EFEKTIVITAS BEBERAPA AUKSIN (NAA, IAA DAN IBA) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN ZAITUN (*Olea europaea* L.) MELALUI TEKNIK STEK MIKRO

SKRIPSI

Oleh:
KURNIAWAN ADI PRASTYO
NIM. 12620008

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2016

EFEKTIVITAS BEBERAPA AUKSIN (NAA, IAA DAN IBA) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN ZAITUN (*Olea europaea* L.) MELALUI TEKNIK 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 :
KURNIAWAN ADI PRASTYO
NIM. 12620008

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2016

EFEKTIVITAS BEBERAPA AUKSIN (NAA, IAA, DAN IBA) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN ZAITUN (*Olea europaea* L.) MELALUI TEKNIK STEK MIKRO

SKRIPSI

Oleh :

KURNIAWAN ADI PRASTYO

NIM. 12620008

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji

Tanggal 01 Juli 2016

Pembimbing I	Pembimbing II
Ruri Siti Resmisari, M.Si.	Umayyatus Syarifah, M.A.
NIPT. 201402012423	NIP. 19820925 200901 2 005

Mengetahui

Ketua Jurusan Biologi

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P.

NIP. 19741018 200312 2 002

EFEKTIVITAS BEBERAPA AUKSIN (NAA, IAA, DAN IBA) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN ZAITUN (*Olea europaea* L.) MELALUI TEKNIK STEK MIKRO

SKRIPSI

Oleh :

KURNIAWAN ADI PRASTYO

NIM. 12620008

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si) Tanggal 11 Juli 2016

Susunan Dewan Penguji			Tanda Tangan
1. Penguji Utama	:	Dr. Evika Sandi Savitri, M.P. NIP. 19741018 200312 2 002	( )
2. Ketua	:	Suyono, M.P. NIP. 19710622 200312 1 001	( )
3. Sekretaris	:	Ruri Siti Resmisari, M.Si. NIPT. 201402012423	( )
4. Anggota	:	Umayyatus Syarifah, M.A. NIP. 19820925 200901 2 005	( )

Mengetahui dan Mengesahkan

Ketua Jurusan Biologi

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P.

NIP. 19741018 200312 2 002

SURAT PERNYATAAN
ORISINALITAS PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Kurniawan Adi Prastyo
NIM	: 12620008
Jurusan	: Biologi
Fakultas	: Sains dan Teknologi
Judul Penelitian	: Efektivitas Beberapa Auksin (NAA, IAA Dan IBA) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Zaitun (*Olea europaea* L.) Melalui Teknik Stek Mikro

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

Malang, 11 Juli 2016
Yang membuat pernyataan

Kurniawan Adi Prastyo
NIM. 12620008

MOTTO

احْفَظِ اللهَ يَحْفَظْكَ، احْفَظِ اللهَ تَجِدْهُ تُجَاهَكَ

*"*Jagalah Allah, niscaya Allah akan menjagamu. Jagalah Allah, maka engkau akan mendapati-Nya di hadapanmu*"*
(*HR. Tirmidzi. No 2516*)

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM
PUSAT PERPUSTAKAAN

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Syukur alhamdulillah penulis hanturkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus menyelesaikan tugas akhir/skripsi ini dengan baik.

Selanjutnya penulis haturkan ucapan terima kasih seiring do'a dan harapan jazakumullah ahsanal jaza' kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Mudjia Raharjo, M.Si, selaku rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, yang telah banyak memberikan pengetahuan dan pengalaman yang berharga.
2. Dr. drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Ibu Dr. Evika Sandi Savitri, M.P selaku ketua Jurusan Biologi Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Ibu Ruri Siti Resmisari, M.Si dan Ibu Umayyatus Syarifah, M.A selaku dosen pembimbing skripsi, yang telah banyak memberikan pengarahan dan pengalaman yang berharga.
5. Segenap sivitas akademika Jurusan Biologi, terutama seluruh dosen, terima kasih atas segenap ilmu dan bimbingannya.
6. Ayahanda dan Ibunda tercinta yang senantiasa memberikan do'a dan restunya kepada penulis dalam menuntut ilmu.
7. Kakak dan adik penulis yang selalu memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Bapak Tamam muslih selaku pembudidaya tanaman tin dan zaitun di Ayla Nabila Figs Garden, Kediri yang telah membantu dalam kelancaran penelitian ini.
9. Semua pihak yang ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik berupa materiil maupun moril.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan penulis berharap semoga skripsi ini bias memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya bagi penulis secara pribadi.
Amin Ya Rabbal Alamin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, 22 Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGAJUAN ii
HALAMAN PERSETUJUAN iii
HALAMAN PENGESAHAN iv
HALAMAN PERNYATAAN v
MOTTO vi
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
ABSTRAK xiv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 6
1.3 Tujuan Penelitian 6
1.4 Hipotesis Penelitian 7
1.5 Manfaat Penelitian 7
1.6 Batasan Masalah 8

