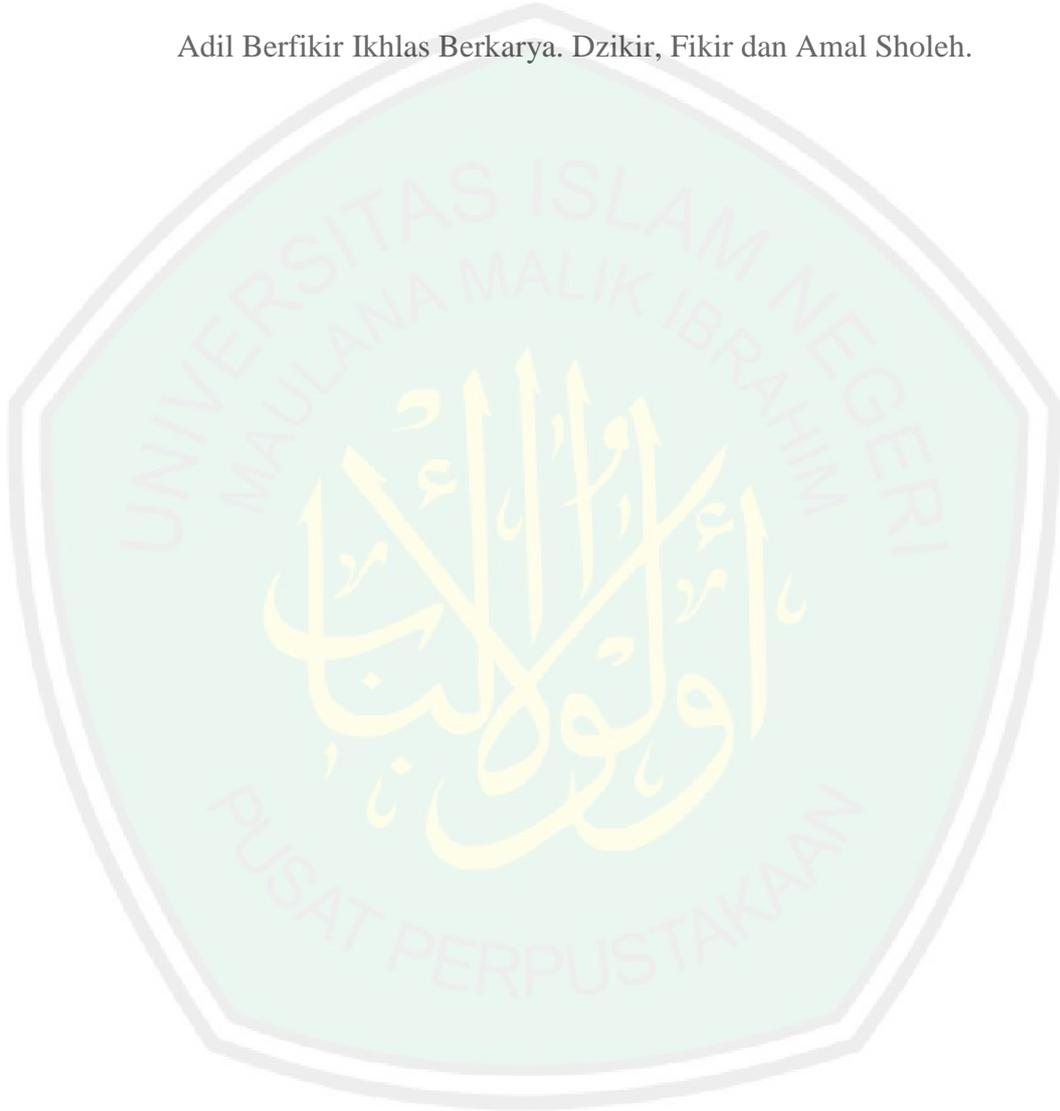

Moh. Bakhrul Ulum
NIM. 12620095

MOTTO

Jadilah Manusia Otak Jerman, Tangan Amerika,

Kaki Cina, Hati Makkah dan Jiwa Jawa.

Adil Berfikir Ikhlas Berkarya. Dzikir, Fikir dan Amal Sholeh.



HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas kekuatan, kesabaran, cobaan dan nikmat dalam menuntut ilmu, shalawat dan salam senantiasa atas junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW yang selalu kami tunggu syafaatnya.

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi.

1. Ayahanda dan Ibunda yang telah memberikan do'a dan restu kepada peneliti selama studi.
2. Semua guru dan dosen yang telah menyampaikan ilmunya, pengalaman, dan tidak pernah lelah memberi bimbingan.
3. Keluarga Besar Biologi khususnya Biologi 2012 dan teman Unyilyah yang selalu memberi pelajaran dan semangat dikala lelah.
4. Sahabat-Sahabati PMII Rayon "Pencerahan" Galileo, yang selalu memberikan pencerahan dan pelajaran yang sangat berharga selama ini.

Teman-teman semua yang tidak dapat saya sebutkan terima kasih atas kesetiaan mendukung serta menyemangati dalam menggapai impian yang harus dikejar.

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti haturkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan rahmat dan hidayah-Nya peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi yang berjudul **“Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Auksin Jenis IBA dan NAA terhadap Pertumbuhan Tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) dengan Teknik Stek mikro”**. Sholawat dan salam tetap tercurahkan kehadiran Nabi besar Muhammad SAW, karena dengan syafaatnya peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan lancar tidak ada kendala apapun.

Pada kesempatan ini peneliti menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan dalam penyelesaian tugas akhir ini, khususnya kepada:

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Romaidi, M.Si, D.Sc, selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. H. Eko Budi Minarno, M. Pd, selaku pembimbing bidang biologi yang telah sabar memberikan bimbingan dan arahan dan waktu kepada peneliti.
5. Ach. Nasichuddin, M. Ag, selaku dosen pembimbing integrasi Sains dan Agama yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada peneliti.
6. Bapak/Ibu Dosen dan Laboran Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah menyampaikan ilmunya selama masa studi.
7. Ayahanda Drs. Moh Sholeh, S. Pd Ibunda Ibu Sri Hayati, Kakak Husnul Mubarak Nuzulul Faizin, M. Pd, Priyondoko Aminullah, S.T dan adik Zahro Mamlu'atul Muafidah, serta segenap keluarga yang senantiasa memberikan materi, do'a, restu dan semangat kepada peneliti dalam menuntut ilmu.

8. Kakak tingkat 2010 dan 2011, teman-temanku bimbingan Pak Eko dan Pak Nasich, teman angkatan Biologi 2012 yang senantiasa memberikan semangat dan setia menemani saat suka maupun duka, serta istriku Wafiatun Amalia yang selalu mendukung peneliti.
9. Semua pihak yang ikut membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi.

Peneliti berharap semoga tugas akhir skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi peneliti khususnya dan pada pembaca umumnya. *Amin Ya Robbal Alamin.*

Malang, 23 Mei 2019

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS PENELITIAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
المستخلص	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan.....	8
1.4 Hipotesis.....	9
1.5 Manfaat.....	9
1.6 Batasan Masalah.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Pohon yang Memiliki Biji Berkulit dalam Al-Qur'an.....	11
2.2 Deskripsi Cempaka (<i>Michelia champaca L.</i>).....	12
2.2.1 Klasifikasi Cempaka (<i>Michelia champaca L.</i>).....	13
2.2.2 Morfologi Cempaka (<i>Michelia champaca L.</i>).....	14
2.3 Ekologi Cempaka (<i>Michelia champaca L.</i>).....	16
2.4 Genetik Cempaka (<i>Michelia champaca L.</i>).....	17
2.5 Manfaat Cempaka (<i>Michelia champaca L.</i>).....	19
2.6 Perbanyakan Cempaka (<i>Michelia champaca L.</i>).....	22
2.6.1 Perbanyakan Selain Stek Mikro.....	22
2.6.2 Perbanyakan Menggunakan Stek Mikro.....	23
2.7 Auksin.....	24
2.7.1 Zat Pengatur Tumbuh (ZPT).....	26
2.8 Perlakuan Hormon Auksin Jenis IBA Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cempaka Kuning (<i>Michelia champaca L.</i>).....	29
2.8.1 Proses Pembentukan Akar.....	29
2.9 Media Perakaran.....	30

BAB III METODE PENELITIAN	33
3.1 Rancangan Penelitian.....	33
3.2 Waktu dan Tempat.....	33
3.3 Alat Dan Bahan.....	33
3.3.1 Alat.....	33
3.3.2 Bahan.....	33
3.4 Cara Kerja.....	34
3.4.1 Persiapan Media Tanam.....	34
3.4.2 Pengambilan Stek Pucuk.....	35
3.4.3 Pembuatan Konsentrasi Auksin (IBA, NAA).....	35
3.4.4 Penanaman Stek.....	35
3.4.5 Pemeliharaan Stek Pucuk.....	36
3.4.6 Parameter Pertumbuhan.....	36
3.5 Pengambilan Data.....	36
3.5.1 Persentase Stek Hidup.....	36
3.5.2 Persentase Stek Berakar.....	36
3.5.3 Jumlah Akar.....	37
3.5.4 Panjang Akar.....	37
3.6 Prosedur Penelitian.....	38
3.7 Analisis Data.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Pengaruh Pemberian Zat pengatur Tumbuh Jenis IBA dan NAA terhadap Stek HidupTanaman Cempaka (<i>Michelia champaca</i> L.).....	41
4.2 Pengaruh Auksin IBA dan NAA Terhadap Pertumbuhan Akar Cempaka (<i>Michelia champaca</i> L.) dengan Teknik Stek Mikro.....	46
4.2.1 Efektivitas Auksin IBA dan NAA terhadap Stek Berakar.....	46
4.2.2 Efektivitas Auksin IBA dan NAA Terhadap Jumlah Akar.....	51
4.2.3 Efektivitas Auksin IBA dan NAA Terhadap Panjang Akar.....	55
4.3 Proses Pertumbuhan Tanaman dalam Al-Qur'an.....	60
BAB V PENUTUP	62
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	71

DAFTAR GAMBAR

2.1 Gambar Akar Cempaka.....	14
2.2 Gambar Batang Cempaka.....	14
2.3 Gambar Daun Cempaka.....	15
2.4 Gambar Bunga Cempaka.....	15
2.5 Gambar Biji Cempaka.....	16
2.6 Struktur Kimia IBA.....	27
2.7 Struktur Kimia NAA.....	28
3.1 Denah Rancangan Acak Lengkap.....	34
4.1 Diagram Persentase Stek Hidup (%).....	41
4.2 Kurva Persentase Stek Hidup IBA (%).....	43
4.3 Kurva Persentase Stek Hidup NAA (%).....	43
4.4 Gambar Persentase Stek Berakar IBA dan NAA.....	47
4.5 Diagram Persentase Stek Berakar (%).....	48
4.6 Kurva Persentase Stek Berakar IBA (%).....	50
4.7 Kurva Persentase Stek Berakar NAA (%).....	50
4.8 Diagram Persentase Jumlah Akar (%).....	52
4.9 Kurva Persentase Jumlah Akar IBA (%).....	54
4.10 Kurva Persentase Jumlah Akar NAA (%).....	54
4.11 Diagram Persentase Panjang Akar (%).....	56
4.12 Kurva Persentase Panjang akar IBA (%).....	58
4.13 Kurva Persentase Panjang Akar NAA (%).....	58

DAFTAR TABEL

4.1. Hasil Uji Analisis ANAVA Stek Hidup	42
4.2. Hasil Uji DMRT 5% Stek Hidup	42
4.3. Hasil Uji Analisis ANAVA Stek Berakar	48
4.4. Hasil Uji DMRT 5% Stek Berakar	49
4.5. Hasil Uji Analisis ANAVA Jumlah Akar	53
4.6. Hasil Uji DMRT 5% Jumlah Akar	53
4.7. Hasil Uji Analisis Anava Panjang Akar	57
4.8. Hasil Uji DMRT 5% Panjang Akar	58



DAFTAR LAMPIRAN

1. Prosedur Penelitian	71
2. Persiapan Sediaan Larutan IBA dan NAA	73
3. Data Hasil Persentase Stek Hidup (%)	73
4. Data Hasil Persentase Stek Berakar (%)	73
5. Data Hasil Persentase Jumlah Akar (%)	74
6. Data Hasil Persentase Panjang Akar (%)	74
7. Hasil Uji Analisis ANAVA Pada Efektifitas Auksin IBA Dan NAA Terhadap Persentase Stek Hidup (%)	74
8. Hasil Uji DMRT 5% Persentase Stek Hidup (%) IBA Dan NAA	75
9. Hasil Uji Analisis ANAVA Pada Efektifitas Auksin IBA Dan NAA Terhadap Persentase Stek Berakar (%)	75
10. Hasil Uji DMRT 5% Persentase Stek Berakar (%) IBA Dan NAA	75
11. Hasil Uji Analisis ANAVA Pada Efektifitas Auksin IBA Dan NAA Terhadap Persentase Jumlah Akar (%)	76
12. Hasil Uji DMRT 5% Persentase Jumlah Akar (%) IBA Dan NAA	76
13. Hasil Uji Analisis ANAVA Pada Efektifitas Auksin IBA Dan NAA Terhadap Persentase Panjang Akar (%)	76
14. Hasil Uji DMRT 5% Persentase Panjang Akar (%) IBA Dan NAA	77
15. Diagram Data Persentase Stek Hidup (%)	77
16. Diagram Data Persentase Stek Berakar (%)	77
17. Hasil Perlakuan Pemberian Auksin Jenis IBA Dan NAA Terhadap Pertumbuhan Stek <i>Michelia champaca</i> L.	78
18. Gambar Pengamatan	80
19. Bukti konsultasi skripsi	82
20. Bukti konsultasi Agama	83

ABSTRAK

Ulum, Moh. Bakhrul. 2019. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Auksin Jenis IBA dan NAA Terhadap Pertumbuhan Akar Tanaman Cempaka *Michelia champaca* L. dengan Teknik Stek mikro. Skripsi, Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing Biologi : Dr. H. Eko Budi Minarno, M.Pd ; Pembimbing Agama : Ach. Nasihuddin, M.A.

Kata kunci: Stek mikro (*micro cutting*), Auksin, IBA, NAA, *Michelia champaca* L.

Pohon cempaka berpotensi penghasil kayu. Secara fisik kayu cempaka merupakan kayu kelas II, kayu awet dan disukai untuk bahan bangunan. teknik stek mikro salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memperbanyak tanaman Cempaka. Zat pengatur tumbuh yang diaplikasikan dalam penelitian ini yaitu IBA dan NAA. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian Auksin IBA dan NAA terhadap stek hidup, pertumbuhan akar dan konsentrasi yang efektif pada tanaman Cempaka melalui teknik stek mikro.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan memotong pucuk tanaman Cempaka sepanjang 10cm, Direndam dalam IBA dan NAA konsentrasi 0ppm, 100ppm, 200ppm, 300ppm, dan 400ppm. Kemudian ditanam pada *floral foam*, ditutup dengan plastik selama 1 bulan. Parameter yang di ukur adalah persentase stek hidup (%), persentase stek berakar (%), jumlah akar, dan panjang akar. Hasil penelitian dianalisis menggunakan One Way Anava 0,5% dan di uji lanjut dengan DMRT.

Hasil penelitian diperoleh dari pemberian auksin IBA dan NAA terhadap pertumbuhan Cempaka melalui stek mikro berpengaruh terhadap semua parameter yang diujikan. Jenis auksin dan konsentrasi yang efektif untuk menumbuhkan Cempaka dengan teknik stek mikro adalah IBA 400ppm dengan persentase stek hidup 75%, persentase stek berakar 75%, jumlah akar 6-9 helaian akar dengan persentase rata-rata 5,75%, rata-rata panjang akar 2,5cm. Sedangkan, pada pemberian auksin NAA paling baik pada pemberian konsentrasi NAA 100ppm dimana di konsentrasi tersebut paling efektif untuk pertumbuhan akar stek Cempaka. dengan persentase stek hidup 100%, persentase stek berakar 100%, jumlah akar 3-4 helaian akar dengan persentase rata-rata 3,5% dan rata-rata panjang akar 4,75cm.

ABSTRACT

Ulum, Moh. Bahrul. 2019. *The Effect of The Growth Hormone of Auxin Type IBA and NAA on The Growth of Roots Cempaka (Michelia champaca L.) With Micro Cutting Techniques*. Thesis, Department of Biology Faculty of Science and Technology State Islamic University Maulana Malik Ibrahim Malang. Biologist : Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd; Religious Counselor : Ach. Nasihuddin, M.A

Key words: *Microcutting, IBA, NAA, Cempaka (Michelia champaca L.)*

Cempaka trees (*Michelia champaca L.*) have the potential to produce wood. Mechanically and physically cempaka wood is a strong class II, this wood is very durable and preferred for home building materials (Mandang dan Pandit, 1997). The way that can be done for cempaka cultivation is with micro cuttings (propagation with shoots or buds with additional growth regulatory hormone). growth regulatory hormone is applied in this research is IBA and NAA to determine the type of growth regulatory hormone and concentration of rooting plant Cempaka (*Michelia champaca L.*)

This research is experimental, cutting bud plant along 10 cm, Then smeared tip with IBA and NAA: 0 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, dan 400 ppm. Then plug into the *floral foam*. Explain which is stepped on the sand medium and manure by comparison 2:1 and closed with UV plastic during 1 month. Measured parameter includes: percentage of cutting life (%), percentage of cuttings rooted (%), a number of root, and root length.

This research results obtained the effect of the growth hormone of auxin type iba and naa on the growth of roots Cempaka (*Michelia champaca L.*) with micro cutting techniques, influenced to all parameter. Type of auxine and concentration most effective for growing Cempaka (*Michelia champaca L.*) with microcutting technique is IBA 400 ppm in percentage of cutting life 75 %, percentage of cuttings rooted 75 %, a number of root 6 - 9 of root around percentage 5,75 % and root length 2,5 cm. while, of auxin type NAA is best at giving a concentration of NAA 100 ppm because the concentration is most effective for the growth of cuttings Cempaka (*Michelia champaca L.*) in percentage of cutting life 100 %, percentage of cuttings rooted 100 %, a number of root 3 - 4 of root around percentage 3,5 % dan rata- and root length 4,75 cm. then using NAA in low concentration is the most effective for cultivation of tree Cempaka (*Michelia champaca L.*)

المستخلص

العلوم، مُجد بحر، 2019. تأثير اعطاء مادة منظمي نمو أوكسين نوع إندول زبداني و خلات النفتالين علي نمو جذر النباتات ميشيليا سامبا بطريقة القصاصات الصغيرة. البحث الجامعي قسم البيولوجي كلية العلوم و التكنولوجيا جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف البيولوجي : الدكتور إيكو بودي مينارنو، الماجستير؛ المشرف الدين: أحمد نصيح الدين، الماجستير.

الكلمات الرئيسية : القصاصات الصغيرة، أوكسين، إندول زبداني، خلات النفتالين، ميشيليا سامبا. لشجرة شامبا الكفاءة كمنتج الخشب. بالمكانيمي والجسدي كان الخشب شامبا هو من نوع الخشب القوي 2، هذا الخشب أزليا و مرغبا استخدامه كالمواد في بناء البيت (ماندلنج و فاندت، 1997). قدمت هيئة البحث في تطوير الغابة 2010 متوسط الانتاج الخشب شامبا من بستان للمجتمع بسولاويسي هو 13 مليون هيكتار سنويا بالنسبة إلي الغابة المرجوءة في خارطة الطريق لقسم البحث والتطوير للغابات هو 15 م 3 / هكتار في السنة. لأن المجتمع ما زالوا يشتلون بطريقة التقليدية بالبذور (مارتين و براونو، 2010). إحدى الطرق الممكنة استخدامها لزراعة شامبا هي باستخدام طريقة قصاصات صغيرة (التكثير بالبراعم أو فوخ النباتات مع إضافة المادة المنظمة للتنمية). المادة المنظمة لتنمية المطبقة في هذا البحث من نوع إندول زبداني و خلات النفتالين لتحديد نوع وتركيز المادة المنظمة للتنمية الفعال في نمو ميشيليا شامبا.

هذا البحث هو البحث التجريبي، باستطلاع بقطع البراعم طوال 10 سينتيمترا، و تنقع في إندول زبداني و خلات النفتالين تركيز 0 جزء في المليون، 200 جزء في المليون، 300 جزء في المليون و 400 جزء في المليون. و تقام علي رغبة الأزهار ازدياد النباتات التالية تزرع على الرمال والوسائط القفصية بالمقارنة 2:1 و تغطي بللبستيكية لمدة شهر واحد. المؤشرات التي تم قياسها هي النسبة المئوية للقطع الحية (%) ، والنسبة المئوية للقطع الجذر (%) وعدد الجذور وطول الجذور.

نتيجة البحث المحسولة من اعطاء أومسين نوع إندول زبداني و خلات النفتالين علي نمو ميشيليا شامبا بقصاصات صغيرة تؤثر علي جميع المؤشرات المختبرة. نوع أوكسين و التركيز الفعال تنمي ميشيليا شامبا بقصاصات صغيرة هو إندول زبداني 400 جزء في المليون بنتيجة القصاصات الحية 75 في المائة، ونتيجة القطع الجذور 75 في المائة، عدد الجذر 6-9 جذور بالنسبة 5،75 في المائة و نسبة طول الجذور 2،5 سينتيمتر. بالنسبة إلي اعطاء أوكسين نوع خلات النفتالين الأحسن في اعطاء التركيز خلات النفتالين 100 جزء في المليون بينما كان أحسن التركيز الفعال لنمو قطع الجذور ميشيليا شامبا علي نسبة قطع الحية 100% و قطع المتجذر 100% عدد الجذر 3-4 جذور بالنسبة 3،5 في المائة و نسبة طول الجذر 4،75 سينتيمتر.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Allah SWT telah menciptakan berbagai tumbuhan di bumi, Sehubungan dengan hal tersebut, Allah berfirman dalam surat Asy - Syu'aara' ayat 7 (26) yaitu:

أَو لَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ (7)

Artinya:

“ Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya kami tumbuhkan di bumi itu perbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik? (Qs. Asy - Syu'aara': ayat 7).

Imam Jalaluddin As-Suyuthi dalam tafsir Jalalain (1990), menjelaskan makna dari ayat 7 adalah “tidakah kalian memperhatikan bumi, telah kami tumbuhkan di permukaan bumi berbagai macam, dan apakah kalian tidak memperhatikan (maksudnya tidak memikirkan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu) alangkah banyaknya bermacam tumbuhan yang baik.

Menurut tafsir Ibnu Katsir (2002), makna ayat diatas adalah “Dan apakah mereka tidak memperhatikan (bumi), berapakah macamnya tumbuhan di bumi, Kami tumbuhkan berbagai tumbuh-tumbuhan yang baik dan sesungguhnya adanya hal tersebut adalah salah satu bukti kekuasaan Allah”. Menurut penjelasan tafsir dari Kementerian Agama ayat diatas bermakna, apakah mereka (orang musyrik) itu tidak memperhatikan apa yang mereka lihat di bumi, betapa banyak Allah menumbuhkan macam-macam pasang tumbuhan di bumi yang baik, yang

bermanfaat untuk manusia. dan itu merupakan satu tanda atas kekuasaan dan anugerah Allah kepada manusia.