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 9
2.1 Zaitun (*Olea europaea* L.) 9
2.1.1 Zaitun Dalam Al-qur'an 9
2.1.2 Deskripsi Tanaman Zaitun 11
2.1.3 Morfologi Tanaman Zaitun 14
2.1.4 Manfaat Zaitun 20
2.1.5 Kandungan Zaitun 22
2.2 Stek Mikro (*Micro cutting*) 23
2.3 Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) 25
2.4 Auksin 27
2.5 IAA (*Indoleacetic acid*) 28
2.6 IBA (*Indole butyric acid*) 29
2.7 NAA (*Napthaleneacetic acid*) 30
2.8 Proses Pembentukan Akar 31

BAB III METODE PENELITIAN 35
3.1 Waktu Dan Tempat 35
3.2 Rancangan Penelitian 35

3.3 Alat Dan Bahan Penelitian 36
3.3.1 Alat Penelitian 36
3.3.2 Bahan Penelitian 36
3.4 Langkah Kerja 37
3.4.1 Persiapan Stek Mikro Tanaman Zaitun 37
3.4.2 Pembuatan Konsentrasi Auksin (NAA, IAA dan IBA) 37
3.4.3 Pembuatan Hormon Kental (*Talc Hormone*) 38
3.4.4 Stek Mikro (*Micro Cutting*) Tanaman Zaitun 39
3.4.5 Penanaman 40
3.4.6 Pemeliharaan 40
3.4.7 Pengamatan 41
3.4.8 Pengambilan Data 41
3.4.9 Analisis Data 42

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 43
4.1 Efektivitas Auksin (NAA, IAA dan IBA) Terhadap Persentase Stek Hidup (%) Tanaman Zaitun (*Olea europaea* L.) 43
4.2 Efektivitas Auksin (NAA, IAA dan IBA) Terhadap Persentase Stek Berakar (%) Tanaman Zaitun (*Olea europaea* L.) 55
4.3 Efektivitas Auksin (NAA, IAA dan IBA) Terhadap Jumlah Akar Tanaman Zaitun (*Olea europaea* L.) 61
4.4 Efektivitas Auksin (NAA, IAA dan IBA) Terhadap Panjang Akar Tanaman Zaitun (*Olea europaea* L.) 64

BAB V PENUTUP 76
5.1 Kesimpulan 76
5.2 Saran 77
DAFTAR PUSTAKA 78
LAMPIRAN-LAMPIRAN 84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi asam lemak yang ditentukan oleh gas kromatografi (% m/m metil ester) 23

Tabel 4.1 Hasil pengamatan perlakuan auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap persentase stek hidup (%) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) 41

Tabel 4.2 Hasil uji ANAVA pada efektivitas beberapa auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap persentase stek hidup (%) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) 49

Tabel 4.3 Hasil uji DMRT 0,5% pada efektivitas beberapa auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap persentase stek hidup (%) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) 50

Tabel 4.4 Hasil uji ANAVA pada efektivitas beberapa auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap persentase stek berakar (%) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) 56

Tabel 4.5 Hasil uji *DMRT* 0,5% pada efektivitas beberapa auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap persentase stek berakar (%) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) 57

Tabel 4.6 Hasil uji ANAVA pada efektivitas beberapa auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap jumlah akar tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) 62

Tabel 4.7 Hasil uji DMRT 5% pada efektivitas beberapa auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap jumlah akar tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) 62

Tabel 4.8 Hasil pengamatan perlakuan auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap panjang akar tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) 65

Tabel 4.9 Hasil uji ANAVA pada efektivitas beberapa auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap panjang akar tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) 69