Satu diantara tumbuhan yang baik ciptaan Allah adalah pohon Cempaka (*Michelia champaca* L.) yang memiliki potensi sebagai penghasil kayu dan bunga. Allah menciptakan pohon yang bermanfaat untuk keberlangsungan hidup seluruh makhluk dan kelestarian alam. Salah satu manfaat dari pohon Cempaka (*Michelia champaca* L.) adalah bunganya, Bunga tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) dapat dijual di pasar. Bunga (Kantil, Bhs. Jawa) dapat dimanfaatkan untuk ritual-ritual kejawen. Menurut Hassanuddin, (2015) dan Tika, (2017) bunga kantil di manfaatkan sebagai hiasan sanggul pengantin di tanah Jambo Aye Aceh Utara dan Masyarakat Kota Kediri biasa memanfaatkan bunga kantil untuk acara ritual Manusuk Sima yang diadakan untuk memperingati hari jadi Kota Kediri. Selain itu juga setiap tahunnya masyarakat Desa Sugiwaras Kabupaten Kediri menggunakan bunga Cempaka (*Michelia champaca* L.) dalam melaksanakan upacara adat ritual sesaji untuk Gunung Kelud dengan tujuan meminta keselamatan dan mendekatkan pada Tuhan (Giri, 2010).

Selain dari Kota Kediri, bunga Cempaka (*Michelia champaca* L.) juga dimanfaatkan oleh masyarakat Desa Pengandaran Kabupaten Pengandaran sebagai pelengkap upacara adat Hajat Laut yang dilakukan setahun sekali pada awal bulan Sura. Di masyarakat Kabupaten Cilacap juga menggunakan bunga Cempaka (*Michelia champaca* L.) untuk pelengkap acara Adat Sedekah Laut (Kusmintayu, 2014). Dan masih banyak lagi kegunaan bunga cempaka (*Michelia champaca* L.) dalam acara Adat Jawa seperti Upacara Adat Hajat Bumi di Lamongan, Upacara Adat Empat Bulanan, Tujuh Bulanan, Upacara Adat

Pernikahan yang kebanyakan masyarakat Jawa menggunakan Bunga (*Michelia champaca* L.) untuk sesaji atau untuk asesoris pengantin.

Tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) juga biasanya di tanam di pinggir jalan kota yang bermanfaat untuk peneduh dan menambah kebagusan kota karena tanaman Cempaka termasuk dalam tanaman hias, selain itu pohon Cempaka dapat di ambil kayunya untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku industri *furniture*. Effendi (2010) mengatakan, kayu Cempaka (*Michelia champaca* L.) merupakan salah satu alternatif prioritas dalam mengembangkan industri *furniture* di Indonesia karena memiliki struktur kayu yang cukup kuat. Menurut Sumarni, (2004), kualitas kayu yang baik untuk industri *furniture* adalah kayu yang memiliki kandungan selulosa antara 40-50%. Kayu dengan kandungan selulosa yang tinggi akan mudah diserang serangga (rayap). Menurut Suryana, (2001) dan Kooskurniasari, (2004), kandungan selulosa pada Cempaka (*Michelia champaca* L.) sebesar 43%. Kandungan tersebut tergolong sedikit jika dibandingkan dengan kayu jati yaitu 46,5% dan kayu sengon yaitu 49,40%.

Mandang dan Pandit, (1997), menjelaskan kayu Cempaka (*Michelia champaca* L.) memiliki berat jenis yang rendah senilai 0,43, secara mekanis dan fisik, kayu Cempaka (*Michelia champaca* L.) merupakan kayu kelas kuat II, kayu ini sangat awet dan sangat disukai untuk bahan bangunan rumah seperti papan dinding, balok dan lantai. Menurut Kurniawan, (2013), pembibitan tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) dengan biji memerlukan waktu 6 bulan, dengan ukuran tinggi bibit 47 cm dan diameter batang 4,2 mm. Sebab itu Cempaka (*Michelia champaca* L.) merupakan pohon tropis yang pertumbuhannya lama serta belum optimal upaya perlindungan dan konservasinya (Murniati, 2012).

Upaya peningkatan produktivitas dan kualitas tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) dapat dilakukan budidaya tanaman untuk menghasilkan bibit yang berkualitas. Selama ini pembibitan pohon Cempaka (*Michelia champaca* L.) dilakukan dengan bahan generatif (biji). Pembibitan dengan biji masih terkendala dikarenakan biji tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) termasuk jenis rekalsitran atau tidak dapat disimpan dalam waktu lama karena viabilitasnya menjadi rendah. Selain itu, biji akan terpengaruh dengan perubahan lingkungan yang akan menyebabkan biji busuk atau kering (Fernando *et al.*, 2013).

Menurut Yuniarti (2015), biji Cempaka (*Michelia champaca* L.) pada pengeringan 24 jam sudah mengalami penurunan kadar air dan daya berkecambah. Penurunan kadar air dan daya berkecambah pada biji akan terus menurun sampai pengeringan 3 hari, baik disimpan pada ruang suhu kamar DCS 44 (*Distributed Control System*), maupun di lemari pendingin. Untuk mengatasi masalah ini dapat dilakukan dengan metode stek mikro. Menurut Widiyanto, (2004), Jasminarni, (2007) dan Prastyo, (2016), stek mikro adalah teknik pembiakan tanaman dengan batang berukuran mini. Tujuannya untuk mendapatkan tanaman baru yang memiliki tanaman baru yang memiliki sifat sama dengan induknya. Namun, kemampuan tumbuh bahan stek mikro berkisar 50% karena mengalami kendala busuk batang atau kering yang disebabkan oleh lamanya pembentukan akar karena zat fitohormon dari stek yang tidak tersebar merata yang dapat menimbulkan pembentukan stek tidak seragam dan rentan menimbulkan kekeringan pada batang dan menyebabkan kematian pada bibit (Budiman, 2000).

Keuntungan perbanyak bibit tanaman menggunakan stek mikro antara lain: dapat menghasilkan tanaman yang sempurna dengan akar, batang, serta daun dalam waktu yang relatif singkat. Menurut Danu, (2013), menyebutkan bahwa akar tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) akan mulai tumbuh pada dua minggu setelah ditanam.

Bahan stek mikro memerlukan penambahan zat pengatur tumbuh dari luar (eksogen) untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman, saat proses pembentukan tunas dan akar terjadi interaksi antara zat pengatur tumbuh dari luar (eksogen) yang ditambahkan ke media dengan fitohormon (endogen) yang telah diproduksi jaringan tanaman tersebut (Winata, 1987). Penambahan auksin pada media dapat meningkatkan konsentrasi hormon endogen di dalam sel, sehingga auksin dapat menjadi faktor pemicu untuk proses tumbuh dan perkembangan jaringan (Poonsapaya *et al.*, 1989). Hal ini dikarenakan, fitohormon (endogen) dari stek tidak cukup untuk memicu pertumbuhan akar, dan juga jumlah inhibitor yang tidak sebanding dengan hormon eksogen sehingga kurang untuk menumbuhkan akar stek (Budiman, 2000 dan Kusdianto, 2012). Menurut Wattimena (1998) mengatakan, untuk memicu pertumbuhan awal stek mikro dalam menumbuhkan akar dapat dilakukan penambahan zat pengatur tumbuh (ZPT) dari jenis auksin. ZPT adalah senyawa organik yang bukan termasuk unsur hara. Penggunaan ZPT dalam jumlah yang sedikit dapat mendukung, menghambat, maupun mengubah proses fisiologis tanaman.

Auksin berfungsi untuk menginisiasi pemanjangan sel dengan cara mempengaruhi fleksibilitas dinding sel tanaman dan memacu protein yang ada di membran plasma untuk memompa ion H^+ ke dinding sel. Ion H^+ akan

mengaktifkan enzim yang bisa memutus ikatan silang rantai *hydrogen* molekul selulosa penyusun dinding sel. Pemutusan ikatan silang penyusun dinding sel berakibat sel lebih permeabel terhadap air, sehingga air berosmosis ke dalam sel yang berakibat sel memanjang (Ulfa, 2011).

Auksin yang umum digunakan adalah IBA (*Indole Butyric Acid*), NAA (*Napthalene acetic acid*), dan IAA (*Indole Acetic Acid*). Salisbury dan Ross (1992) mengatakan, auksin sintetis jenis IBA dan NAA banyak digunakan untuk mendorong pertumbuhan stek akar pada tanaman berkayu, mekanisme kerjanya dengan merangsang pembelahan sel. Menurut Abidin (1994), IBA merupakan jenis auksin yang tidak menimbulkan keracunan sampai konsentrasi tinggi, serta memiliki sifat stabil terhadap oksidasi dan cahaya matahari. IBA lebih stabil dari pada IAA pada kondisi variasi cahaya dan temperatur serta dapat aktif lebih lama dari pada IAA (Litwack, 2005). NAA merupakan hormon sintetis pada tanaman dari golongan auksin dan merupakan bahan dalam perakaran dari hortikultura untuk perbanyak tanaman secara komersial, NAA adalah agen perakaran digunakan untuk perbanyak secara vegetatif dari batang dan pematangan daun (Morikawa, 2004).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan Rahayu (2016) mengatakan zat pengatur tumbuh auksin jenis IBA dengan konsentrasi 2000 ppm efektif untuk pembentukan akar zaitun (*Olea europaea* L.) dengan persentase stek berakar 100%. Menurut Nababan (2009), persentase stek berakar tanaman Ekaliptus (*Ecalyptus grandis*) mencapai 73,33% dengan IBA konsentrasi 2000 ppm sedangkan terendah pada konsentrasi 0 ppm. sedangkan menurut Sumardjono dalam Widijastuti (2010), konsentrasi digunakan berbeda-beda tergantung

kerasnya jaringan tanaman, konsentrasi yang aman digunakan untuk jaringan tidak terlalu keras yaitu dengan konsentrasi 100-500 ppm.

Menurut penelitian Agusti (2015), penambahan hormon eksogen NAA 100 ppm pada tanaman bayur (*Pterospermum javanicum* Jungh.) cenderung berpengaruh pada panjang akar dengan rata-rata 32,50 cm. Hal tersebut karena auksin NAA lebih berpengaruh pada perpanjangan sel. Budianto (2013) menyebutkan, pemberian hormon NAA 0-200 ppm dengan perendaman 1 jam berpengaruh pada persentase stek hidup sirih merah (*Piper crocatum* R.). Menurut Purwani (2012), pemberian eksogen NAA dapat mempengaruhi pemanjangan sel dengan cara penambahan plastisitas dinding sel menjadi longgar sehingga air mudah masuk ke dalam dinding sel dengan cara osmosis sehingga sel mengalami pemanjangan. Sedangkan menurut Danu dan Putri (2015), menjelaskan pemberian kombinasi hormon IBA 50 ppm + NAA 50 ppm di media pasir berpengaruh pada jumlah akar tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) yaitu 14 helai, dari pada kombinasi IBA 100 ppm + NAA 50 ppm jumlah akar 7 helai dengan teknik stek mikro.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka penelitian yang berjudul Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Auksin Jenis IBA dan NAA Terhadap Pertumbuhan Akar Cempaka (*Michelia champaca* L.) dengan Teknik Stek Mikro ini penting dilakukan dengan harapan dapat menjadi alternatif dalam mengatasi masalah pada lamanya proses pembibian Cempaka (*Michelia champaca* L.) sehingga, produktivitas industri *furniture* bahan baku kayu Cempaka (*Michelia champaca* L.) di Indonesia tidak menurun.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Adakah pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh auksin IBA dan NAA terhadap stek hidup tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) melalui teknik stek mikro?
2. Bagaimana pengaruh hormon IBA dan NAA terhadap pertumbuhan akar (Persentase tumbuh akar, Jumlah akar, Panjang akar) Cempaka (*Michelia champaca* L.) dengan teknik stek mikro?
3. Pada konsentrasi berapakah zat pengatur tumbuh Auksin IBA dan NAA yang paling optimum terhadap pertumbuhan akar Cempaka (*Michelia champaca* L.) melalui teknik stek mikro?

1.3 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh Auksin IBA dan NAA terhadap stek hidup dan pertumbuhan akar tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) melalui teknik stek mikro.
2. Untuk mengetahui pengaruh hormon IBA dan NAA terhadap pertumbuhan akar (Persentase tumbuh akar, Jumlah akar, Panjang akar) Cempaka (*Michelia champaca* L.) dengan teknik stek mikro.
3. Untuk mengetahui konsentrasi zat pengatur tumbuh Auksin IBA dan NAA yang paling efektif terhadap pertumbuhan akar tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) melalui teknik stek mikro.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Terdapat pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh auksin IBA dan NAA dalam stek hidup dan pembentukan akar Cempaka (*Michelia champaca* L.) dengan teknik stek mikro.

1.5 Manfaat

Manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi tentang pemanfaatan auksin IBA dan NAA untuk budidaya tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.).
2. Memberikan informasi ke masyarakat dalam menanggulangi masalah pembibitan tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) menggunakan teknik stek mikro.
3. Mendapatkan bibit tanaman Cempaka yang homogen (umur dan ukuran) dalam waktu yang relatif singkat yaitu 2 minggu setelah tanam menggunakan teknik stek mikro.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Sampel yang digunakan yaitu tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) yang diperoleh dari Desa Mulyorejo, Kecamatan Sukun, Kabupaten Malang.
2. Eksplan tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) yang digunakan adalah pucuk batang tanaman Cempaka dengan panjang 10 cm.

3. Zat pengatur tumbuh (ZPT) auksin yang digunakan adalah IBA dan NAA.
4. Konsentrasi auksin jenis IBA, NAA yang digunakan dalam pengujian adalah 0 ppm (kontrol), 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, dan 400 ppm.
5. Media tanam yang digunakan adalah pasir dan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1.
6. Parameter yang di ukur adalah persentase stek hidup (%), persentase stek berakar (%), jumlah akar, dan panjang akar.
7. Persentase Stek hidup adalah kondisi tanaman masih segar, daun bewarna hijau dan juga batang tidak kering, sedangkan persentase Stek berakar adalah kondisi tanaman yang sudah muncul akar dengan panjang 0.2 cm.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pohon yang Memiliki Biji Berkulit dalam Al-Qur'an.

Allah SWT telah berfirman dalam QS. Ar-Rahman ayat 12-13:

وَالْحَبُّ ذُو الْعَصْفِ وَالرَّيْحَانُ (12) فَبِأَيِّ آءَاءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ (13)

Artinya : “Dan biji-bijian yang berkulit dan bunga-bunga yang harum baunya, maka nikmat Tuhan kamu manakah yang kamu dustakan?”.

Didalam QS. Ar-Rahman ayat: 12-13 telah di jelaskan bahwa Allah telah menumbuhkan tanaman yang menghasilkan biji-bijian yang berkulit dan bunga yang mempunyai bau yang harum. Menurut tafsir Ibnu Katsir (2002), Abu Talhah meriwayatkan dari Ibnu Abbas yang dimaksud dalam surat Ar-Rahman ayat 12 adalah biji-bijian yang ada daunnya. Kemudian Al-Aufi meriwayatkan dari Ibnu Abbas makna *dhul 'asfhi* adalah tanaman yang hijau, yang telah dipotong pada bagian atasnya dan telah mengering, maksudnya Allah menciptakan sesuatu ada batas umur seperti dedaunan yang hijau lama-kelamaan akan tua kering dan mati.

Menurut tafsir Ali Ibnu Abu Talhah telah meriwayatkan dari Ibnu Abbas, makna kata *walkhabbu* adalah “biji yang ada daunnya” maksud dari biji yang berdaun adalah biji yang memiliki kulit. Lalu dari Al-Hasan menjelaskan maksud dari kata *raihan* adalah bau yang harum seperti yang wewangian yang kalian gunakan, sedangkan maksud biji-bijian adalah seperti gandum, jewawut dan lainnya yang mempunyai biji dan daun yang memilit pada batangnya.

Allah menciptakan segala sesuatu dengan sebaik baik penciptaan, seperti gugurnya daun yang tua akan di gantikan dengan daun yang muda, kemudian biji yang memiliki kulit, seperti pada biji tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.)

mempunyai lapisan kulit yang keras seperti tempurung berfungsi melindungi embrio di dalamnya. Seperti yang di kutip oleh Brasmanto (2010), buah Cempaka (*Michelia champaca* L.) memiliki beberapa ruang (carpel), pada masing-masing carpel terdapat satu biji yang diselimuti oleh suatu lapisan tipis berwarna putih. Apabila lapisan putih tersebut dihilangkan maka, akan terlihat kulit benih yang berwarna kehitaman. Kulit benih yang berwarna kehitaman menandakan benih sudah masak fisiologis.

Memperbanyak tanaman dengan biji disebut sebagai pembiakan secara generatif, sedangkan pembiakan vegetatif dengan cara stek batang, stek pucuk, pemisahan anakan, rumpun, dan cangkok (Putri, 2015). Salah satu contoh dari pembiakan vegetatif adalah menggunakan teknik stek mikro. Stek mikro merupakan salah satu teknik pembiakan vegetatif sebagai alternatif pemecahan masalah dalam teknik budidaya tanaman, maka akan dihasilkan anakan yang merupakan duplikasi dari pohon induk. Apabila pohon induk memiliki keunggulan dari sifat-sifatnya seperti dalam hal produksi buah dan dalam bentuk batang, maka anakan yang dihasilkan melalui stek mikro juga akan memiliki keunggulan serupa. Selain itu, metode perbanyak secara vegetatif melalui stek mikro dapat menghasilkan anakan dalam jumlah besar dengan sifat serta tampilan yang lebih seragam (Rinaldo, 2007).

2.2 Deskripsi Cempaka (*Michelia champaca* L.)

Sesuai dengan surat keputusan yang disahkan pada tahun 1997 Nomer 707 ayat V oleh Menteri Kehutanan yang menjelaskan Pengelompokan Jenis Tanaman Kayu sebagai Dasar Landasan Pengenaan Iuran Kehutanan. Pohon Cempaka

(*Michelia champaca* L.) dikenal sebagai salah satu tanaman komersil unggulan di daerah Sulawesi Utara yang dikelompokkan dalam kayu indah. Tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) di Indonesia dikenal dengan beberapa nama daerah diantaranya: Arimot (Biak), Minjaran (Sumatera), kantil (Jawa), Cempaka hutan kasar (Sulawesi), Uru (Toraja), Cempaka, Wasian, Adow, dan Ta'as (Sulawesi Utara) (Langi, 2007).

Kayu Cempaka (*Michelia champaca* L.) digunakan sebagai bahan meubel, bahan konstruksi rumah (papan, balok, lantai, kusen, pintu dan jendela). Selain itu juga merupakan unsur yang wajib ada pada sebuah rumah tradisional atau rumah panggung dan tidak tergantikan oleh jenis kayu lainnya pada beberapa daerah di Minahasa dan Sulawesi Utara. Hal ini dikarenakan kayu ini memiliki nilai historis serta nilai prestise lebih bagi pemiliknya (Saimi, 2014). Manfaat lain dari Cempaka (*Michelia champaca* L.) adalah untuk reklamasi pada lahan yang terkena erosi. Akar pohon Cempaka (*Michelia champaca* L.) mampu mengikat nitrogen, selain itu, pada akar pohon Cempaka (*Michelia champaca* L.) juga ditemukan adanya *Mikoriza vesicularar buscular* yang dapat memperbaiki kesuburan lahan, meningkatkan pH tanah, bahan organik tanah dan fosfor (Bramasto, 2010).

2.2.1 Klasifikasi Cempaka (*Michelia champaca* L.)

Klasifikasi Cempaka (*Michelia champaca* L.) adalah sebagai berikut (Cronquis, 1981): Kingdom: Plantae, Phylum: Magnoliophyta, Class: Magnoliopsida, Sub Class: Magnoliidae, Ordo: Magnoliales, Famili: Magnoliaceae, Genus: *Michelia*, Spesies: Cempaka (*Michelia champaca* L.)

2.2.2 Morfologi Cempaka (*Michelia champaca* L.)

Morfologi tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) menurut (Bramasto, 2010) adalah sebagai berikut:

1. Akar

Akar tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) merupakan akar tunggang, Kulit akar berwarna merah, berbau wangi, rasanya pahit dan sangat tajam, muda dan mudah dibelah



Gambar 2.1 Akar tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) Sumber: (Pramono, 2014).

2. Batang

Cempaka (*Michelia champaca* L.) merupakan jenis pohon yang berukuran sedang sampai besar dengan tinggi hingga 50 meter, batangnya lurus, silindris dengan diameter hingga 200 cm, kulit batang halus berwarna putih kelabu dengan tajuk agak jarang dan melebar.



Gambar 2.2. Batang pohon Cempaka (*Michelia champaca* L.) (Sumber: Doc. Pribadi, 2019)

3. Daun

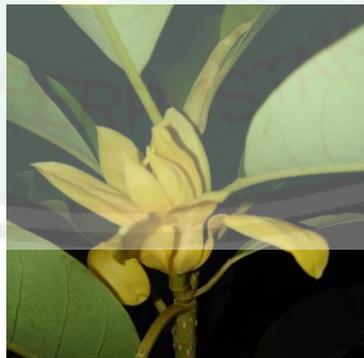
Menurut Muspiroh dan Novianti (2009) daun tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) berbentuk telur taji, dibagian bawah daun terdapat bulu halus, daun tua berwarna hijau tua, daun muda bewarna hijau muda, selain itu, memiliki kuncup daun yang dilindungi oleh 2 daun pelindung.



Gambar 2.5. daun Cempaka (*Michelia champaca* L.)
(Sumber: Doc. Pribadi, 2019)

4. Bunga

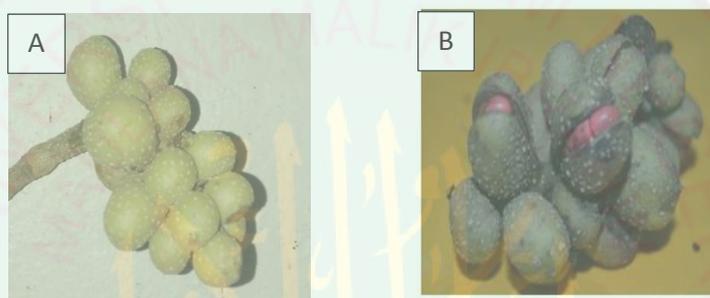
Bunga tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) berbentuk lancip dan memiliki beberapa warna unik diantaranya merah, kuning dan hijau serta harum baunya, bunganya berwarna kuning, ukuran bunganya cukup besar, tersusun atas helaian bunga dalam untaian yang banyak (Heyne, 1987).



Gambar 2.4. Bunga Cempaka (*Michelia champaca* L.)
(Sumber: Doc. Pribadi, 2019)

5. Biji

Biji tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) memiliki kulit luar yang agak keras seperti tempurung yang melindungi embrio, berwarna hitam. Tempurung ini dilapisi oleh kulit ari berwarna merah muda sampai kemerahan yang membungkus biji atau disebut dengan buah. Warna luar dari buah Cempaka (*Michelia champaca* L.) adalah coklat terdiri atas 2-6 biji (Langi, 2007; Tjitrosoepomo, 2007).



Gambar 2.5. A. Biji muda Cempaka (*Michelia champaca* L.) (Sumber: Doc. Pribadi, 2019), dan B. Biji tua Cempaka (*Michelia champaca* L.) Sumber: (Bramasto, 2010).

2.3 Ekologi Cempaka (*Michelia champaca* L.)

Cempaka (*Michelia champaca* L.) secara ekologis tumbuh dan tersebar di wilayah hutan hujan tropis, dataran rendah, hingga pegunungan dengan kisaran ketinggian 2.100 mdpl (Sosef *et al.*, 1998). curah hujan tahunan mulai dari 2.250 sampai 5.000 mm, kelembaban mulai 60 - 90%. Wilayah tumbuh Cempaka (*Michelia champaca* L.) mulai dari lembah aluvial, dataran, dataran sedimen berbatu tufa berombak – bergelombang, serta dapat tumbuh diperbukitan yang berbatu. Cempaka (*Michelia champaca* L.) tumbuh pada rata-rata curah hujan tahunan antara 1400 - 5300 mm/thn. Tetapi tumbuhan Cempaka (*Michelia champaca* L.) tidak dijumpai tumbuh di pegunungan yang tinggi (Prakosa, 2011).

Kayu Cempaka (*Michelia champaca* L.) memiliki serat halus yang digolongkan ke dalam kelas kayu kuat dan awet II, dan dapat digunakan sebagai bahan baku industri, konstruksi, vinir, *furniture*, *particleboard*, *plywood*, ukiran dan barang-barang dekorasi. Daerah yang memiliki ketinggian 100-200 mdpl memiliki pertumbuhan tinggi terbaik, lalu daerah yang memiliki ketinggian 350-450 mdpl kemudian daerah yang memiliki ketinggian 700-1100 mdpl memiliki pertumbuhan tinggi yang rendah (Muslimin, 2015).

Masyarakat menanam tumbuhan Cempaka (*Michelia champaca* L.) pada kondisi lahan dan kebun baik di dataran, berbukit maupun di daerah lembah yang dekat dengan sungai, pada kondisi lahan yang baru dibuka atau kebun yang ditanami berbagai komoditas utama seperti karet, kopi, sawit, juga berbagai kondisi kesuburan tanah, sehingga tidak ada kriteria lahan tertentu untuk budidaya oleh masyarakat. Lokasi budidaya yang bervariasi menunjukkan pola pertumbuhan yang beraneka ragam, secara umum tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) memiliki adaptasi yang baik pada lahan yang bervariasi (Winarno, 2012).

2.4 Genetik Cempaka (*Michelia champaca* L.)

Tahun 2011 Balai Penelitian Kehutanan (BPK) Palembang, sudah membangun sumber benih dengan bentuk uji keturunan untuk mendukung peningkatan produktifitas jenis pohon Cempaka (*Michelia champaca* L.) dan memperoleh informasi pertumbuhan variasi genetik antar famili serta besarnya nilai *heritabilitas* dan perolehan benih Cempaka (*Michelia champaca* L.) yang unggul.

Menurut Kramer dan Kozlowski (1979). Menyebutkan pertumbuhan Cempaka (*Michelia champaca* L.) pada umur 2 tahun tidak sepenuhnya dipengaruhi oleh faktor genetik, tetapi faktor lingkungan juga mempengaruhi pertumbuhannya. Interaksi itu menyebabkan famili tersebut mempunyai pertumbuhan yang baik pada suatu daerah. Hasil penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa sumbangan faktor genetik untuk karakter tinggi maupun diameter mempunyai nilai proporsi yang sangat kecil sebesar 0,86% dan 1,815% saja jadi yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman banyak dari faktor lingkungan.

Nilai heritabilitas adalah salah satu faktor penting dalam hubungan perolehan peningkatan genetik. Secara genetik, heritabilitas merupakan parameter untuk mengetahui seberapa besar sifat induknya diwariskan kepada keturunannya. nilai heritabilitas untuk karakter tanaman yaitu 0,089 sedangkan, tinggi tanaman yaitu 0,091. Untuk karakter diameter masing-masing sebesar 0,074 dan 0,076. Nilai tersebut termasuk pada level rendah, nilai heritabilitas yang rendah dapat juga disebabkan oleh umur tanaman yang muda (Leksono, 1994). Herdiana (2013) menambahkan bahwa, nilai heritabilitas dan variasi genetik akan selalu terjadi peningkatan seiring bertambahnya umur tanaman.

Salah satu faktor yang mempengaruhi jenis tanaman adalah sifat genetik dari pohon induk, perbanyakkan tanaman secara vegetatif melalui stek dapat digunakan untuk mendapatkan sifat unggul seperti pohon induk. Bibit tanaman melalui stek biasanya mempunyai sifat yang sama dengan tanaman induk seperti: ukuran, persamaan umur panen, ketahanan terhadap penyakit, serta dapat memperoleh tanaman yang mempunyai akar, batang, daun dalam jangka waktu

yang relatif singkat (Mangoendidjojo, 2003). Stek mikro biasanya digunakan untuk bahan tanam, ciri-ciri stek mikro biasanya cabang berkayu warna hijau keabu-abuan, sedangkan panjang stek batang yang optimal, Menurut Prihandana *et al.*, (2006) berkisar antara 15 cm –25 cm (10 –20 mata tunas).

Faktor lain yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman adalah faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang perlu diperhatikan salah satunya adalah media tanam. Media tanam untuk pertumbuhan stek biasanya menggunakan campuran pasir, tanah dan pupuk kandang. Karena media pasir sangat baik untuk perbaikan sifat fisik tanah liat (Prihandana *et al.*, 2006). Osman, 1996 dan Lingga, (1998) mengatakan bahwa, tanah dengan struktur dan tekstur yang baik dapat menunjang keberhasilan suatu stek. Struktur tanah yang sesuai untuk stek adalah struktur tanah yang gembur, mempunyai pori-pori (aerose dan draenase), sehingga unsur hara dapat diserap dengan optimal oleh tanaman. Nyakpa dan Hasinah (1985), mengatakan, penambahan pupuk kandang pada media tanam dapat menambah unsur hara dalam tanah, sebagai penyedia humus, serta mampu memperbaiki struktur tanah, dan menunjang kehidupan jasad renik tanah.

2.5 Manfaat Cempaka (*Michelia champaca* L.)

Allah berfirman dalam Al-Qur'an surat Al-Luqman ayat 10 yaitu:

خَلَقَ السَّمَاوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا وَالْأَرْضِ رَوَاسِيَ أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا
مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ (١٠)

Artinya:

“Dia menciptakan langit tanpa tiang sebagaimana kamu melihatnya, dan Dia meletakkan gunung-gunung (dipermukaan) bumi agar ia (bumi) tidak menggoyangkan kamu; dan memperkembangbiakkan segala macam jenis makhluk bergerak yang bernyawa di bumi. Dan Kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik”.

Dalam tafsir Ibnu Katsir (2002), kalimah *kholaqo ssamaawaati bi ghoiri 'amadi* Al-Hasan dan Qatadah menafsirkan bahwa “*langit memang tidak memiliki tiang*” maksudnya supaya manusia selalu berdzikir atas kebesaran Allah yang menciptakan langit tanpa tiang. Selanjutnya “Allah meletakkan gunung di atas bumi agar tidak menggoncangkan kamu” maknanya bumi ditumbuhkan gunung gunung sebagai penyeimbang ekosistem di bumi sehingga manusia tidak khawatir jika ada hujan lebat. kalimah selanjutnya “*dan memperkembangbiakkan segala macam jenis makhluk, dan Kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik*” Menurut Al-Hasan dan Qatadah makna dari tumbuhan yang baik yaitu yang indah dipandang dan memberi manfaat pada sekitarnya, sedangkan Asy-Sya’bi mengatakan bahwa manusia termasuk tumbuhan bumi, maka barang siapa yang berbuat baik maka akan masuk surga dan bila berbuat buruk maka akan masuk neraka. Jika di lihat dari perkataan Asy-Sya’bi manusia yang baik adalah mereka yang mampu menjaga, juga dengan bijak memanfaatkan apa yang telah Allah berikan di bumi, contoh salah satu tanaman hutan adalah pohon Cempaka (*Michelia champaca* L.) yang setiap bagian mempunyai manfaat dalam segi pengobatan, ekonomi dan juga budaya.

Menurut Murniana *et al.*, (2003), Zumaidar, (2009) dan Widyaningrum, (2011), Cempaka (*Michelia champaca* L.) bermanfaat sebagai obat diantaranya obat reumatik, batu ginjal, peluruh darah kotor, penghilang bau badan. Hasil pengujian fitokimia terhadap bunga Cempaka (*Michelia champaca* L.) menunjukkan bahwa terdapat kandungan senyawa metabolit sekunder berupa terpenoid dan minyak atsiri.

Manfaat lain dari ekstrak daun Cempaka (*Michelia champaca* L.) adalah sebagai racun bagi jamur *Pyricularia oryzae* pada beras. Selain itu, ekstrak biji Cempaka (*Michelia champaca* L.) dapat digunakan sebagai anti bakteri *Bacillus pumilus*, *Bacillus subtilis*, *Micrococcus pyogenes* var. *albus*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella paratyphi*, dan *Salmonella typhosa* (Bramasto, 2010).

Ananthi (2014) memaparkan beberapa kandungan dari Cempaka (*Michelia champaca* L.) yaitu: tanin, flobatanin, saponin, flavonoid, karbohidrat, antrakuinon, polifenol, glikosida. Ekstrak metanol 70%, bunga Cempaka (*Michelia champaca* L.) dilaporkan aktif sebagai anti hiperlipid secara *in vivo* pada dosis 500 mg/kg BB.

Manfaat bunga Cempaka (*Michelia champaca* L.) Didaerah jawa banyak di gunakan untuk acara adat seperti yang di katakan oleh Susila (2014), bunga Cempaka (*Michelia champaca* L.) Adalah salah satu buga yang harus ada untuk acara adat *Ruwahan* didaerah Gamping Kidul Yogyakarta, yang nantinya sesajen itu akan di tabur ke kuburan leluhurnya dengan tujuan menghormati para leluhurnya. selain di Yogyakarta bunga Cempaka (*Michelia champaca* L.) digunakan di daerah kediri untuk acara adat *Manusuk Sima* tujuan dari acara tersebut adalah untuk memperingati hari jadi kota kediri Manusuk Sima merupakan anugerah oleh kerajaan untuk warga manua kwak yang diberi sebidang tanah dan dibebaskan membayar pajak tertentu, dan sejumlah besar daerah di Jawa menggunakan Bunga Cempaka (*Michelia champaca* L.) untuk acara adat, ritual sesaji dan untuk rias pengantin (Mardhatillah, 2017).

2.6 Perbanyak Cempaka (*Michelia champaca* L.)

2.6.1 Perbanyak Selain Stek Mikro.

Cempaka (*Michelia champaca* L.) merupakan tanaman yang dapat dibudidayakan baik menggunakan biji maupun dengan menggunakan stek, perbanyak dengan menggunakan biji mampu menghasilkan bibit yang sama seperti induknya, akar yang kuat sedangkan menggunakan stek tidak mempunyai akar kuat yang seperti induknya. Pembiakan melalui biji memiliki kekurangan, yakni pada saat biji masak tersebut karena biji Cempaka (*Michelia champaca* L.) termasuk dalam biji rekalsitran yang tidak tahan lama dan sensitif pada suhu dan kelembaban yang rendah (Farrant, 1988). Menurut Roberts, (1973) Benih Cempaka (*Michelia champaca* L.) masuk dalam benih rekalsitran. Benih rekalsitran yaitu benih yang cepat rusak (viabilitas menurun) jika kadar airnya diturunkan dan tidak tahan jika disimpan pada suhu dan kelembaban yang rendah.

Menurut Sadjad (1999) kemunduran mutu benih yang disebabkan penurunan kadar air dapat diindikasikan secara fisiologi dengan adanya perubahan warna benih, meningkatnya pertumbuhan kecambah abnormal, tertundanya perkecambahan, serta menurunnya pertumbuhan berkecambah. Benih tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) memiliki kadar lemak lebih tinggi dibandingkan dengan kadar karbohidrat dan kadar protein. Selama pengeringan sampai 72 jam, benih tanaman akan mengalami peningkatan kadar lemak dan protein, serta mengalami penurunan kadar karbohidrat (Yuniarti, 2015). Suzanna (1999) menyatakan, biji yang mempunyai kandungan lemak tinggi akan menyebabkan biji tersebut cepat rusak, dan membuat viabilitas biji menurun

2.6.2 Perbanyakan Menggunakan Stek Mikro

Stek Mikro merupakan teknik perbanyakan tanaman untuk menumbuhkan tunas-tunas aksilar terlebih dahulu hingga tunas tersebut berakar sebelum ditanam di lapangan (Nababan, 2009). Stek mikro adalah teknik pembibitan menggunakan batang tanaman ukuran mini atau mikro. Ukuran stek mikro yang baik menurut Hartmann dan Kester (1983) adalah 10 - 76 cm, diameter batang antara 0,6 – 5 cm. sedangkan, Wright (1976) mengatakan langkah yang perlu dilakukan untuk melakukan stek mikro diantaranya memotong batang tanaman / ranting tanaman dengan panjang antara 15 cm - 25 cm.

Hal lain yang perlu diperhatikan pada stek mikro adalah batang tanaman harus tetap dalam kondisi segar untuk menjaga kemampuan tumbuh. Pembuangan daun pada batang bertujuan untuk mengurangi transpirasi dan pemberian hormon eksogen untuk merangsang pertumbuhan akar tanaman. Pemberian ZPT untuk memacu pertumbuhan akar dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu: dioles, dicelup, dan di semprot. Pemberian hormon eksogen dengan cara dicelupkan akan mempercepat rangsangan untuk pembentukan akar (Budianto, 2013).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Danu (2013), penggunaan media perakaran stek dan penambahan ZPT serta interaksinya hanya berpengaruh terhadap jumlah akar dan panjang tunas, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap persen stek berakar, panjang akar, berat kering tunas, berat kering akar, serta jumlah daun. Mekanisme pembentukan akar stek dikendalikan oleh sejumlah faktor yang saling berinteraksi antara lain: zat hara dalam bahan stek (makro, mikro, karbohidrat, dan air), lingkungan (cahaya, suhu dan oksigen), umur bahan

stek (umur jaringan, umur fisiologi, dan tingkat differensiasi) yang saling mempengaruhi (Hartmann dan Kester, 1983).

Penelitian yang dilakukan oleh Danu (2013) menyebutkan, penggunaan zat pengatur tumbuh auksin tidak berpengaruh secara signifikan terhadap persentase stek berakar, panjang akar, biomasa maupun jumlah daun. Namun, penggunaan zat pengatur tumbuh tersebut mempengaruhi jumlah akar dan panjang tunas stek pohon Cempaka (*Michelia champaca* L.) Pemberian zat pengatur tumbuh IBA 100 ppm pada media sabut kelapa + sekam padi dapat menghasilkan akar 11 helai selain itu, pemberian zat pengatur tumbuh IBA 50 ppm serta pemberian zat pengatur tumbuh IBA 200 ppm pada media sabut kelapa + sekam padi + arang sekam (6:3:1,v/v) masing-masing menghasilkan akar 11 helai dan 12 helai.

2.7 Auksin

Auksin merupakan hormon yang banyak digunakan dalam zat pengatur tumbuh (ZPT) buatan atau sintetis. Auksin memiliki manfaat untuk merangsang pertumbuhan pucuk dan kemunculan tunas baru (Latief *et al.*, 2015). Menurut Hasibuan (2014), Auksin merupakan hormon tumbuhan yang ditemukan pada ujung batang, akar serta pada bunga. Auksin mampu merangsang pertumbuhan tunas-tunas baru karena auksin yang terdapat pada pucuk-pucuk tunas muda dan pada jaringan meristem di pucuk, hormon ini berfungsi sebagai pengatur pembesaran pada sel dan memicu perpanjangan dari sel pada daerah belakang meristem ujung serta membantu proses pertumbuhan batang.

Mekanisme pengembangan sel oleh Auksin didahului dengan menginduksi sekresi ion H^+ keluar melalui dinding sel, pengasaman dinding sel menjadikan K^+

diambil dan mengurangi potensi air dalam sel, ion H^+ akan mengaktifkan enzim yang akan memutuskan ikatan silang hidrogen penyusun dinding sel sehingga membuat tekanan osmosisnya meningkat dan dinding sel mengalami pengembangan. Auksin juga menyebabkan turunya pH dalam sel sehingga membuat susunan dinding sel menjadi teratur yang menjadikan dinding sel menjadi elastis (Wattimena, 1987).

Mekanisme penurunan pH dengan mengaktifkan enzim merusak dinding sel yang tidak aktif pada pH tinggi, enzim tersebut memutuskan ikatan pada polisakarida dinding, sehingga dinding sel mengalami perenggangan dan terjadi tekanan osmosis. Seperti dalam hipotesis pertumbuhan asam yaitu Auksin akan mengeluarkan H^+ yang menyebabkan menurunkan pH sehingga dinding sel mengalami pengenduran, dari penelitian tentang pengaruh auksin tersebut menunjukkan terdapat indikasi Auksin dapat menaikkan tekanan osmotik, mengurangi tekanan pada dinding sel, meningkatkan permeabilitas sel pada air, meningkatkan sintesis protein, pengembangan dinding sel dan meningkatkan plastisitas. Hubungan dalam permeabilitas sel, penambahan Auksin meningkatkan difusi air ke dalam sel. Hal itu terjadi karena Auksin mendukung dalam peningkatan permeabilitas masuknya air ke dalam sel (Wiraatmaja, 2017).

Zat pengatur tumbuh pada tanaman yang termasuk golongan auksin yaitu *Indole Acetic Acid* (IAA), *Indole-3-butyric acid* (IBA), dan *α -Naphthalene Acetic Acid* (NAA) (Wudianto, 1998). Menurut Lakitan, (1996), Kusuma, (2003) dan Apriliani, (2015), auksin aktif dan berfungsi dengan baik pada konsentrasi rendah sehingga memerlukan ketepatan dalam penggunaan konsentrasi. Konsentrasi auksin yang terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan tunas dan batang. Jenis

dan konsentrasi pada pemberian auksin akan memberikan respon yang berbeda terhadap sistem perakaran sehingga dalam pengaplikasian ZPT perlu diperhatikan ketepatan dosisnya.

2.7.1 Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)

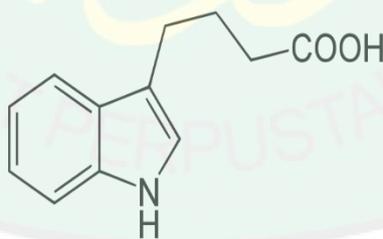
ZPT adalah senyawa organik selain unsur hara (nutrisi) dalam jumlah yang sedikit dapat mempengaruhi proses fisiologi tumbuhan. ZPT pada tanaman terdapat lima kelompok diantaranya: auksin, giberelin, sitokinin, etilen dan inhibitor (Abidin, 1994). Hartmann dan Kester, (1983) dan Heddy, (1989) menjelaskan bahwa, hormon adalah pengatur tumbuh, tetapi tidak semua zat pengatur tumbuh adalah hormon. Hormon adalah molekul yang dapat mengatur reaksi metabolik yang penting. Molekul-molekul tersebut dibentuk di dalam proses metabolik dan tidak berfungsi sebagai nutrisi. Penggunaan istilah zat dalam ZPT mencakup hormon tumbuh alami dan senyawa buatan yang dapat mempercepat proses fisiologi tanaman.

1. IBA

Salah satu usaha untuk meningkatkan persentase pertumbuhan stek ialah dengan menggunakan jenis ZPT IBA (*Indole Butyric Acid*) yang merupakan jenis zat pengatur tumbuh yang digunakan untuk merangsang pembentukan akar (Nababan, 2009). Kandungan kimia IBA lebih stabil terhadap oksidasi dan cahaya matahari serta daya kerjanya lebih lama, sehingga dapat memacu pembentukan akar lebih banyak jika dibandingkan dengan IAA dan NAA. IBA yang diberikan pada stek akan tetap berada pada tempat yang diberikan sehingga, tidak akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan tunas tanaman (Ramadiana, 2008).

Beberapa hasil penelitian yang dilakukan dengan menambahkan hormon IBA diantaranya: Ramadiana (2008) menunjukkan bahwa pemberian IBA pada stek lidah mertua (*Sansevieria trifasciata var. Lorentii*) dengan konsentrasi 2000 ppm mampu menghasilkan pertumbuhan akar terbaik pada pengukuran waktu muncul akar dan jumlah akar. Rahayu (2016) mengemukakan, hormon IBA dengan konsentrasi 2000 ppm efektif untuk pembentukan akar zaitun (*Olea europaea* L.) dengan persentase stek berakar 100%.

Indole-3-butyric acid (IBA) adalah auksin yang dapat diperoleh dalam bentuk auksin sintetik yang digunakan secara luas di pertanian yang menunjukkan sejumlah aktifitas hormon auksin terkait dengan akar, ditemukan secara luas di tubuh tumbuhan. IBA memiliki perbedaan dengan IAA pada panjang rantai samping yang dimilikinya. IBA memiliki rantai samping yang mengandung tambahan 2 gugus CH_2 (Srivastava, 2002; Litwack, 2005; Calio, 2006). Struktur molekul IBA adalah sebagai berikut:



Gambar 2.6. Struktur Kimia IBA. Sumber: (George *et al.*, 2008).

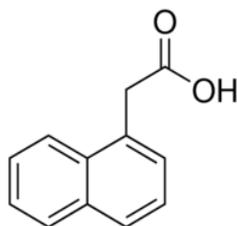
IBA berfungsi melalui konversi menjadi IAA secara *in vivo* dengan β -oksidasi yang dilakukan oleh peroksisome. IBA berperan dalam pembentukan akar dan pada umumnya lebih efektif daripada IAA dalam inisiasi akar. IBA memiliki aktivitas auksin yang rendah, tetapi stabil dan insensitive pada sistem enzim pendegradasi auksin. IBA lebih stabil daripada IAA pada

kondisi variasi cahaya dan temperatur serta dapat aktif lebih lama daripada IAA (Epstein & Ludwig, 1993; Litwack, 2005).

Biosintesis IBA dapat dilakukan dengan 3 jalur (Epstein & Ludwig, 1993; Calio, 2006): (1) Jalur yang analog dengan jalur biosintesis IAA via jalur triptofan (indole dan serin) atau Trp-D atau Trp-I menggunakan glutamate- γ -semialdehyde daripada serine, (2) Dengan β -oksidasi via reaksi yang mirip dengan yang ditemukan pada biosintesis asam lemak, (3) Jalur non-triptofan yang mirip dengan mutan *maize orange* pada pericarp untuk sintesis IAA.

2. NAA

NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) adalah agen perakaran dan digunakan perbanyakannya secara vegetatif dari potongan batang dan daun. (Prastyo, 2016). NAA berfungsi untuk merangsang pembesaran sel, sintesis DNA kromosom, pembentukan tunas, pembentukan batang, serta untuk merangsang pertumbuhan akar, akan tetapi jika digunakan dalam dosis tinggi akan menghalangi pertumbuhan dan bahkan membunuh tanaman (Dedystiawan, 2007). NAA tidak terbentuk secara alami. Di Amerika penggunaan NAA memerlukan pendaftaran dengan Badan Perlindungan Lingkungan (EPA) sebagaimana pestisida, jika konsentrasi NAA yang ditambahkan semakin tinggi ($> 1 \mu\text{M}$), pertumbuhan akar semakin banyak. Akan tetapi bila konsentrasi NAA terlalu tinggi dapat menghambat pembentukan akar (Purwati, 2013).



Gambar 2.7. Struktur Kimia NAA. Sumber: (George *et al.*, 2008).

2.8 Perlakuan Hormon Auksin IBA dan NAA Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.)

2.8.1 Proses Pembentukan Akar

Timbulnya akar merupakan indikasi keberhasilan stek mikro (*Micro cutting*). Proses pembentukan akar menurut Hartmann dan Kester (1983): Bergabungnya sel-sel yang mempunyai fungsi khusus yang sama, Pembentukan bakal akar dari sel-sel tertentu dari jaringan vascular (jaringan pembuluh), Tersusun atas akar-akar primordial, Pertumbuhan dan munculnya akar primordial keluar melalui jaringan batang ditambah pembentukan sambungan pembuluh antara akar primordial dan jaringan pembuluh dari stek.

Pembentukan akar pada batang tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) merupakan suatu hasil proses pergerakan kebawah dari auksin, karbohidrat, dan *rooting cofactor* (zat yang berinteraksi dengan auksin yang menyebabkan timbulnya akar). Salisbury dan Ross (1992) mengatakan, timbulnya pertumbuhan dari potongan koleoptil atau batang oleh pemberian hormon auksin dapat terjadi secara cepat dan mendadak. Respon tersebut akan mulai tampak dalam waktu 10 menit dan berlanjut selama berjam-jam. Pada selang waktu tersebut laju pertumbuhan dapat meningkat 5-10 kali lipat.

Tanpa pemberian auksin sintesis pertumbuhan akar memerlukan penyerapan air. Hal ini berarti sel harus mempertahankan potensial air agar selalu negatif daripada potensi air larut di sekitarnya untuk membentuk akar. Pemberian auksin pada tanaman mengakibatkan pengenduran dinding sel. Sehingga, dinding sel bersifat elastis (melar). Hal ini berfungsi untuk mempertahankan potensial air sehingga, akan lebih negatif daripada potensial air di sekitarnya (Salisbury dan Ross, 1992; Prastyo, 2016).

Mekanisme auksin dalam membuat sel tanaman bersifat lentur dikenal sebagai hipotesis pertumbuhan-asam, dalam hal ini batang mengeluarkan ion H^+ ke dinding sel primer yang mengelilinginya, kemudian ion H^+ akan menurunkan pH. Pada pH rendah enzim-enzim perusak dinding sel akan aktif dan memutuskan ikatan polisakarida pada dinding sel sehingga memungkinkan dinding sel mudah meregang dan mempercepat terjadinya pertumbuhan akar (Salisbury dan Ross, 1992).

2.9 Media Perakaran

Jenis media yang digunakan untuk media pengakaran sangat mempengaruhi kemampuan stek dalam pembentukan akar. Media berfungsi untuk menahan bahan stek agar tetap dalam tempatnya, menjaga kelembaban, dan menyediakan nutrisi yang dibutuhkan stek. Media stek harus selalu dijaga kelembabannya. Stek yang ditanam dalam wadah, tingkat kelembabannya bisa dilihat dari titik air yang menempel pada tutup wadah media. Jika tidak terdapat titik air maka menandakan media telah kering, sehingga memerlukan penyiraman (Mahlstede, 1957 dan Wudianto, 1993).

Media yang dapat digunakan untuk stek antara lain: tanah, pasir, gambut, sphagnum, dan perlite (Rochiman, 1973). Kriteria media yang baik menurut (Hartmann dan Kester, 1983; Octaviani, 2009) yaitu: Harus mampu mempertahankan kelembaban, Cukup kuat dan kompak untuk menahan bahan stek tidak memiliki salinitas tinggi, Bebas dari benih liar, nematoda, dan penyakit, Dapat di sterilkan menggunakan panas, tanpa menimbulkan efek terhadap unsur-unsur penting yang dibutuhkan stek untuk tumbuh, Mampu menyimpan oksigen

yang diperlukan untuk proses respirasi, Serta memiliki aerasi dan drainase yang baik.

Penggunaan media tanam harus disesuaikan dengan tujuan penanaman yaitu: media semai, media perbanyakan, atau media produksi. Selain itu, penggunaan media harus sesuai dengan jenis tanaman yang akan ditanam. Umumnya media yang digunakan untuk perbanyakan adalah media yang memiliki porositas serta drainase yang baik (Valentino, 2012). Menurut Prayugo (2007), media yang memiliki drainase yang baik akan membuat akar-akar tanaman lebih leluasa bernafas dan optimal dalam menyerap unsur hara yang dibutuhkan tanaman.

Media pasir telah digunakan secara luas untuk media perakaran karena cepat kering sehingga bibit tanaman yang sudah cukup umur untuk dipindah kemedi lain akan mudah dilakukan proses pengangkatan. Selain itu, keunggulan media pasir yaitu harga relatif murah, mudah tersedia, bersih, serta memiliki daya rekat tinggi, serta dapat meningkatkan sistem aerasi dan drainase. Pasir mampu meneruskan kelebihan air dalam media sehingga bisa mencegah media tanam terlalu lembab. Oleh sebab itu, media pasir membutuhkan frekuensi penyiraman yang lebih. Penggunaan tunggal tanpa campuran dengan media lain membuatnya sangat kasar, tidak banyak berfungsi dalam mengatur kimia tanah, dan sebagai penyokong, sehingga tidak akan memberi hasil yang optimal (Hartmann dan Kester, 1983; Wiryanta, 2010).

Menurut Bramasto (2015), media yang tepat untuk stek mikro tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) adalah campuran tanah gambut, pasir, dan pupuk kandang. Hal ini karena media campuran tanah gambut, pasir, dan pupuk kandang mampu menjaga kelembaban, serta memiliki aerasi dan drainase yang

baik. Hardjowigeno (2003), mengatakan bahwa, pemberian bahan organik seperti pupuk kandang ke tanah akan berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan biologi tanah secara simultan, pengaruhnya adalah memperbaiki aerasi tanah, menambah kemampuan tanah menahan unsur hara dan menyediakan hara bagi tanaman, meningkatkan kapasitas menahan air, dan meningkatkan daya sangga tanah. Menurut Saimi (2014), media campuran tanah gambut, pupuk kandang dan pasir memiliki kandungan yang dapat menunjang pertumbuhan stek mikro.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 5 (lima) perlakuan menggunakan jenis auksin IBA dan NAA dengan konsentrasi 0 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm dan 400 ppm. Setiap perlakuan diulang 4 kali dengan jumlah individu setiap satuan percobaan adalah 4 stek pucuk. Respon pertumbuhan yang diamati meliputi: persentase stek hidup (%), persentase stek berakar (%), jumlah akar, dan panjang akar.

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan selama satu bulan yaitu pada bulan Januari 2019, bertempat di *Green house* Desa Mulyorejo, Kecamatan Sukun, Kabupaten Malang. Gambar denah Rancangan Acak Lengkap dapat dilihat di Gambar 3.1.

3.3 Alat dan Bahan

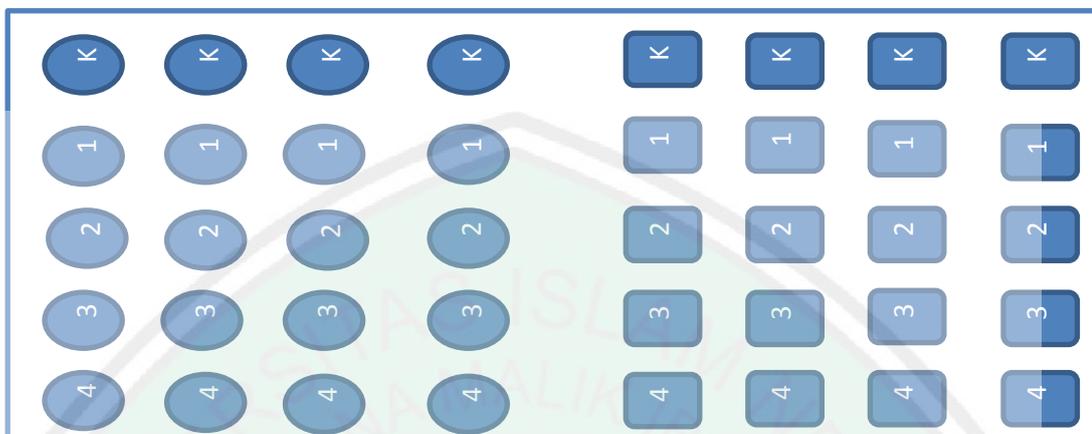
3.3.1 Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: bak plastik, penutup plastik, timbangan analitik, kertas label, gelas ukur, kamera dan alat tulis, penggaris, gunting.

3.3.2 Bahan

Bahan penelitian yang digunakan adalah pucuk ranting pohon Cempaka (*Michelia champaca* L.) berasal dari bibit umur sapih 1 bulan yang sudah berkayu. Bahan stek pucuk dipotong sepanjang 10 – 15 cm atau minimal terdapat

2 – 3 ruas daun (*nodul*), zat pengatur tumbuh IBA dan NAA, floral foam, aquades, air, Media tanam yang digunakan: pasir steril dan pupuk kandang.



Gambar 3.1. Denah Rancangan Acak Lengkap perlakuan penanaman stek mikro tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.)

Keterangan:		Kontrol IBA		Kontrol NAA
		100 ppm IBA		100 ppm NAA
		200 ppm IBA		200 ppm NAA
		300 ppm IBA		300 ppm NAA
		400 ppm IBA		400 ppm NAA

3.4 Cara Kerja

3.4.1 Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan terdiri dari pasir dan pupuk kandang dengan perbandingan 2;1. Menurut (Saimi, 2014) media pupuk kandang dan pasir memiliki kandungan yang dapat menunjang pertumbuhan stek mikro. Kandungan Sebelum dilakukan penanaman, semua bahan di campur dan dijemur selama kurang lebih 1 minggu. Setelah itu, campuran media terlebih dahulu di sangrai supaya steril.

3.4.2 Pengambilan Stek Pucuk

Bahan stek mikro Cempaka (*Michelia champaca* L.) yang digunakan berasal dari bibit umur sapih 1 bulan yang sudah berkayu. Teknik pengambilan stek adalah pemotongan pangkal pucuk *orthotrop* (pucuk yang tumbuh secara vertikal) dengan panjang stek 10 – 15 cm dari pucuk atau minimal terdapat 2 – 3 ruas daun (*nodul*). Daun-daun pada bahan stek mikro dikurangi hingga tersisa 2-3 daun selanjutnya daun yang masih tersisa tersebut dipotong 1/3 bagiannya untuk mengurangi transpirasi. Pemotongan pangkal dilakukan dengan kemiringan 45° untuk memperluas daerah perakaran.

3.4.3 Pembuatan Konsentrasi Auksin (IBA dan NAA).

Penelitian ini menggunakan hormon auksin jenis IBA dan NAA dalam mempercepat pertumbuhan akar pada stek mikro tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.), dengan konsentrasi 0 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm dan untuk menghitung konsentrasi digunakan serbuk hormon dan aquades sebagai berikut.

100 ppm = 0,1 g/ 1 ml

200 ppm = 0,2 g/ 1 ml

300 ppm = 0,3 g/ 1 ml

400 ppm = 0,4 g/ 1 ml

3.4.4 Penanaman Stek

Bahan stek mikro direndam dalam larutan zat pengatur tumbuh (ZPT) IBA, NAA selama 1 jam (Wuryaningsih *et al.*, 2000). Konsentrasi ZPT yaitu 0 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, dan 400 ppm. Stek mikro yang telah direndam kemudian ditanam pada media floral foam dan ditanam pada media pasir, dan

pupuk kandang dengan perbandingan 2:1. Pengakaran stek mikro dilakukan pada wadah bak plastik. Stek yang sudah ditanam kemudian disungkup dengan penutup plastik transparan (Irwanto, 2001).

3.4.5 Pemeliharaan Stek Pucuk

Penyiraman stek pucuk dilakukan sebanyak 3 hari sekali pada minggu pertama, kemudian seminggu sekali pada minggu ke-3 hingga stek pucuk siap untuk dipindah ke lapangan (*aklimatisasi*). Penyiangan gulma dilakukan dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di sekitar stek.

3.4.6 Parameter Pertumbuhan

Pengukuran parameter dilakukan pada akhir penelitian yaitu 1 bulan setelah tanam. Parameter pertumbuhan yang diukur meliputi persentase stek hidup (%), persentase stek berakar (%), jumlah akar, dan panjang akar.

3.5 Pengambilan Data

3.5.1 Persentase Stek Hidup

Pengambilan data dilakukan pada akhir penelitian. Stek dikatakan hidup jika tidak menunjukkan gejala busuk atau kering (Yusmaini, 2008). Persentase stek hidup (%) dihitung dengan membandingkan stek hidup pada akhir penelitian dengan jumlah stek hidup pada awal penelitian. Rumusnya adalah:

$$\text{persentase stek hidup} = \frac{\sum \text{stek hidup pada akhir penelitian}}{\sum \text{stek hidup pada awal penelitian}} \times 100\%$$

3.5.2 Persentase Stek Berakar

Persentase stek berakar (%) dihitung dengan membandingkan stek berakar pada akhir penelitian dengan jumlah stek yang ditanam pada awal penelitian. Stek

dikatakan berakar jika muncul pemanjangan sel di daerah perakaran dengan panjang minimal 0,2 cm (Yusmaini, 2008). Rumusnya adalah:

$$\text{presentase stek berakar} = \frac{\sum \text{stek berakar}}{\sum \text{stek pada awal penelitian}} \times 100\%$$

3.5.3 Jumlah Akar

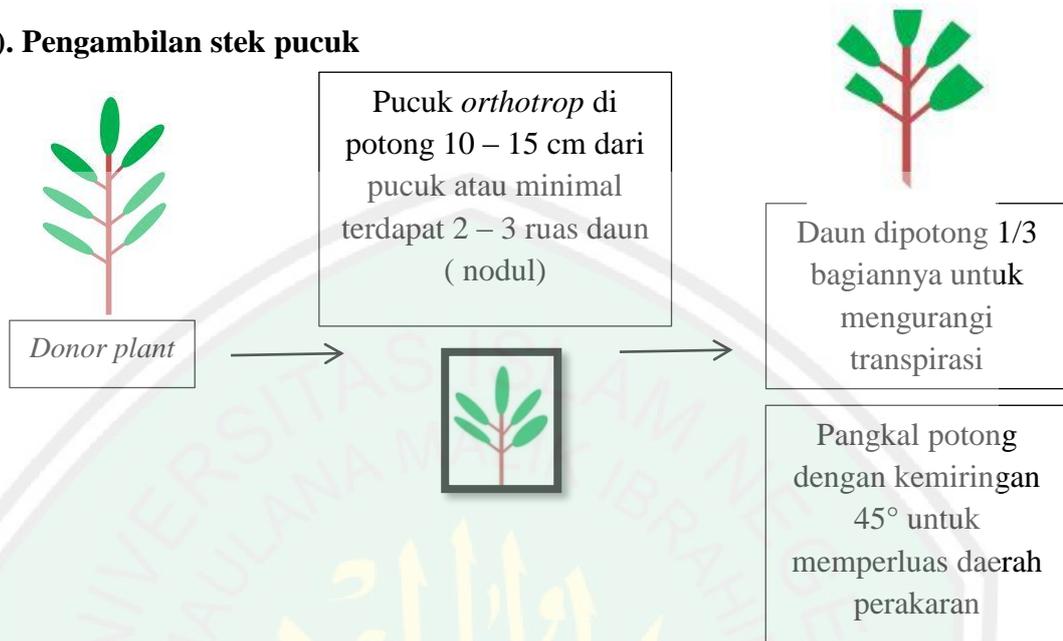
Jumlah akar dihitung dari banyaknya akar yang tumbuh di daerah perakaran yang diamati pada akhir penelitian dengan panjang minimal 0,2 cm (Yusmaini, 2008).

3.5.4 Panjang Akar

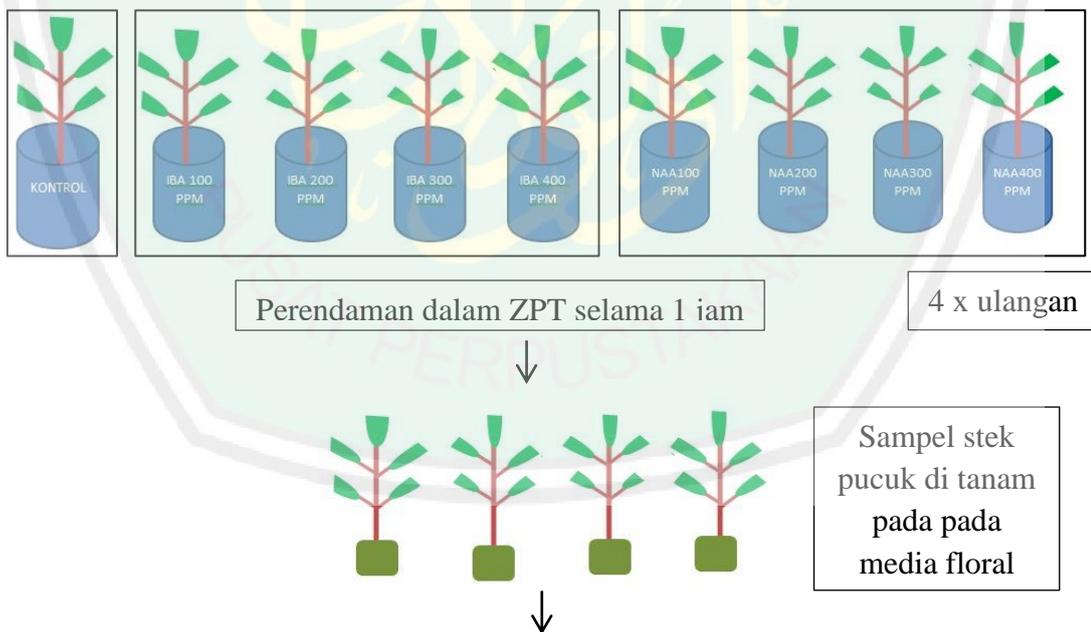
Data panjang akar diukur dengan pengaris pada akar yang tumbuh di tiap bibit dengan panjang minimal 0,2 cm dan diukur pada akhir penelitian (Yusmaini, 2008).

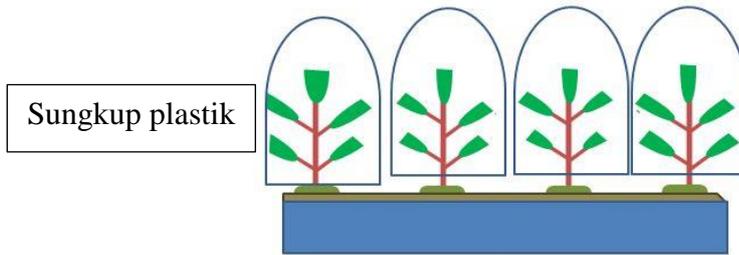
3.6 Prosedur Penelitian

a). Pengambilan stek pucuk



b). Penanaman Stek





Sampel stek pucuk di tanam pada media campuran pasir, dan pupuk kandang, perbandingan 2:1

c. Pemeliharaan Stek

Penviraman stek pucuk dilakukan sebanyak 3 hari sekali



Penyiangan gulma dilakukan dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di sekitar stek

d. Pengukuran Parameter

Pengukuran parameter dilakukan pada akhir penelitian yaitu 1 bulan setelah tanam. Parameter pertumbuhan yang diukur meliputi : Presentase Stek Hidup (%), Presentase Stek Berakar (%), Jumlah Akar, dan Panjang Akar.



Uji lanjut dengan ANAVA

3.7 Analisis Data

Data pertumbuhan stek hasil pengukuran parameter yaitu: persentase stek hidup (%), persentase stek berakar (%), jumlah akar, dan panjang akar. Dianalisis dengan teknik One Way Anova (*Analisis Of Varians*) Satu jalur dengan taraf uji 5% dan apabila ada perbedaan yang signifikan maka akan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range test*).



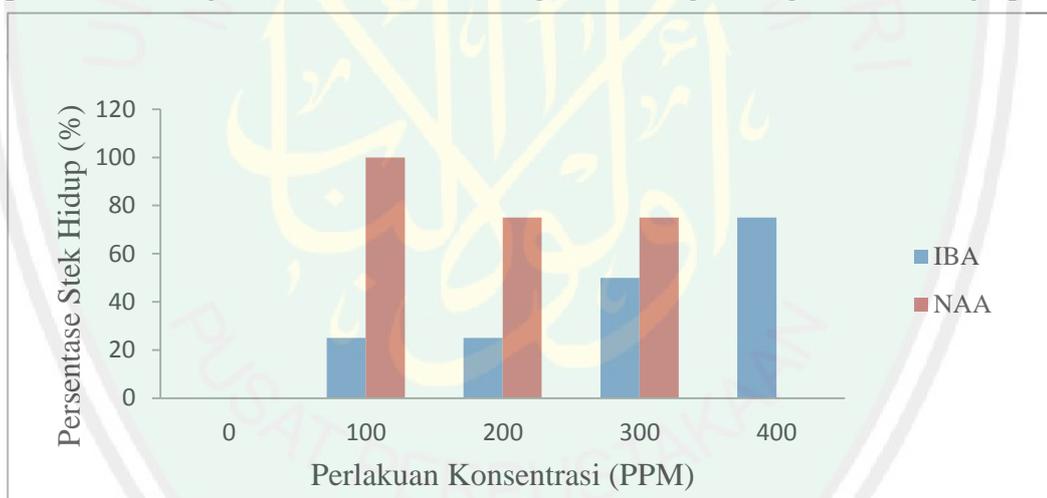
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pemberian konsentrasi hormon eksogen auksin IBA dan NAA dengan teknik stek mikro (*micro cutting*) memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) pengaruh tersebut ditunjukkan dari pengukuran beberapa hasil parameter pengamatan seperti:

4.1 Pengaruh Pemberian Zat pengatur Tumbuh Jenis IBA dan NAA Terhadap Stek Hidup Tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.)

Data stek hidup tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) setelah perlakuan, disajikan dalam bentuk diagram batang, sebagaimana tersaji pada



Gambar 4.1 Persentase stek hidup (%) Cempaka (*Michelia champaca* L.) dengan pemberian auksin jenis IBA pada konsentrasi 0 ppm (kontrol), 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, dan 400 ppm.

Berdasarkan hasil data stek hidup tersebut maka dilakukan analisis dengan Anava, dengan ringkasan tersaji pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil uji analisis ANAVA pada efektivitas auksin jenis IBA dan NAA

Terhadap persentase stek hidup (%) tanaman Cempaka (*Michelia campaca* L.)

SK	Jk	Db	KT	F	Sig.
Perlakuan	5.025	8	.628	4.099	.002
Ulangan	4.750	31	.153		
Total	9.775	39			

Keterangan : Jika nilai Sig > 0,005 menunjukkan tidak ada pengaruh nyata.

Hasil uji di atas menunjukkan adanya pengaruh pemberian hormon IBA dan NAA terhadap persentase stek hidup tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) yang di tandai dengan nilai Sig=0,002, sehingga dilanjutkan dengan uji DMRT 5% untuk mengetahui taraf perbedaan antara jenis auksin dan konsentrasinya yang tercantum pada tabel 4.2.

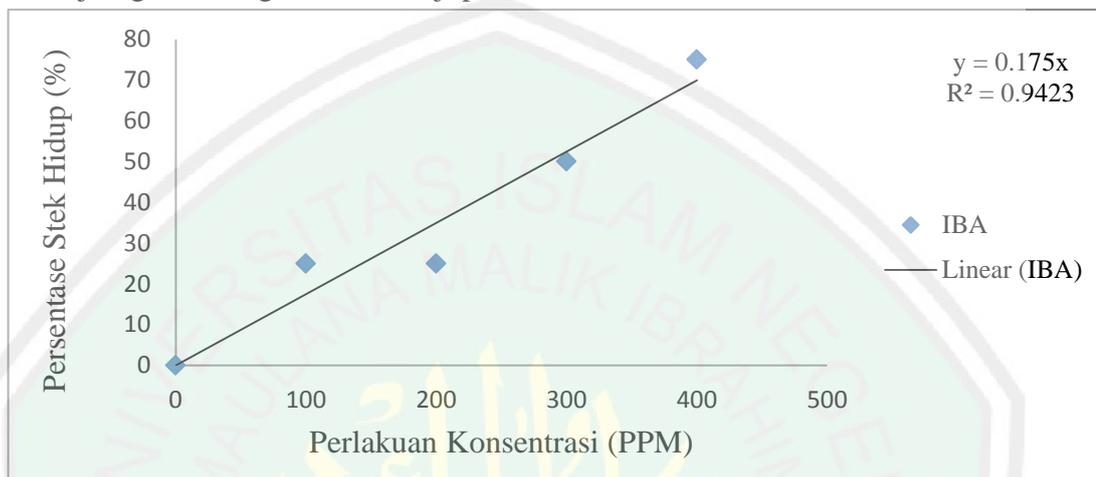
Tabel 4.2. Hasil uji DMRT 5% pada Efektivitas Auksin Jenis (IBA dan NAA) dan Konsentrasi Terhadap Persentase Stek Hidup (%) Tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.)

No	Perlakuan	Persentase Stek Hidup (%)
1	Kontrol	0 a
2	IBA 100 ppm	25 a
3	IBA 200 ppm	50 ab
4	IBA 300 ppm	75 ab
5	IBA 400 ppm	75 ab
6	NAA 100 ppm	100 c
7	NAA 200 ppm	75 ab
8	NAA 300 ppm	75 ab
9	NAA 400 ppm	0 a

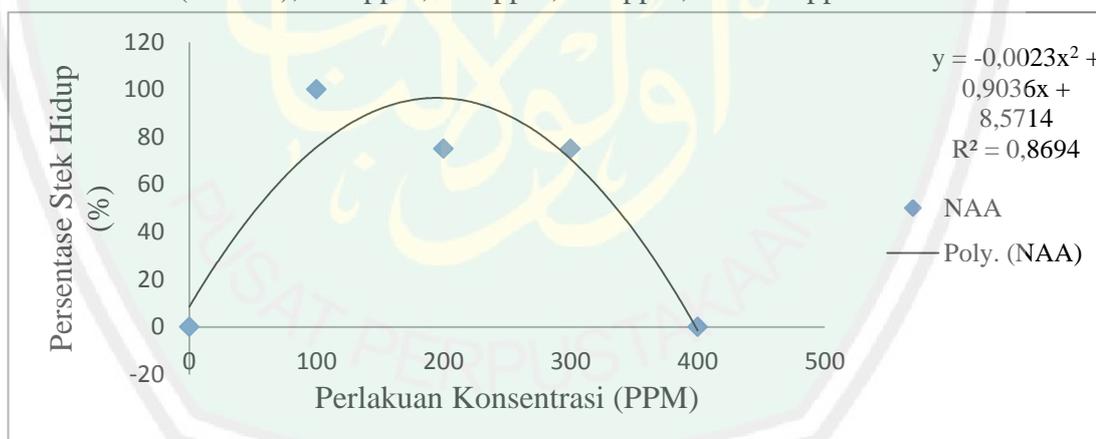
Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan hasil tidak berbeda berdasarkan uji DMRT 5%.

Hasil uji DMRT 5 % menunjukkan perbedaan nyata pada setiap perlakuan yang diberikan terhadap persentase stek hidup. Berdasarkan notasi yang terbentuk pada tabel, perlakuan IBA 100 ppm menunjukkan stek hidup rendah yaitu 25% dan IBA 400 ppm menunjukkan stek hidup tinggi yaitu 75%. Berdasarkan notasi yang terbentuk pada tabel, pada perlakuan NAA 400 ppm menunjukkan

persentase stek tumbuh yang rendah sama dengan kontrol. Sedangkan perlakuan NAA 100 ppm merupakan konsentrasi efektif untuk pertumbuhan stek mikro Cempaka (*Michelia champaca* L.) untuk mengetahui hubungan juga dapat dilihat dari uji regresi sebagaimana tersaji pada Gambar 4.2 dan 4.3.



Gambar 4.2. Kurva persentase stek hidup (%) Cempaka (*Michelia champaca* L.) dengan pemberian auksin jenis IBA pada konsentrasi 0 ppm (kontrol), 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, dan 400 ppm.



Gambar 4.3. Kurva persentase stek hidup (%) Cempaka (*Michelia champaca* L.) dengan pemberian auksin jenis NAA pada konsentrasi 0 ppm (kontrol), 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, dan 400 ppm menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan konsentrasi 100 ppm

Berdasarkan dari Gambar 4.2 menjelaskan bahwa ada hubungan antara pemberian hormon auksin jenis IBA dengan persentase stek hidup tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) yang ditandai dengan nilai $R^2 = 0,9423$ atau 94,23 dimana jika nilai Regresi mendekati angka 1 maka ada hubungan antara

satu dengan yang lain. Sedangkan pada Gambar 4.3 juga ada hubungan antara pemberian auksin jenis NAA dengan persentase sek hidup tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) dengan ditandai dengan nilai $R^2 = 0,8694$ atau 86,94, dari kedua hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa dari pemberian kedua jenis auksin IBA dan NAA sama- sama memberikan hubungan erat dengan persentase stek hidup tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.)

Menurut Salisbury dan Rose (1992), hormon NAA lebih efektif dari hormon IAA dikarenakan hormon NAA tidak dapat dirusak oleh IAA oksidase atau enzim lainnya, sehingga bertahan lebih lama, Sedangkan hormon IBA sering digunakan untuk memicu perakaran dibandingkan dengan NAA karena sifatnya yang aktif. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan yang menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan hormon NAA mampu meningkatkan persentase stek hidup (%) lebih tinggi daripada pemberian hormon IBA.

Stek mikro dikatakan hidup indikatornya adalah kondisi tanaman yang masih segar hingga akhir penanaman, ditandai dengan warna batang dan daun yang masih hijau, tidak kering, daun tidak rontok, serta munculnya akar (Prastyo, 2016). Hasil pengamatan pada minggu pertama semua individu dalam satuan percobaan masih mampu untuk mempertahankan kehidupannya. Pada minggu kedua stek mulai bewarna kecoklatan. Pengamatan minggu ketiga stek sudah menunjukkan tanda-tanda kematian. hanya sebagian sample stek yang mampu untuk mempertahankan kehidupannya. Menurunan jumlah individu dalam satuan percobaan pada minggu ke 2 dan 3 ini sebanding dengan literatur Prastyo, (2016) yaitu: tanaman yang masih hidup biasanya telah mengalami masa kritis pada minggu ke 2 atau ke 3 setelah tanam, dan masa kritis merupakan ketidaksiapan

tanaman untuk menghadapi kondisi lingkungan yang baru atau tanaman tidak dapat menyesuaikan dengan perlakuan yang diberikan, dalam hal ini tanaman yang masih hidup dikategorikan telah mampu melewati masa kritis.

Hasil pengamatan dari 40 stek mikro yang ditanam, didapatkan total 17 tanaman yang berhasil hidup dengan persentase rata-rata 42,5% dengan kategori tanaman hidup adalah warna daun hijau dan batang masih segar atau tidak kering, sebaliknya stek yang mati adalah batang yang kering dan tidak ada daunnya atau daunnya layu bewarna kuning kecoklatan. Pada penelitian ini, kematian stek tanaman cempaka diawali dengan rontoknya daun dan busuknya pangkal dan batang tanaman stek. Pembusukan ini dapat disebabkan oleh jamur ataupun bakteri. Menurut (Prastyo, 2016) penyebab lain dari kematian stek adalah adanya bakteri dan jamur yang dapat menyebabkan pembusukan pada batang dan pangkal stek Cempaka (*Michelia champaca* L.)

Hasil persentase stek hidup pada pemberian hormon IBA yaitu: IBA 100 ppm 25 %, IBA 200 ppm 25 %, IBA 300 ppm 50 %, dan IBA 400 ppm 75 %. Sedangkan pada perlakuan hormon NAA persentase hidup yaitu: NAA 100 ppm 100%, NAA 200 ppm 75 %, serta NAA 300 ppm 75 %. berdasarkan hasil ini dapat diketahui bahwa pemberian konsentrasi hormon IBA optimal pada 400 ppm sedangkan NAA optimal pada konsentrasi 100 ppm, artinya pada pemberian konsentrasi yang lebih tinggi pemberian NAA dapat mengalami kemunduran viabilitas dan menyebabkan kematian.

Persentase hidup tanaman juga di pengaruhi oleh faktor dalam tubuh tanaman itu sendiri seperti cadangan makanan, persediaan air, hormon endogen, umur tanaman, dan jenis tanaman. Selain itu, faktor eksogen atau faktor

lingkungan seperti suhu, kelembapan media dan naungan, pelaksanaan teknik pembuatan media, pemotongan stek dan pemeliharaan tanaman dapat mempengaruhi keberhasilan stek mikro. Menurut Rochiman dan Harjadi (1973), kelembapan udara merupakan suatu faktor penting yang mempengaruhi stek sebelum berakar, bila kelembapan rendah stek akan cepat mati karena kandungan air dalam stek sangat rendah sehingga tanaman menjadi kering sebelum terbentuk akar, untuk pengaturan kelembapan pada penelitian ini dilakukan penyiraman secara teratur.

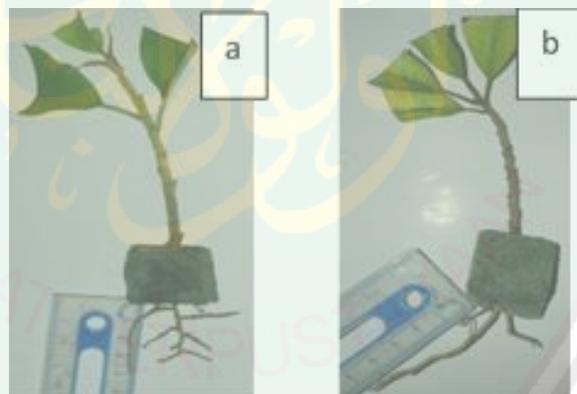
4.2 Pengaruh Auksin IBA dan NAA Terhadap Pertumbuhan Akar Cempaka (*Michelia champaca* L.) dengan Teknik Steck Mikro.

Stek mikro adalah salah satu perbanyakan vegetatif yang telah banyak digunakan dalam memperbanyak tanaman dengan cara memotong bagian pucuk tanaman yang masih Juvenil dengan panjang 10-15 cm kemudian ditanam pada media. menurut Sumbayak, (2014), memperbanyak tanaman Ramin melalui stek mikro persentase keberhasilannya sebesar 95%. Keberhasilan Steck mikro sangat dipengaruhi oleh hormon eksogen maupun indogen yang dapat mempercepat maupun menghambat tumbuhnya akar. Biasanya diperlukan hormon eksogen pada stek mikro guna mempercepat induksi perakaran. Menurut Wudianto, (1998), ZTP untuk memacu perakaran dan tunas adalah hormon Auksin *Indole-3 butyric acid* (IBA), *Indole Acetic Acid* (IAA), *Naphthalene Acetic Acid* (NAA) dan 2,4 *Diklorofenoksiasetat* (2,4-D). Dibawah ini merupakan hasil dari pengamatan pemberian zat pengatur tumbuh Auksin IBA dan NAA melalui teknik stek mikro.

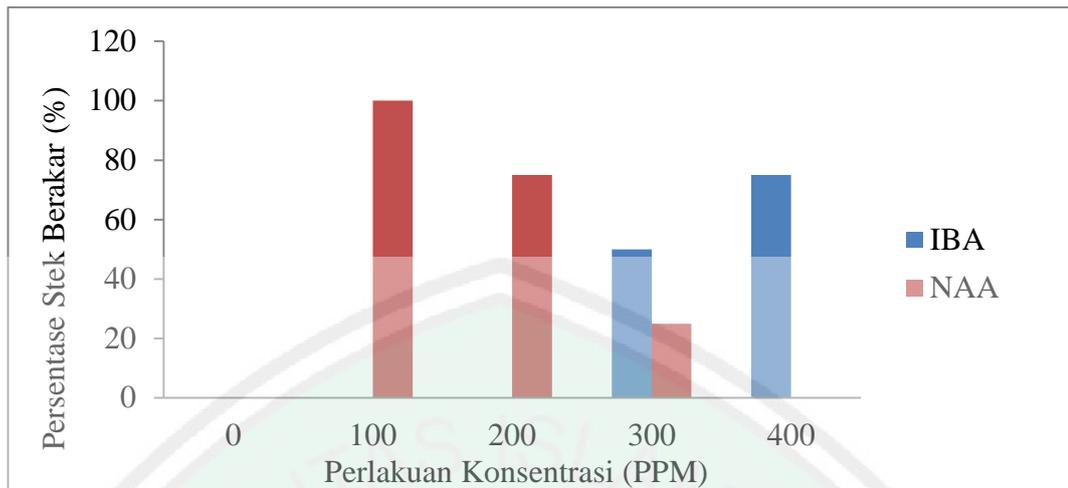
4.2.1 Pengaruh Auksin IBA dan NAA terhadap Steck Berakar.

Sistem perakaran adalah organ yang paling penting dalam pertumbuhan tanaman. fungsinya adalah sebagai penyerap nutrisi yang ada dalam media.

dengan adanya akar tanaman lebih cepat tumbuh dan berkembang. Selain itu, fungsi lain dari akar adalah untuk menopang tanaman. Terbentuknya akar pada stek mikro Cempaka (*Michelia champaca* L.) akan membantu tanaman tersebut untuk tumbuh dan berkembang menjadi tanaman baru. Huda (2017) mengatakan bahwa, muncul atau tidaknya akar adalah salah satu parameter untuk mengatakan stek itu hidup atau mati. Akar merupakan bagian terpenting dalam suatu tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Pengamatan stek berakar dilakukan pada hari terakhir yaitu pada minggu ke 4 setelah tanam, berdasarkan pengamatan diperoleh total 13 stek berakar dari total 40 stek (32,5%) dengan menjumlahkan 8 stek berakar NAA dan 5 stek berakar IBA. Contoh tanaman yang berakar dapat dilihat pada Gambar 4.4, diagram data stek berakar dapat dilihat pada Gambar 4.5. dan uji lanjut pada tabel 4.3.



Gambar 4.4 Stek berakar . a) perlakuan IBA 400 ppm, b) NAA 100 ppm.
(Doc. Pribadi, 2019)



Gambar 4.5. Persentase stek berakar (%) tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) dengan pemberian auksin jenis (IBA) pada konsentrasi 0 ppm (kontrol), 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm dan 400 ppm.

Tabel 4.3. Tabel Hasil uji analisis ANAVA pada efektivitas auksin jenis (IBA dan NAA) terhadap stek berakar (%) tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.)

SK	Jk	Db	KT	F	Sig.
Perlakuan	5.525	8	.691	6.588	.000
Ulangan	3.250	31	.105		
Total	8.775	39			

Keterangan: jika nilai Sig. > 0,005 maka tidak ada pengaruh nyata.

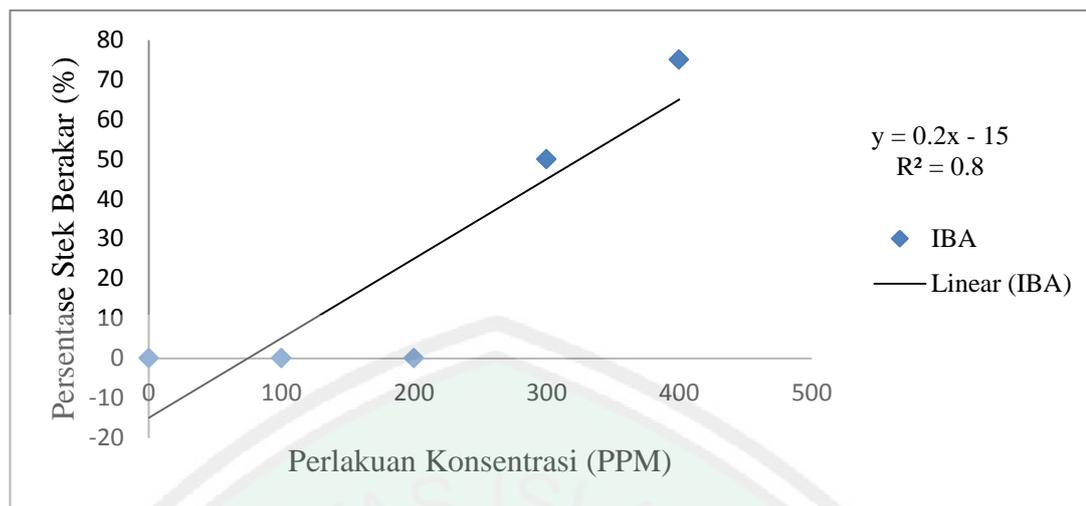
Hasil analisis uji ANAVA menunjukkan perlakuan konsentrasi IBA dan NAA signifikan ($p = 0,000$) terhadap persentase stek berakar (%) pada tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) sehingga, dilakukan uji lanjut *Duncan Multipel Range Test* (DMRT 5%) untuk mengetahui taraf perbedaan antara jenis auksin yaitu IBA dan NAA serta konsentrasinya yang dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4. Hasil uji DMRT 5% pada efektivitas interaksi auksin jenis (IBA dan NAA) dan konsentrasi terhadap persentase stek berakar (%) tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.)

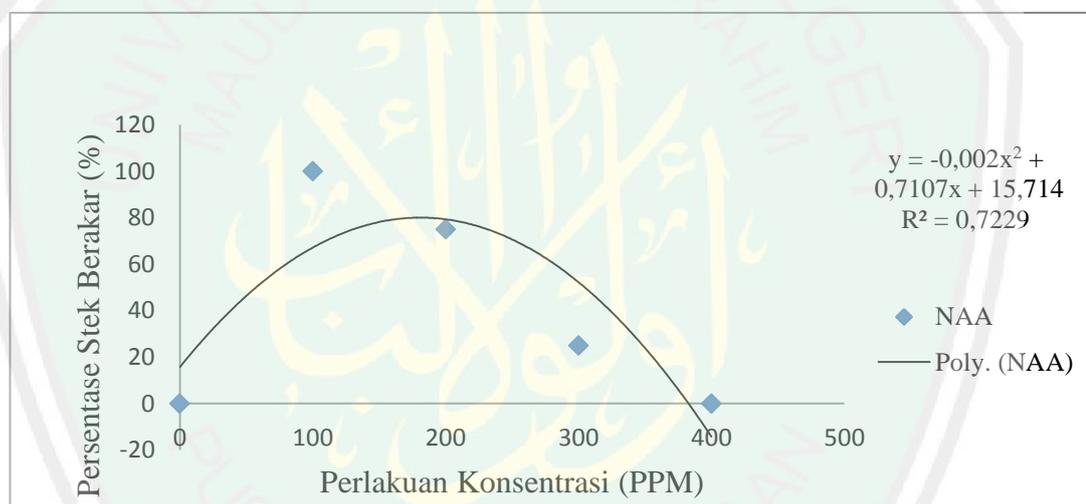
No	Perlakuan	Persentase Stek berakar (%)
1	Kontrol	0 a
2	IBA 100 ppm	0 a
3	IBA 200 ppm	0 a
4	IBA 300 ppm	50 ab
5	IBA 400 ppm	75 bc
6	NAA 100 ppm	100 c
7	NAA 200 ppm	75 bc
8	NAA 300 ppm	25 a
9	NAA 400 ppm	0 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan hasil tidak berbeda berdasarkan uji DMRT 5%.

Hasil dari uji DMRT 5% menunjukkan bahwa pemberian auksin memberikan pengaruh nyata terhadap stek berakar pada tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) Perlakuan IBA 100 ppm, IBA 200 ppm, serta NAA 400 ppm menunjukkan persentase stek berakar paling rendah dan tidak berbeda nyata dengan kontrol. kemampuan stek berakar yang baik ditunjukkan pada pemberian auksin jenis NAA 100 ppm. Menurut Salisbury dan Ross (1992), NAA lebih efektif dari auksin jenis lain karena NAA tidak dapat rusak oleh auksin IAA oksidase atau enzim lainnya, sehingga NAA dapat bertahan lebih lama. Hal itu sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan pemberian auksin NAA mampu membuat persentase stek berakar lebih baik daripada pemberian auksin jenis IBA. Untuk mengetahui hubungan pemberian hormon dengan stek berakar juga dapat dilihat dari uji regresi sebagaimana tersaji pada Gambar 4.6 dan 4.7.



Gambar 4.6. Kurva persentase stek berakar (%) tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) dengan pemberian auksin jenis (IBA) pada konsentrasi 0 ppm (kontrol), 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm dan 400 ppm.



Gambar 4.7. Kurva persentase stek berakar (%) tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) dengan pemberian auksin jenis (NAA) pada konsentrasi 0 ppm (kontrol), 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm dan 400 ppm.

Berdasarkan diagram diatas diketahui bahwa, ada hubungan antara pemberian auksin jenis IBA dan NAA dengan persentase stek berakar tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) yang ditandai dengan nilai R^2 pemberian IBA dan NAA yaitu $R^2 = 0,8$ dan nilai $R^2 = 0,7229$, nilai regresi tersebut menunjukkan adanya hubungan pemberian IBA dan NAA terhadap persentase stek berakar karena nilai tersebut mendekati angka 1. Gambar 4.3 juga

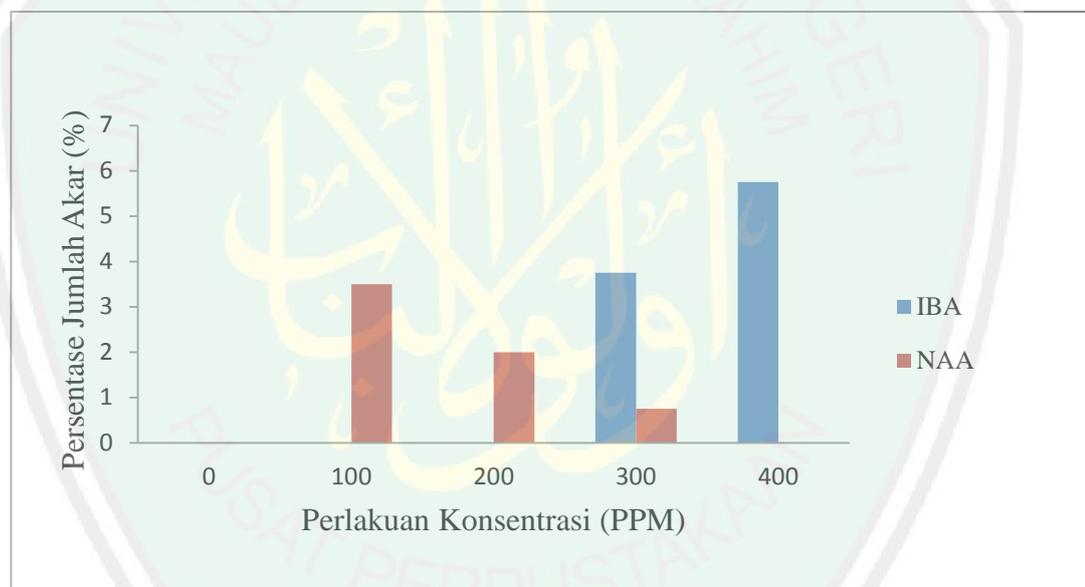
menjelaskan, kemampuan yang efektif pada stek berakar. Pemberian hormon auksin jenis IBA menunjukkan hasil persentase berakar tertinggi pada konsentrasi 400 ppm, sedangkan pemberian auksin jenis NAA tertinggi pada konsentrasi 100 ppm. Dari hasil penelitian juga diketahui semakin tinggi konsentrasi NAA yang diberikan maka, akan semakin menurunkan efektivitas persentase stek berakar ditandai dengan penurunan persentase stek berakar pada konsentrasi NAA 200 ppm. Hal ini dapat diartikan tanaman sudah mengalami titik jenuh.

Zong (2008) mengatakan, hormon NAA lebih baik, efektif, dan lebih cepat dalam menumbuhkan akar dibandingkan dengan auksin lainnya. Selain itu, hormon NAA lebih tahan terhadap degradasi mikroba tanaman, sehingga hormon NAA banyak digunakan pada industri Hortikultura dalam perbanyakan tanaman. Menurut Hartmann (1997), mekanisme hidup dan pembentukan akar suatu stek itu di pengaruhi oleh banyak faktor yang saling berinteraksi seperti hara dalam stek, lingkungan, umur bahan stek yang saling mempengaruhi jika salah satu faktor tersebut ada yang membatasi maka proses pembentukan akar akan terhambat.

4.2.2 Pengaruh Auksin IBA dan NAA Terhadap Jumlah Akar.

Hasil dari penelitian pemberian auksin jenis IBA dan NAA secara morfologi menunjukkan hasil yang berbeda-beda yaitu dalam satuan individu jumlah akar yang terbentuk lebih banyak dihasilkan pada perlakuan IBA daripada NAA. Jumlah akar terbanyak dihasilkan oleh konsentrasi IBA 400 ppm dengan jumlah 6 - 9 helaian akar dengan persentase rata-rata yaitu 5,75 %. Jumlah akar terbanyak pada perlakuan NAA dihasilkan oleh NAA 100 ppm dengan jumlah akar 3 - 4 helaian akar dengan persentase rata-rata 3,5 %.

IBA 0 ppm (kontrol), IBA 100 ppm, dan IBA 200 ppm jumlah akar yang terbentuk 0. IBA 300 ppm diperoleh 8 akar pada ulangan 2 dan 7 akar pada ulangan 3. IBA 400 ppm pada ulangan 1 – 4 diperoleh jumlah akar berturut yaitu: 8, 6, dan 9. Sedangkan pada perlakuan NAA konsentrasi yang berakar yaitu NAA 100 ppm, NAA 200 ppm, dan NAA 300 ppm. dengan jumlah akar NAA 100 ppm berturut dari ulangan 1- 4 yaitu: 4, 3, 4, dan 3 helai akar. NAA 200 ppm berturut dari ulangan 1- 4 yaitu: 3, 2, 0, dan 3 helai akar. NAA 300 ppm diperoleh 3 helai akar pada ulangan 1. Diagram persentase jumlah akar dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Persentase jumlah akar (%) tanaman *Michelia champaca* L. dengan pemberian auksin jenis (IBA) dan (NAA) pada konsentrasi 0 ppm (kontrol), 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm dan 400 ppm.

Berdasarkan data jumlah akar tersebut, dapat dilakukan analisis dengan Anava, dengan hasil ringkasan tersaji pada tabel 4.5.

Tabel 4.5. Hasil Uji Analisis ANAVA pada Efektivitas Auksin Jenis (IBA dan NAA) terhadap Jumlah Akar Tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.)

SK	Jk	Db	KT	F	Sig.
Perlakuan	156.525	8	19.566	5.086	.000
Ulangan	119.250	31	3.847		
Total	275.775	39			

Keterangan: Jika nilai Sig. > 0,005 maka tidak ada pengaruh nyata.

Hasil dari analisis uji ANAVA menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan ($p = 0,000$) terhadap jumlah akar stek mikro Cempaka (*Michelia champaca* L.) sehingga dilakukan uji lanjut dengan *Duncan Multipel Range Test* (DMRT 5%) yang di tunjukan pada tabel 4.6.

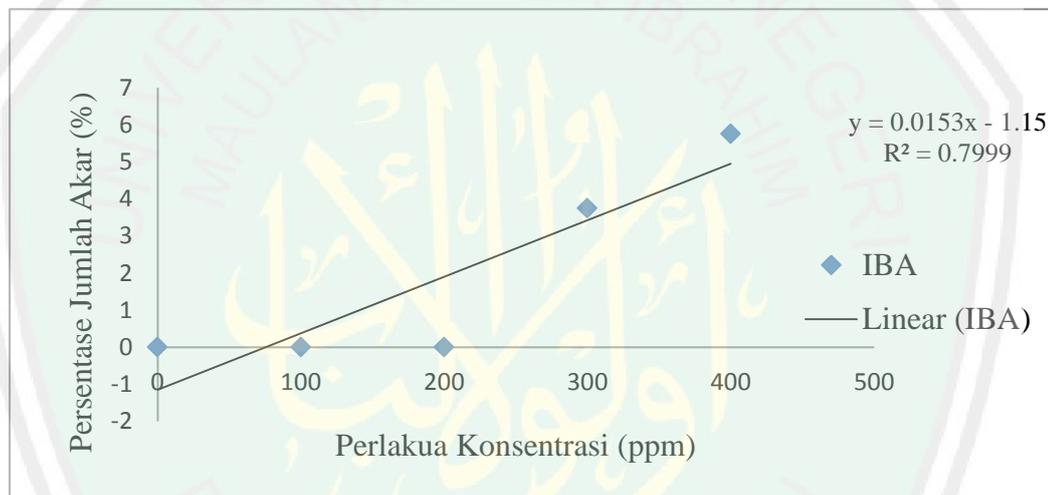
Tabel 4.6. Hasil uji DMRT 5% pada efektivitas pemberian auksin jenis (IBA dan NAA) terhadap Jumlah akar tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.)

No	Perlakuan	Persentase Rata-Rata Jumlah Akar (%)
1	Kontrol	0 a
2	IBA 100 ppm	0 a
3	IBA 200 ppm	0 a
4	IBA 300 ppm	3,75 cd
5	IBA 400 ppm	5,75 d
6	NAA 100 ppm	3,5 c
7	NAA 200 ppm	2 bc
8	NAA 300 ppm	0,75 ab
9	IBA 400 ppm	5,75 d

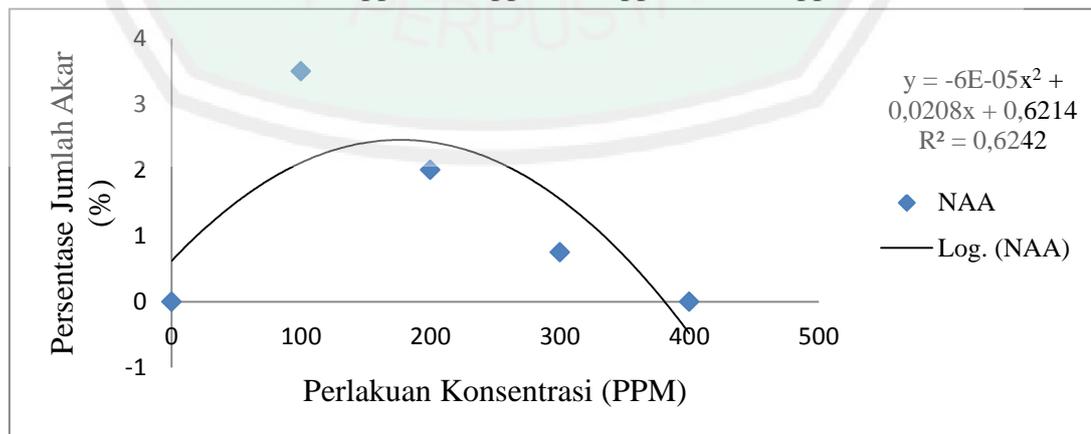
Keterangan: Angka yang di ikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan hasil tidak berbeda berdasarkan uji DMRT 5%.

Berdasarkan hasil Analisis DMRT (5%) pada tabel diatas menunjukan bahwa pemberian hormon auksin jenis IBA dan NAA memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah akar memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap banyaknya akar tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) dengan teknik stek mikro. Perlakuan dengan hormon auksin IBA dengan konsentrasi 400 ppm,

memberikan pengaruh tertinggi terhadap jumlah akar dibandingkan dengan konsentrasi NAA. Hasil ini sesuai Aminah, Dick, Leakey, Grace dan Smith (1995) bahwa, pemberian hormon IBA dapat meningkatkan kecepatan transportasi dan gerakan karbohidrat ke dasar stek yang secara tidak langsung memicu terbentuknya perakaran stek. Sehingga jumlah akar yang terbentuk lebih banyak, untuk mengetahui adanya hubungan antara pemberian hormon dengan jumlah akar, dapat dilihat dari uji regresi sebagaimana yang tersaji pada Gambar 4.9 dan 4.10.



Gambar 4.9 Kurva persentase jumlah akar (%) tanaman *Michelia champaca* L. dengan pemberian auksin jenis (IBA) pada konsentrasi 0 ppm (kontrol), 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm dan 400 ppm.



Gambar 4.10 Kurva persentase jumlah akar (%) tanaman *Michelia champaca* L. dengan pemberian auksin jenis (NAA) pada konsentrasi 0 ppm (kontrol), 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm dan 400 ppm.

Gambar 4.8 menunjukkan bahwa pemberian hormon eksogen jenis IBA memengaruhi pada pertumbuhan jumlah akar tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) secara optimum jika dibanding dengan NAA. Hal ini disebabkan karena sifat hormon IBA mampu bertahan lebih lama berada didalam sistem perakaran sehingga dapat meningkatkan jumlah akar. Hasil diatas sesuai yang dikatakan oleh Rismunandar (1988) bahwa, hormon IBA memiliki kandungan kimia lebih stabil dan bertahan lama, hormon IBA juga mempunyai sifat translokasi yang lambat membuat hormon IBA tetap berada pada daerah aplikasinya. Hasil tabel regresi menunjukkan adanya hubungan antara pemberian hormon eksogen IBA dan NAA tapi pemberian hormon IBA hubungannya lebih baik daripada pemberian hormon NAA karena hormon IBA lebih stabil.

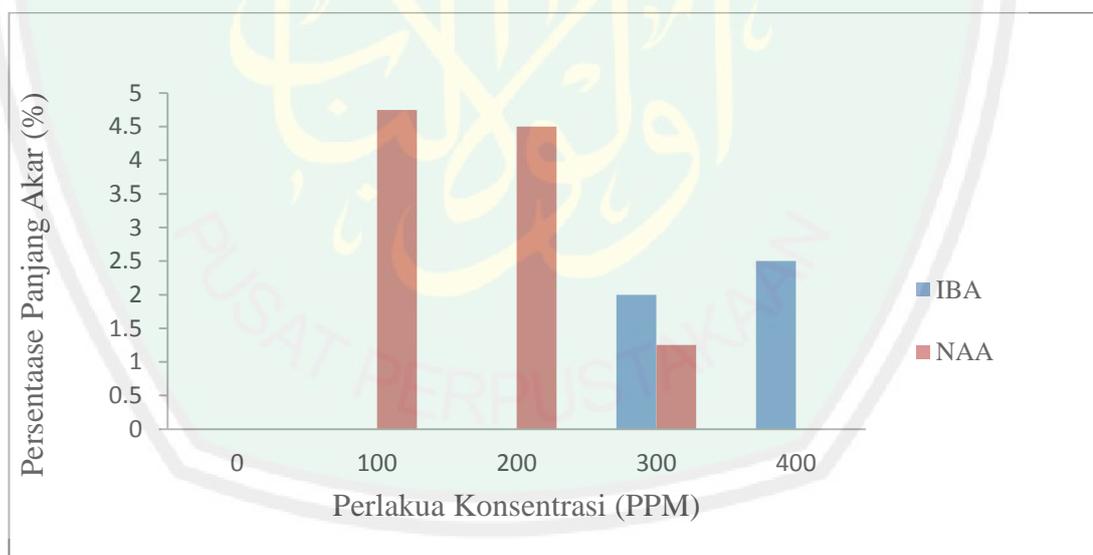
Penelitian lain yang menunjukkan bahwa IBA optimum dalam pembentukan akar yaitu: Danu dan Putri, (2010), mengatakan bahwa, konsentrasi IBA optimum dalam pembentukan akar damar pada konsentrasi IBA 200 ppm. Danu dan Putri (2015) menjelaskan, pemberian kombinasi hormon eksogen IBA 50 ppm + NAA 50 ppm dengan media pasir, menghasilkan jumlah akar sebanyak 14 helai pada tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) Menurut Santoso dan Nursandi (2011), secara umum pemberian auksin eksogen sebagai zat pengatur tumbuh dan perkembangan tanaman dengan mempengaruhi protein membran sehingga sintesis protein dan asam nukleat dapat lebih cepat dan pemberian auksin eksogen dapat mempengaruhi pembentukan akar baru.

4.2.3 Pengaruh Auksin IBA dan NAA Terhadap Panjang Akar.

Panjang akar bermanfaat untuk penyerapan zat-zat makanan yang ada didalam tanah, akar yang panjang mudah untuk menyerap nutrisi yang ada pada

media. Pengamatan panjang akar dilakukan pada hari terakhir pengamatan. Pada perlakuan IBA panjang akar tertinggi pada konsentrasi IBA 300 ppm yaitu 4 cm dengan rata-rata persentase panjang akar yaitu: 2 %, sedangkan pada perlakuan NAA 200 ppm memperoleh hasil tertinggi yaitu 5 – 7 cm dengan rata-rata persentase panjang akar 4,75 %.

Hasil pengukuran panjang akar pada Cempaka (*Michelia champaca* L.) menunjukkan bahwa, jumlah akar yang muncul pada satuan individu akan mempengaruhi panjangnya. Akar yang berjumlah banyak membuat akar tersebut berukuran pendek sedangkan, akar yang jumlahnya sedikit akan berukuran panjang. Hasil data panjang akar dapat dilihat pada diagram batang Gambar diagram 4.11.



Gambar 4.11. Persentase panjang akar (%) tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) dengan pemberian auksin jenis (IBA) dan (NAA) pada konsentrasi 0 ppm (kontrol), 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm dan 400 ppm.

Berdasarkan data panjang akar tersebut, dapat dilakukan analisis dengan Anava, dengan ringkasan hasil yang tersaji pada tabel 4.7.

Tabel 4.7. Hasil Uji Analisis ANAVA pada efektivitas Pemberian Auksin jenis (IBA dan NAA) terhadap Panjang Akar Pada Tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.)

SK	Jk	Db	KT	F	Sig.
Perlakuan	128.500	8	16.063	6.775	.000
Ulangan	73.500	31	2.371		
Total	202.000	39			

Keterangan: Jika nilai Sig. > 0,005 maka tidak ada pengaruh nyata.

Berdasarkan uji analisis ANAVA pada tabel diatas menunjukkan adanya pengaruh pemberian auksin jenis IBA dan NAA terhadap panjang akar tanaman *Michelia champaca* L. yang di tandai dengan nilai Sig. ($p = 0.000$). sehingga dianalisis lebih lanjut dengan DMRT 5% untuk mengetahui taraf perbedaan pada setiap perlakuan konsentrasi seperti yang di sajikan pada tabel 4.8 di bawah ini.

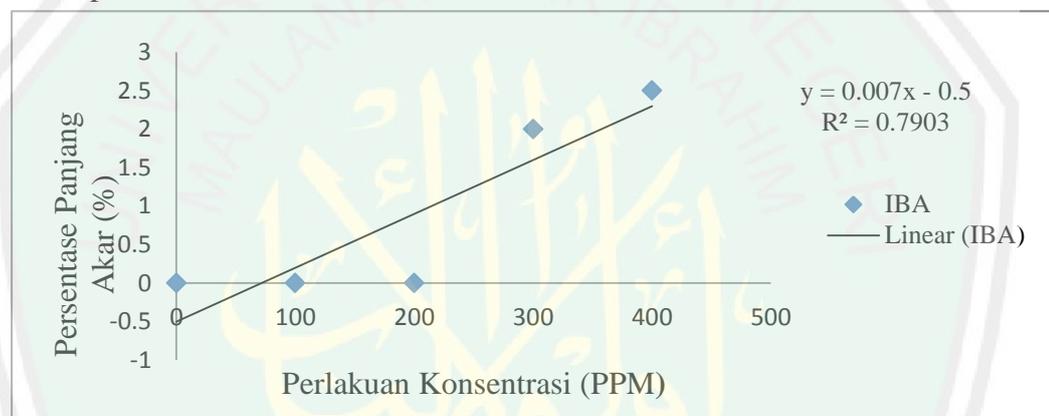
Tabel 4.8. Hasil uji DMRT 5% pada efektifitas pemberian auksin (IBA dan NAA) terhadap panjang akar tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.)

No	Perlakuan	Persentase Panjang Akar (%)
1	Kontrol	0 a
2	IBA 100 ppm	0 a
3	IBA 200 ppm	0 a
4	IBA 300 ppm	2 b
5	IBA 400 ppm	2,50 bc
6	NAA 100 ppm	4,75 c
7	NAA 200 ppm	4,50 c
8	NAA 300 ppm	1,25 ab
9	NAA 400 ppm	0 a

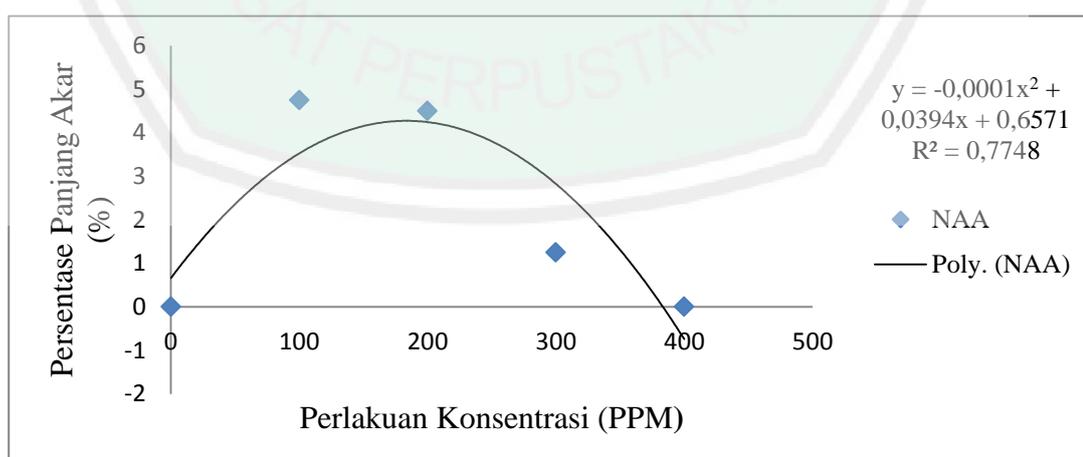
Keterangan: Angka yang di ikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan hasil tidak berbeda berdasarkan uji DMRT 5%.

Hasil dari uji DMRT 5% diatas menunjukkan bahwa, perlakuan IBA dengan konsentrasi 300 ppm dan 400 ppm dan NAA konsentrasi 300 ppm menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata, sedangkan pemberian auksin NAA dengan konsentrasi 100 ppm dan 200 ppm menunjukkan hasil yang berbeda nyata atau yang mempunyai pengaruh yang efektif terhadap panjang akar tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) dengan teknik stek mikro dengan konsentrasi

yang rendah. Menurut penelitian Apriani A, Aneloi N, Z dan Suwirmen (2015), hormon NAA 100 ppm cenderung meningkatkan panjang akar tanaman Bayur dengan rata-rata 32,50 cm, hal ini dikarenakan hormon NAA lebih berpengaruh terhadap pemanjangan sel dengan cara penambahan plastisitas dinding sel menjadi longgar. Sehingga air dapat mudah masuk dalam dinding sel dengan cara osmosis dan sel mengalami pemanjangan, untuk mengetahui adanya hubungan antara pemberian hormon dengan data panjang akar dilakukan regresi, yang dapat dilihat pada Gambar 4.12 dan 4.13.



Gambar 4.12. Kurva persentase panjang akar (%) tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) dengan pemberian auksin jenis (IBA) pada konsentrasi 0 ppm (kontrol), 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm dan 400 ppm.



Gambar 4.13. Kurva persentase panjang akar (%) tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.) dengan pemberian auksin jenis (NAA) pada konsentrasi 0 ppm (kontrol), 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm dan 400 ppm.

Hasil diagram diatas menunjukkan bahwa pemberian hormon eksogen NAA 100 ppm dan 200 ppm memberikan pengaruh yang nyata, sedangkan pada IBA yang memberikan pengaruh yaitu: pada konsentrasi 300 ppm dan 400 ppm dengan persentase 2,25 %. Sedangkan pada pemberian hormon eksogen NAA lebih efektif untuk pemanjangan akar Cempaka (*Michelia champaca* L.) pada konsentrasi 100 ppm, 200 ppm, dan 300 ppm dengan rata-rata terbesar adalah 4,75 %. Danu dan Putri (2015) mengatakan bahwa, kombinasi IBA + NAA dapat menumbuhkan akar dengan panjang rata-rata akar yaitu: 1,43 % pada media pasir, sabut kelapa, sekam padi dan arang sekam. Hasil nilai regresi dari pemberian hormon IBA dan NAA diperoleh hasil regresi yang tidak jauh berbebeda yaitu: $R^2 = 0,7903$ pada pemberian auksin jenis IBA dan $R^2 = 0,7748$ pada pemberian auksin jenis NAA.

Auksin merupakan hormon tumbuhan yang dapat mempengaruhi pengakaran dan digunakan secara komersial untuk menstimulasi pengakaran adventif. Menurut Macdonald, 2002, Arteca, (2006) dan Zong , (2008) mengatakan, peran utama auksin pada perbanyakan tanaman adalah menstimulasi akar pada stek batang dan meningkakan cabang akar, kegunaan hormon pengakaran yaitu secara keseluruhan meningkatkan persentase pengakaran, mempercepat inisiasi pengakaran, meningkatkan jumlah dan kualitas dari akar dan mendorong pengakaran yang seragam.

Arteca (2006), menjelaskan bahwa hormon IBA dan NAA merupakan dua macam auksin yang paling sering digunakan untuk pembentukan akar adventif. Hormon NAA memiliki sifat yang lebih tahan tidak terdegradasi dan harganya lebih murah. Sedangkan hormon IBA memiliki kandungan yag stabil terhadap

cahaya dan kerjanya lebih lama. Menurut Zaer dan Mapes (1985), hormon NAA memiliki sifat tidak mudah teroksidasi oleh enzim.

Pembentukan akar pada stek tanaman dipengaruhi oleh perubahan aliran auksin pada bahan stek ketika terjadi perlakuan pada pangkal stek dan akan menyebabkan pengumpulan hormon auksin di sekitar pangkal stek untuk pembentukan kalus. Seragih (2001), menyebutkan bahwa adanya kalus belum merupakan indikasi bahwa stek tersebut menghasilkan akar, karena fungsi kalus untuk menutupi luka dan mencegah pembusukan stek. hal ini sesuai dengan hasil pengamatan yang menunjukkan bahwa stek yang mempunyai akar yang panjang mampu beradaptasi lebih baik pada media, karena akar yang panjang akan lebih baik menyerap nutrisi yang ada pada media sehingga, mencegah tanaman akan mati.

4.3 Proses Pertumbuhan Tanaman dalam Al-Qur'an.

Firman Allah SWT. dalam QS. Al-An'am ayat 95:

﴿إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَىٰ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ الْمَيِّتِ مِنَ الْحَيِّ ذَلِكُمْ اللَّهُ فَالِقُ ثَوَابِثٍ﴾
(95)

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?”

Menurut tafsir Ibnu Katsir (2002), ayat diatas menjelaskan sesungguhnya Allah SWT. menumbuhkan tanaman yang ada dimuka bumi ini dari biji-bijian yang merupakan benda mati. Al-Qurtubi (2009), mengatakan kata *al falaq* mempunyai arti membelah biji buah-buahan yng mati lalu mengeluarkan daun yang hijau darinya. Allah SWT menjelaskan pula bahwa Dia-lah yang

megeuarkan tangkai yang hidup dari bulir yang mati dan menghidupkan pohon dari tangkai yang hidup, dia juga yang mengeluarkan pohon yang hidup dari biji yang mati, dan biji yang mati dari pohon yang hidup. Pohon ketika masih bersiri dan belum kering dinamakan *hayy* (hidup). Sedangkan, yang kering dinamakan *mayyit* (mati). Hal ini digambarkan dengan pohon kurma berasal dari biji, dan biji dari pohon kurma, demikian pula dengan butir berasal dari tangkai dan tangkai berasal dari butir (Muhammad, 2008).

Menurut Al-Maraghi (1992), bahwa kandungan ayat diatas menjelaskan bahwa Allah menumbuhkan butir dari yang kita tanam, berupa benih tanaman yang telah dituai, dan biji buah, serta membelah dengan kekuasaan dan perhitungannya, dengan menghubungkan sebab dan musabab seperti menumbuhkan benih didalam tanah serta menyirami tanah dengan air.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh dan juga didukung oleh literatur, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian hormon IBA dan NAA berpengaruh terhadap stek hidup tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.)
2. Hormon IBA meningkatkan Persentase tumbuh akar, Jumlah akar dan Panjang akar dari setiap konsentrasinya, sedangkan hormon NAA menurunkan pertumbuhan Persentase tumbuh akar, Jumlah akar dan Panjang akar dari setiap konsentrasinya.
3. Berdasarkan hasil dari penelitian, konsentrasi terbaik dari hormon IBA adalah 400 ppm, sedangkan konsentrasi terbaik dari hormon NAA adalah 100 ppm.

5.2. Saran

Mahasiswa atau peneliti lain perlu menggunakan hormon NAA dengan konsentrasi kurang dari 100 ppm untuk mencari konsentrasi yang efektif dengan teknik stek mikro tanaman Cempaka.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1994. *Dasar-Dasar Pengetahuan tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Bandung: Angkasa.
- Al-Qurthubi, syeih imam (2009). *Al-jami' li ahkam Al-Qur'an*. Jakarta: Pustaka azzam.
- Aminah, H., J.M. Dick, R.R.B. Leakey, J. Grace and R.I. Smith. 1995. *Effect of Indole Butyric Acid (IBA) On Stem Cutting Of Shorealeprosula*. For. Ecol. Manage. 72:199-2016.
- Ananthi. 2014. Antihyperlipidemic Activity Of *Cempaka (Michelia champaca L.)* In Triton. International. *Journal Of Pharmtech Research, Vol 6(4): 1368-1373*.
- Apriliani ,Agusti , 2015. Pemberian Beberapa Jenis dan Konsentrasi Auksin untuk Menginduksi Perakaran pada Stek Pucuk Bayur (*Pterospermum javanicum* Jungh.) dalam upaya Perbanyak Tanaman. *Jurnal Biologi Universitas Andalas (j. Bio.ua.) 4(3) – September 2015: 178-187 (ISSN : 2303-2162)*.
- Arteca, R. N. 2006. *Introduction to Hortikultura Science. Thomson Delmar Learning a part of the Thomson comporation*. USA: CABI Publiser
- Badan Penelitian Pengembangan Kehutanan. 2010. Penelitian Budidaya Jenis Bambang Lanang. *Jurnal Teknik Budidaya Bambang Lanang*.
- BPK (Badan Peneliti Kehutanan). 2011. Peningkatan Sumber Benih Bambang Lanang. *Jurnal Teknik Budidaya Bambang Lanang*.
- BPS. 2012. *Statistik Indonesia*. Biro Pusat Statistic: Jakarta
- BPS. 2014. *Statistik Indonesia*. Biro Pusat Statistic: Jakarta
- Bramasto, yulianti, 2010. *Variasi Morfologi Buah, Benih dan Daun Bambang Lanang (Michelia champaca L) dari Berbagai Lokasi Tempat Tumbuh*. Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan.
- Budianto, Eko A., Badami, Kaswan., & Arsyadmunir A. 2013. pengaruh Kombinasi Macam ZPT dengan Lama Perendaman yang Berbeda Terhadap Keberhasilan Pebibitan Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) Secara Stek. *Jurnal Agrovigor Vol. 6 No 2*.
- Budiman A, 2000. Pengaruh Hormon IBA terhadap Pertumbuhan Stek *Shorea balangeran* Korth.Pada Medium Air (*water rooting system*). *Jurnal ilmiah*.

- Calio, Jessica., Tam, Yuen Y., & Normanly, Jennifer. 2006. Auxin Biology And Biosynthesis Chapter Twelve. *Journal International Recent Advances In Phytochemistry. Vol 40.*
- Cronquis, A. 1981. *AN Integrated System of Classification of Flowering Plants.* New York: Columbia University Press.
- Danu dan Kurniawati P. Putri, 2015. Penggunaan Media dan Hormon Tumbuh dalam Perbanyakkan Stek Bambang Lanang (*Cempaka (Michelia champaca L.)*), *Jurnal Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan. Vol.3 No.2.*
- Danu, A. dan Putri K. 2010. Uji Stek Pucuk Damar (*Agathis loranthifolia* Salisb.) pada Berbagai Media dan Zat pengatur tumbuh. *Jurnal Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan. Vol.3 No.2.*
- Djamhuri E. 2011. Pemanfaatan Air Kelapa untuk Meningkatkan Pertumbuhan Stek Pucuk Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.). *Jurnal Silvikultur Tropika.*
- Effendi, R. Kokasih A.S. Suhaendi,H. 2010. *Sintesa Hasil Penelitian Pengelolaan Hutan Tanaman Penghasil Kayu Pertukangan.* Prosiding Workshop Sintesa Hasil Penelitian Hutan Tanaman: Bogor.
- Epstein, E. & Ludwig, J. 1993. *Indole-3-butyric Acid in Plants:Occurence, Synthesis, Metabolism, and Transport. Physiologia Plantarum* (88): 1-6.
- Farrant, J.M., Pammenter, N.W., and P. Berjak. 1988. Recalcitrant-a Current Assessment. *Seed Science and Technology. Vol.16 No.:155-166.*
- Fernando, M.T.R., K.G. Jayasuriya,J.L. Walck. 2013. Identifying Dormancy Class and Storage Behavior Of Champaka (*Cempaka (Michelia champaca L.)*) Seed, An Important Tropical Timber Tree. *Journal Of The National Science Foundation Of Sri Lanka, 41(2), 141-146.*
- George, E.F. 2008. *Plant Propagation By Tissue Culture.* Handbook and Directionary Of Commercial Laboratories. England Pp. 285-302.
- Giri MC, W. 2010. *Sajen & Ritual Orang Jawa.* Yogyakarta: Narasi.
- Hardjowigeno , S. 2003. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis.* Jakarta: Akademia Pressindo. Hal 250.
- Hartmann, H.T. dan , D.E. Kester, & F.T. Davies. Geneve. 1997. *Plant Propagation: Principles and Practices.* (6th Ed). New Jersey: Prentice Hall Inc. Pp.549-563.
- Hartmann, H.T., D.E. Kester 1983. *Plant Propagation. Principles and Practices. Fourth edition.* New Jersey: Prentice Hall. Inc Englewood.

- Heddy, S. 1989. *Hormon Tumbuhan*. Jakarta: Rajawali.
- Herdiana, N., Siahaan, H., & Rahman, T. 2007. Pengaruh Pemberian Arang Kompos dan Naungan Terhadap Pertumbuhan Bibit Bambang Lanang. *Jurnal Hutan Tanaman Vol. 4 Suplemen No. 01, Puslitbang Hutan Taman: Bogor*.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia II*. Badan Litbang Kehutanan :Jakarta.
- Huda F. M. 2017. *Induksi Akar Miracle Fruit (Synsepalum dulcificum D.) dengan Penambahan Auksin (NAA, IAA dan IBA) Melalui Teknik Micro Cutting*. Skripsi Uin Malang.
- Ibnu Katsir Al-Qurosy Al-Dimasyqi, Imaduddin Abilfidaa', Ismail Ibnu Ameer. 2001. *Tafsir Ibnu Katsir, Jilid IV*. Kuwait:Ihya' at-Turots al-Islamy.
- Irwanto. 2011. *Pengaruh Hormon IBA (Indole Butyric Acid) terhadap Persen jadi Setek Pucuk Meranti Putih (Shorea montigena)*. Skripsi. Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Pattimura: Ambon.
- Jalaluddin, as-syuyuti (1990). *Tafsir Jalalain*. Pustaka Al- Kausar.
- Jasminarni. 2007. Pengaruh Jumlah Nodus Terhadap Pengakaran Stek-Mikro Kentang (*Solanum tuberosum L.*). *Jurnal Agronomi Vol. 11 No 2*.
- Kooskurniasari, Widya. 2004. *Pemanfaatan Serbuk Gergaji Kayu Sengon (Albizia chinensis) sebagai Sorben Minyak Mentah dengan Aktivasi Kombinasi Fisik*. Skripsi. Uin Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Kramer, P.J. dan Kozlowski. 1979. *Physiology Of Woody Plant*. Academic Press, Inc.Florida.
- Kurniawan, Edi. 2013. Teknik Pembuatan Bibit Cempaka Sebagai Materi Pembangunan Kebun Benih Semai Generasi Pertama (F-1). *Jurnal Info Teknis EBONI Vol. 10 No.1*
- Kusmintayu N. 2014. *Tradisi Jawa Dari Nenek Moyang*. Tesis. Program Studi Magister Pendidikan Bahasa Indonesia. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Kusdianto, Beno W. 2012. *Efektivitas Konsentrasi IBA (Indole Butyric Acid) dan Lama Perendaman terhadap Pertumbuhan Stek Jeruk Nipis (Citrus aurantiifolia Swingle)*. Skripsi Pada Program Studi Agroteknologi, Pertanian: Universitas Sebelas Maret.
- Kusuma, A. S., 2003. *Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Rootone-F terhadap Keberhasilan Setek Manglid*. IPB: Bogor.

- Lakitan, B. 1996. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Langi, Y.A.R. 2007. Model Penduga Biomassa dan Karbon pada Tegakan Hutan Rakyat Cempaka dan Wasian. *Jurnal Ilmiah Vol. 4 No.41:43*
- Latief, Sthefany, et al., 2015. *Pengaruh Interval dan Pemberian Cucian Air Beras terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (Phaseolus radiatus L.) Varietas Vima-1*. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo.
- Leksono, B, 1994. *Variasi Genetic Produksi Getah Pinus Merkusii Jungh et de Vriese*. Tesis Mahasiswa Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.
- Lingga, P. 1998. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya: Jakarta
- Litwack, G. 2005. *Plant Hormones*. Gulf Professional Publishing. Elsevier. Amsterdam. P 119-120.
- Mahlstede, John.P. 1957. *Plant Propagation*. Canada: John Wiley & Sons Inc.
- Mangoendidjojo, W. 2003. *Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman*. Kanisius: Yogyakarta.
- Manurung, E.G.T. Simangunsong, B.C.H. Sukardi, Widyantoro. 2007. *Road Map Revitalisasi Industri Kehutanan Indonesia*. Departemen Kehutanan: Jakarta.
- Mariska, I. 1992. *Mikropropagasi Tanaman Obat Langka Alyxia Stellate*. Prosiding Hasil Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi I. Puslitbang Bioteknologi LIPI, Hlm. 310-316.
- Martin, E. dan B.T. Premono. 2010. *Hutan Tanaman Kayu Pertukangan adalah Portfolio: Pelajaran dari Keswadayaan Penyebarluasan Bambang Lanang di Masyarakat*. Prosiding Seminar Nasional :”Kontribusi Litbang Dalam Peningkatan Produktivitas dan Kelestarian Hutan, pusat Litbang Peningkatan Produktivitas Hutan. Bogor.
- Matana M,N, 2017. Pengujian Kuat Lentur Kayu Profil Tersusun Bentuk I, *Jurnal Sipil Statik Vol.5 No.2 (103-112) ISSN: 2337-6732*
- McDonald, B.E., Lloyd. E.L, and Crampton E.W. 2002. *Fundamental of Nutrition 2nd Edition*. Unaited States: W.H.Freeman and Company
- Muhammad, Abdullah. 2008. *Tafsir Ibnu Katsir*. Terjemahan M.Abdul Ghoffar. Bogor:Pustaka Asy Syafi’i.
- Murniana, R. Nasution, B. Ginting. 2003. *Pemanfaatan Minyak Essensial Cempaka (Michelia champaca L.) dan Myristica fragrans Sebagai Antimikrobia dan Antioksidan*. Lap. Penelitian. Fmipa Kimia Unsyiah.

- Murniati, 2012. *Conservation Efforts of Threatened Tree Species (Ulin / Eusideroxylon Zwageri, Ebony/Diospyros Celebica, And Cempaka (Cempaka (Michelia champaca L.))*. Prosiding Lokakarya Nasional.
- Muslimin, Imam. 2015. *Variasi Genetik Tanaman Bambang Lanang (Cempaka (Michelia champaca L.)) di Sumatra Selatan Dan Implikasi Praktis Bagi Pembangunan Hutan Tanaman*, Workshop Penguatan Apresiasi dan Kesadaran Konservasi Kayu Lokal Sumatra Bernilai Tinggi.
- Muspiroh dan Novianti. 2009. *Panduan Praktikum Taksonomi Phanerogamae*. Cirebon: Pusat Laboratorium STAIN.
- Nababan D, 2009. Penggunaan Hormon IBA terhadap Pertumbuhan Stek Ekaliptus Klon Ind 48. *Jurnal ilmiah*
- Nurzaman, Zamzam. 2005. *Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh NAA dan IBA terhadap Pertumbuhan Stek Mini Pule Pandak (Rauwolfia serpentine Benth.) Hasil Kultur In Vitro pada Media Arang Sekam dan Zeolite*. Skripsi. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata. IPB.
- Orwa, C. Mutua, A. Kindt, R. Jambardass. 2009. *Agroforestry Database: A Tree Reference and Selection Guide Version 4.0*.
- Osman, F. 1996. *Memupuk Tanaman Padi dan Palawija*. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Poonsapaya, P.M.W, Nabor W. Kersi dan Vajrabhaya M. 1989. A comparison of Methods For Callus Culture And Plant Regeneration Of Rd-25 Rice (*Oryza sativa L.*) In Vitro Laboratories. *Journal Plant Cell Tiss. Org. Cult.* 16:175-186.
- Prakosa. 2011. *Teknik Penentuan Lokasi untuk Pengembangan Hutan Rakyat Jenis Bambang Lanang dengan Sistem Lahan (Land System) di Kabupaten Musi Rawas, Sumatera Selatan*. Seminar Hasil-Hasil Penelitian Balai Penelitian Kehutanan Palembang.
- Pramono, A.A. dan Syamsuwida, D. Rustam, E. 2014. Perkembangan Bunga dan Buah Bambang Lanang (*Cempaka (Michelia champaca L.)*). *Jurnal perbenihan Tanaman Hutan Vol 2. No2. P.67-76*.
- Prastyo, K A. 2016. *Efektivitas Beberapa Auksin (NAA, IAA dan IBA) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Zaitun (Olea europaea L.) melalui Teknik Stek Mikro*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Prihandana dan Hendroko. 2006. *Petunjuk Budidaya Jarak Pagar*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Putri, Kurniawati P., Danu., Bustomi S. 2015. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh IBA Terhadap Keberhasilan Stek Pucuk Kaliandra (*Calliandra*

calonthyrus Meisner). *Jurnal Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan*.

- Rahayu, Tintrim. 2016. *Pengaruh Penambahan Hormone IBA Terhadap Pembentukan Akar Stek Pucuk Zaitun (Olea europaea L.) dengan Teknik Micro-Cutting*. Prosiding Seminar Nasional From Basic Science to Comprehensive Education.
- Ramadiana S, 2008. Respon Pertumbuhan Stek Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata* var. *Lorentii*) Pada Pemberian Berbagai Konsentrasi IBA dan Asal Bahan Tanam. *Jurnal Ilmiah*.
- Rismunandar. 1998. *Hormon Tanaman dan Ternak*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Roberts. E.H. 1973. Predicting the Viability Of Seeds. *Seed Science And Technology 1*: 499-514.
- Rochiman, K. dan Harjadi. 1973. *Pembiakan Vegetative*. Bogor: Bahan Bacaan Pengantar Agronomi. Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian: IPB.
- Rosalia S.P. 2014. Tradisi Ruwahan dan Pelestariannya di Dusun Gamping kidul dan Dusun Geblagan Yogyakarta. *Indonesian Journal Of Conservation. Vol 3 no 1 Tahun 2014*.
- Sadjad, S. 1999. *Parameter Pengujian Vigor Benih dari Komparatif ke Simulatif*. Grasindo. Jakarta.
- Saimi, zulfikar. 2014. *Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Stek Cempaka (Cempaka (Michelia champaca L.))*. Skripsi
- Salisbury F.B. dan C.W. Ross 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Lukman RD, Sumaryono, penerjemah: Niksolihin, editor. Bandung (ID): ITB Press. Terjemahan dari :*Plant Physiology*. Ed ke-4.
- Salisbury, Frank B dan Ross, Cleon W. 1992. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3*. Terjemahan Diah R. Luqman dan Sumaryono. Bandung: ITB Press.
- Santoso, U dan Nursandi, F. 2011. *Kultur Jaringan Tanaman*. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Saragih, L.M. 2001. *Pengaruh Intensitas Naungan dan Zat Pengatut Tumbuh IBA Terhadap Pertumbuhan Stek Pucuk Shorea selanica Bi*. Skripsi Jurusan Manajemen Hutan. Fakultas Kehutanan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sosef, M.S.N. Hong LI. 1998. Plant Resources of South East Asia . *Journal No 5(3) Timber Trees: Lesser Known Timbers. Bogor*.
- Srivastava, L. M. 2002. *Plant Growth and Development*. Academic Press. San Diego. P156.

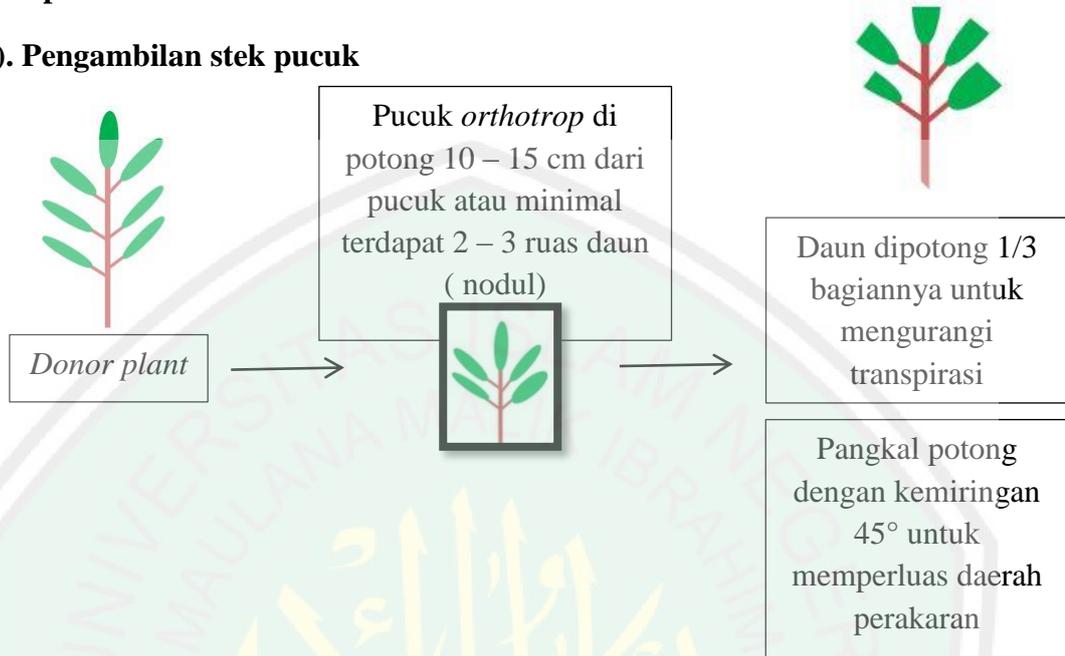
- Sumarni, G. 2004. *Keawetan Kayu Terhadap Serangga. Upaya Menuju Efisiensi Penggunaan Kayu. Orasi Pengukuhan Ahli Peneliti Utama*. Jakarta. Badan penelitian dan pengembangan kehutanan.
- Sumbayak, E. S. S., T. E. Komar., Pratiwi., Nurhasybi., Triwilaida., S. Pradjadinata., D.T. Rosita., dan N. Ramdhania. 2014. *Pedoman Teknis Pembuatan Stek Pucuk Ramin (Gonystylus bancanus (Miq.) Kurza.)*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi. Bogor.
- Surtono .2016. Perbedaan Bahan Stek dan Komposisi Media Pada Pembibitan Tanaman Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*). *Jurnal Jom Faperta Vol 3 No2*.
- Suryana, Y. 2001. *Budidaya Jati*. Swadaya. Bogor.
- Suzanna, E. 1999. *Pengaruh Penurunan Kadar Air dan Penyimpanan Terhadap Perubahan Fisiologis dan Biokimia Benih Karet (Hevea brasilliensis)*. Tesis, Program Pasca Sarjana. IPB-BOGOR.
- Tika Mardhatillah, 2017. *Etnobotani Ritual Manusk Sima di Kota Kediri*. Artikel Skripsi, Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- Tjitrosoepomo, Gembong. 2007. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: UGM.
- Tukan, C. Joel.M, Yulianti, James M, Roshetko. 2000. Pemasaran Kayu Dari Lahan Petani Di Propinsi Lampung. *Jurnal World Agroforestry. IPB*.
- Ulfa, M. B. 2011. Penggunaan 2,4 D untuk Induksi Kalus Kacang Tanah. *Media Litbang Sulteng. IV (2): 137-147*.
- Valentino, Niechi. 2012. *Pengaruh Pengaturan Kombinasi Media Terhadap Pertumbuhan Anakan Cabutan Tumih (Combretocarpus rotundatus (Miq.) Danser)*. Skripsi Fakultas Kehutanan IPB.
- Wattimena, G. A. 1998. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Bogor: Lembaga Sumber Daya Informasi. IPB Press.
- Wattimena. G.A. 1987. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Bogor: Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman, PAU Bioteknologi IPB & Ditjen Dikti Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
- Widyaningrum, H. 2011. *Kitab Tanaman Obat Nusantara*. Yogyakarta: Media Pressindo.
- Winarno. 2012. *Inisiatif Masyarakat dalam Budidaya Bambang Lanang (Cempaka (Michelia champaca L.)): Pembelajaran Bagi Pengembangan Jenis Kayu Lokal*. Aspek Sosial, Ekonomi dan Kebijakan.
- Winata, L. 1987. *Teknik Kultur Jaringan*. PAU BOGOR. Hal 252.

- Wiraatmaja W., 2017 *Bahan Ajar: Zat Pengatur Tumbuh Auksin dan Cara Penggunaannya dalam Bidang Pertanian*. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana
- Wiriyanta, Bernandius T. Wahyu. 2010. *Media Tanam untuk Tanaman Hias*. Jakarta Selatan: Agromedia.
- Wright, J.W. 1976. *Introduction to Forest Genetics*. New York: Academic Press.
- Wudianto, R. 1998. *Membuat Stek, Cangkok dan Okulasi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wudianto, R. 2004. *Membuat Stek, Cangkok dan Okulasi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wuryaningsih, S. Satsiyati dan Andyantoro. 2000. Pengaruh Kultivar, IBA, dan Bahan Setek pada Perbanyakan Melati. *Jurnal Agrotropika* 2: 26-30.
- Yuliansyah, et al. 2003. *Gaharu Komoditi HHBK Andalan Kalimantan Timur*. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Kalimantan Timur, Samarinda.
- Yunianti A, D, Muin M, 2009. *Buku Ajar Pertumbuhan Pohon dan Kualitas Kayu*. Diterbitkan oleh Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.
- Yuniarti, Naning dan Nurhasybi, 2015. *Perubahan Viabilitas dan Biokimia Benih Bambang Lanang (Cempaka (Michelia champaca L.)) Pada Berbagai Tingkat Pengeringan dan Metode Penyimpanan*, Balai Penelitian Teknologi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar Meulaboh: Aceh Barat.
- Yusmaini, Ftri. 2008. *Pengaruh Jenis Bahan Stek dan Penyungkpan Terhadap Keberhasilan Stek Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni M.)*. Makalah Seminar Departemen Agronomi dan Hortikultura. IPB Bogor.
- Zaerr, J.B. dan M.O. Mapes. 1985. *Actions Of Growth Regulator dalam Tissue Culture in Forestry* Edited By J.M. Bonga dn D.J. Durzan. Boston: Martinus Nijhoff/DR. W. Junk Publishers
- Zong, M.C. Yi Li dan Zhen Z. 2008. *Plant Growth Regulator Used in Propagation, Plant Propagation, Concepts and Laboratory Exercies*. Florida: CRS Press.
- Zumaidar. 2009. *Kajian Cempaka Kuning (Cempaka (Michelia champaca L.)) Sebagai Tumbuhan Obat*. *Jurnal Floratek* 4:81-85.

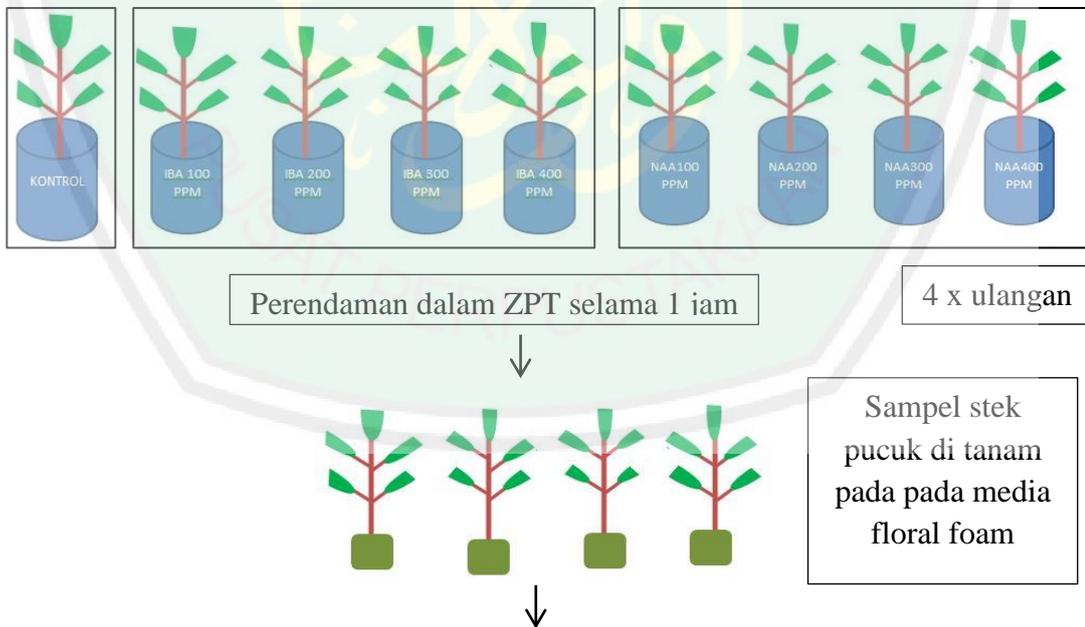
LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Penelitian

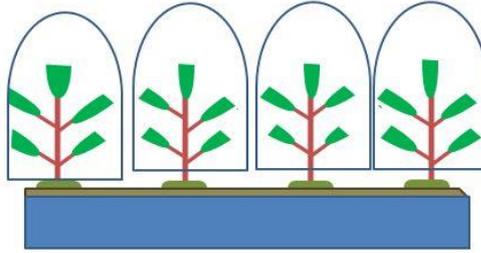
a). Pengambilan stek pucuk



b). Penanaman Stek



Sungkup plastik



Sampel stek pucuk di tanam pada media campuran pasir dan pupuk kandang, perbandingan 2:1.

c. Pemeliharaan Stek

Penyiraman stek pucuk dilakukan sebanyak 3 hari sekali



Penyiangan gulma dilakukan dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di sekitar stek

d. Pengukuran Parameter

Pengukuran parameter dilakukan pada akhir penelitian yaitu 1 bulan setelah tanam. Parameter pertumbuhan yang diukur meliputi : Presentase Stek Hidup (%), Presentase Stek Berakar (%), Jumlah Akar, dan Panjang Akar.



Uji lanjut dengan ANAVA

Lampiran 2. Persiapan Sediaan Larutan IBA dan NAA

- a). 100 ppm = 0,1 g/ 1 ml
- b). 200 ppm = 0,2 g/ 1 ml
- c). 300 ppm = 0,3 g/ 1 ml
- d). 400 ppm = 0,4 g/ 1 ml

Lampiran 3. Data Hasil Persentase Stek Hidup (%).

Perlakuan	Konsentrasi	Ulangan				Persentase
		1	2	3	4	
IBA	0 PPM	0	0	0	0	0 %
	100 PPM	0	1	0	0	25 %
	200 PPM	1	0	0	0	25 %
	300 PPM	0	1	1	0	50 %
	400 PPM	1	1	1	0	75 %
NAA	0 PPM	0	0	0	0	0 %
	100 PPM	1	1	1	1	100 %
	200 PPM	1	1	0	1	75 %
	300 PPM	1	1	1	0	75 %
	400 PPM	0	0	0	0	0 %

Lampiran 4. Data Hasil Persentase Stek Berakar (%).

Perlakuan	Konsentrasi	Ulangan				Persentase
		1	2	3	4	
IBA	0 PPM	0	0	0	0	0 %
	100 PPM	0	0	0	0	0 %
	200 PPM	0	0	0	0	0 %
	300 PPM	0	1	1	0	50 %
	400 PPM	1	1	1	0	75 %
NAA	0 PPM	0	0	0	0	0 %
	100 PPM	1	1	1	1	100 %
	200 PPM	1	1	0	1	75 %
	300 PPM	1	0	0	0	25 %
	400 PPM	0	0	0	0	0 %

Lampiran 5. Data Hasil Persentase Jumlah Akar (%)

Perlakuan	Konsentrasi	Ulangan				Persentase
		1	2	3	4	
IBA	0 PPM	0	0	0	0	0 %
	100 PPM	0	0	0	0	0 %
	200 PPM	0	0	0	0	0 %
	300 PPM	0	8 helai	7 helai	0	3.75 %
	400 PPM	8 helai	6 helai	9 helai	0	5.75 %
NAA	0 PPM	0	0	0	0	0 %
	100 PPM	4 helai	3 helai	4 helai	3 helai	3.5 %
	200 PPM	3 helai	2 helai	0	3 helai	2 %
	300 PPM	3 helai	0	0	0	0.75 %
	400 PPM	0	0	0	0	0 %

Lampiran 6. Data Hasil Persentase Panjang Akar (%)

Perlakuan	Konsentrasi	Ulangan				Rata-Rata
		1	2	3	4	
IBA	0 PPM	0	0	0	0	0
	100 PPM	0	0	0	0	0
	200 PPM	0	0	0	0	0
	300 PPM	0	4 cm	4 cm	0	2 cm
	400 PPM	3 cm	3 cm	4cm	0	2.5 cm
NAA	0 PPM	0	0	0	0	0
	100 PPM	4 cm	5 cm	5 cm	5 cm	4.75 cm
	200 PPM	5 cm	7 cm	0	6 cm	4.5 cm
	300 PPM	5 cm	0	0	0	1.25 cm
	400 PPM	0	0	0	0	0

Lampiran 7. Hasil Uji Analisis ANAVA Pada Efektifitas Auksin IBA Dan NAA

Terhadap Persentase Stek Hidup (%) Tanaman *Michelia campaka* L.

SK	Jk	Db	KT	F	Sig.
Perlakuan	5.025	8	.628	4.099	.002
Ulangan	4.750	31	.153		
Total	9.775	39			

Keterangan : Jika nilai Sig > 0,005 menunjukkan tidak ada pengaruh, dan jika nilai Sig < 0,005 maka menunjukkan ada pengaruh nyata.

Lampiran 8. Hasil uji DMRT 5% pada efektifitas interaksi jenis auksin (NAA dan IBA) dan konsentrasi terhadap persentase stek hidup (%) tanaman *Michelia champaka* L.

Perlakuan	Ulangan	Persentase Stek Hidup (%)		
Kontrol	8	.00 a		
NAA 400 ppm	4	.00 a		
IBA 100 ppm	4	.25 a	.25	
IBA 200 ppm	4	.25 a	.25	
IBA 300 ppm	4	.50 a	.50 ab	.50
IBA 400 ppm	4		.75 ab	.75
NAA 200 ppm	4		.75 ab	.75
NAA 300 ppm	4		.75 ab	.75 bc
NAA 100 ppm	4			1.00 c

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu baris menunjukkan hasil tidak berbeda berdasarkan uji DMRT 5%.

Lampiran 9. Hasil uji analisis ANAVA pada efektifitas auksin (NAA dan IBA) terhadap stek berakar (%) tanaman *Michelia champaka* L.

SK	Jk	Db	KT	F	Sig.
Perlakuan	5.525	8	.691	6.588	.000
Ulangan	3.250	31	.105		
Total	8.775	39			

Keterangan: jika nilai Sig. > 0,005 maka tidak ada pengaruh, dan bila nilai Sig. < 0,005 menunjukkan adanya pengaruh nyata.

Lampiran 10. Hasil uji DMRT 5% pada efektifitas interaksi jenis auksin (NAA dan IBA) dan konsentrasi terhadap persentase stek berakar (%) tanaman *Michelia champaka* L.

Perlakuan	Ulangan	Persentase Stek Berakar (%)		
Kontrol	8	.00a		
IBA 100 ppm	4	.00a		
IBA 200 ppm	4	.00a		
NAA 400 ppm	4	.00a		
NAA 300 ppm	4	.25a		
IBA 300 ppm	4	.50a	.50ab	
IBA 400 ppm	4		.75b	.75bc
NAA 200 ppm	4		.75b	.75bc
NAA 100 ppm	4			1.00c

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu baris menunjukkan hasil tidak berbeda berdasarkan uji DMRT 5%

Lampiran 11. Hasil Uji Analisis ANAVA pada Efektifitas Pemberian Auksin (IBA dan NAA) terhadap Jumlah Akar Tanaman *Michelia campaca L.*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	156.525	8	19.566	5.086	.000
Within Groups	119.250	31	3.847		
Total	275.775	39			

Keterangan: Jika nilai Sig. > 0,005 maka tidak ada pengaruh, dan bila nilai Sig.< 0,005 menunjukkan adanya pengaruh nyata.

Lampiran 12. Hasil uji DMRT 5% pada efektivitas pemberian auksin jenis (IBA dan NAA) terhadap Jumlah akar tanaman *Michelia campaca L.*

Perlakuan	Ulangan	Persentase Jumlah Akar (%)			
Kontrol	8	.00			
IBA 100 ppm	4	.00			
IBA 200 ppm	4	.00			
NAA 400 ppm	4	.00			
NAA 300 ppm	4	.75a	.75		
NAA 200 ppm	4	2.00a	2.00ab	2.00	
NAA 100 ppm	4		3.50b	3.50cb	3.50
IBA 300 ppm	4			3.75c	3.75cd
IBA 400 ppm	4				5.75d

Keterangan: Angka yang di ikuti oleh huruf yang sama dalam satu baris menunjukkan hasil tidak berbeda berdasarkan uji DMRT 5%.

Lampiran 13. Hasil Uji Analisis ANAVA pada efektivitas Pemberian Auksin jenis (IBA dan NAA) terhadap Panjang Akar Pada Tanaman *Michelia campaca L.*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	128.500	8	16.063	6.775	.000
Within Groups	73.500	31	2.371		
Total	202.000	39			

Keterangan: Jika nilai Sig. > 0,005 maka tidak ada pengaruh, dan bila nilai Sig.< 0,005 menunjukkan adanya pengaruh nyata.

Lampiran 14. Hasil uji DMRT 5% pada efektifitas pemberian auksin (IBA dan NAA) terhadap panjang akar tanaman Cempaka (*Michelia champaca* L.)

Perlakuan	N	Persentase Panjang Akar (%)		
		IBA	NAA	DMRT
Kontrol	8	.00		
IBA 100 ppm	4	.00		
IBA 200 ppm	4	.00		
NAA 400 ppm	4	.00		
NAA 300 ppm	4	1.25a	1.25	
IBA 300 ppm	4	2.00a	2.00ab	
IBA 400 ppm	4		2.50b	2.50bc
NAA 200 ppm	4			4.50bc
NAA 100 ppm	4			4.75

Keterangan: Angka yang di ikuti oleh huruf yang sama dalam satu baris menunjukkan hasil tidak berbeda berdasarkan uji DMRT 5%.

Lampiran 15. Diagram Data Persentase Stek Hidup (%)

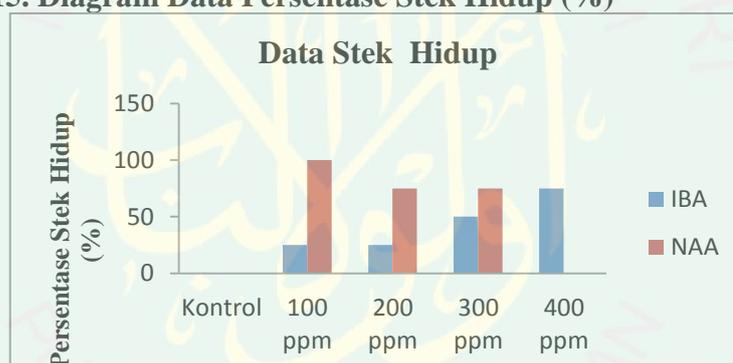


Diagram persentase stek hidup (%) *Michelia champaca* L. dengan pemberian auksin (NAA, IBA) pada konsentrasi 0 ppm (kontrol), 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, dan 400 ppm.

Lampiran 16. Diagram Data Persentase Stek Berakar (%)

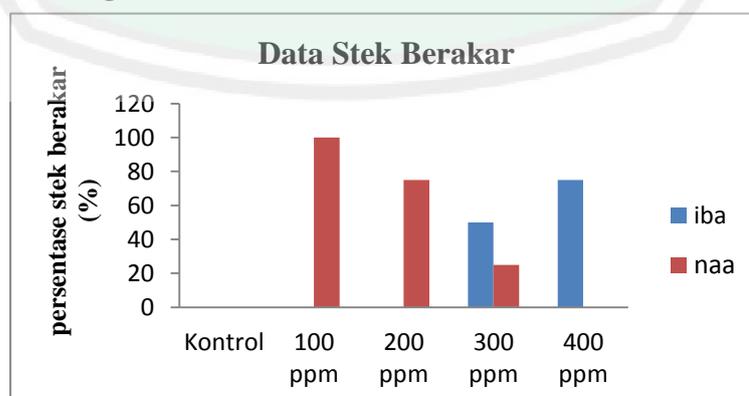


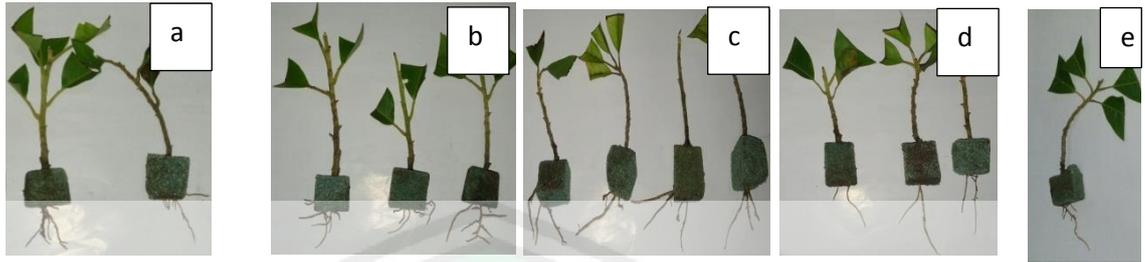
Diagram persentase stek berakar (%) tanaman *Michelia campaka* L. dengan pemberian auksin jenis (NAA, IBA) pada konsentrasi 0 ppm (kontrol), 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm dan 400 ppm.

Lampiran 17. HASIL PERLAKUAN PEMBERIAN AUKSIN JENIS IBA dan NAA TERHADAP PERTUMBUHAN STEK *Michelia champaca* L.

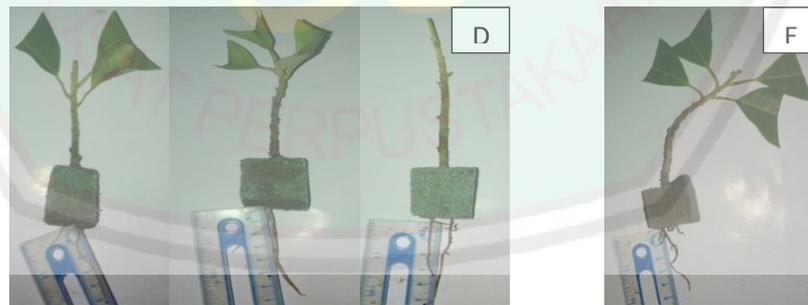
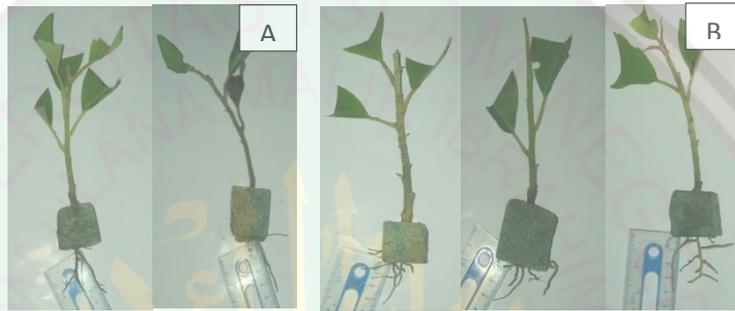
NO	PERLAKUAN	AWAL	AKHIR
1	KONTROL		
2	IBA 100 PPM		
3	IBA 200 PPM		
4	IBA 300 PPM		

5	IBA 400 PPM		
6	NAA 100 PPM		
7	NAA 200 PPM		
8	NAA 300 PPM		
9	NAA 400 PPM		

Lampiran 18. Gambar pengamatan



Hasil jumlah stek yang berakar. a) IBA 300 ppm, b) IBA 400 ppm, c) NAA 100 ppm, d) NAA 200 ppm, dan e) NAA 300 ppm. Doc. Pribadi.



Hasil pengukuran panjang akar pada perlakuan auksin jenis IBA dan NAA. A) IBA 300 ppm, B) IBA 400 ppm, C) NAA 100 ppm, D) NAA 200 ppm, dan E) NAA 300 ppm. Doc. Pribadi.

 <p>Proses pengukuran panjang akar tanaman cempaka</p>	 <p>Bibit tanaman cempaka yang sudah berusia 3 bulan</p>	 <p>Bunga tanaman cempaka</p>
 <p>Proses penanaman ke floral foam</p>	 <p>Proses perendaman sampel stek pada auksin jenis IBA</p>	 <p>Proses perendaman sampel stek pada auksin jenis NAA</p>
 <p>Proses penanaman ke media pasir dan pupuk kandang.</p>		