Tabel 4.10 Hasil uji DMRT 5% pada efektivitas beberapa auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap panjang akar tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) 69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pohon zaitun (*Olea europaea* L.) 15
Gambar 2.2 Daun tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) 16
Gambar 2.3 Bunga tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) 17
Gambar 2.4 Buah tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) 18
Gambar 2.5 Akar tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) 20
Gambar 2.6 *Micro cutting* tanaman *beach cherry* (*Eugenia Reinwardtiana*), jambu air (*Syzygium aqueum* Var. Citra) dan *miracle fruit* (*Synsepalum dulcificum*) 24
Gambar 2.7 Struktur kimia *Indoleacetic acid* (IAA) 29
Gambar 2.8 Struktur kimia *Indole butyric acid* (IAA) 30
Gambar 2.9 Proses sintesis auksin pada sel 33
Gambar 3.1 Proses *prunning* (pangkas pucuk) tanaman zaitun yang akan digunakan untuk stek mikro (*micro cutting*) 37
Gambar 3.2 Pengaturan volume mikropipet dan proses *pippeting* 38
Gambar 3.3 Pembuatan *talc hormone* menggunakan campuran hormon dan bedak 39
Gambar 3.4 Bagian pucuk tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) yang dipotong dan hasil stek mikro 39
Gambar 3.5 Kotak semai stek mikro tanaman zaitun yang disungkup 40
Gambar 3.6 Proses pengukuran suhu dan kelembaban lingkungan Sungkup 41
Gambar 4.1 Histogram persentase stek hidup (%) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) dengan perlakuan zat pengatur tumbuh auksin (NAA, IAA dan IBA) pada konsentrasi 0,1 ppm, 0,5 ppm, 1,0 ppm dan 2,0 ppm..... 52
Gambar 4.2 Pengukuran suhu dan kelembaban lingkungan sungkup menggunakan *termometer hygrometer* 54
Gambar 4.3 Stek berakar pada perlakuan IAA 1,0 ppm 55
Gambar 4.4 Histogram persentase stek berakar (%) pada stek mikro tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) dengan perlakuan zat pengatur tumbuh auksin (NAA, IAA dan IBA) pada konsentrasi 0,1 ppm, 0,5 ppm, 1,0 ppm dan 2,0 ppm 58
Gambar 4.5 Tunas pada stek mikro tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) 56
Gambar 4.6 Hasil stek mikro tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) yang berakar pada konsentrasi 1,0 ppm dengan perlakuan A) NAA; B) IAA; C) IBA 57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Pengamatan 84
Lampiran 2. Perhitungan pembuatan konsentrasi auksin (NAA, IAA dan IBA) dalam 1 mL aquades 86
Lampiran 3. Proses pembuatan *talc hormone* (Hormon kental) 86
Lampiran 4. Proses *prunning* (pangkas pucuk) dan persiapan eksplan tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) 87
Lampiran 5. Analisis Data 88
Lampiran 6. Gambar hasil pengamatan pengaruh auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap persentase stek hidup (%), persentase stek berakar, jumlah akar dan panjang akar tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) 92

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM PUSAT PERPUSTAKAAN

ABSTRAK

Kurniawan Adi Prastyo. 2016. **Efektivitas Beberapa Auksin (NAA, IAA dan IBA) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Zaitun (*Olea europaea* L.) Melalui Teknik Stek Mikro.** Skripsi. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim, Malang**.** Pembimbing : (I) Ruri Siti Resmisari, M.Si., (II) Umayyatus Syarifah, M.A.

Kata Kunci : Zaitun (*Olea europaea* L.), Stek mikro (*micro cutting*), Auksin, NAA (*Napthaleneacetic acid*), IAA (*Indoleacetic acid*), IBA (*Indolebutyric acid*).

Zaitun (*Olea europaea* L.) merupakan tanaman berumur panjang yang berasal dari daerah mediterania. Tanaman ini sering dimanfaatkan buahnya untuk dikonsumsi secara langsung sebagai penyedap makanan, dan dapat diperas sehingga menghasilkan minyak. Minyak zaitun digunakan sebagai pengawet makanan, obat herbal dan bahan kosmetik. Akan tetapi, budidaya tanaman zaitun sulit dilakukan, karena tanaman ini berumur panjang dan juga berkayu. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk budidaya tanaman zaitun adalah menggunakan teknik stek mikro, yaitu perbanyakan dengan pucuk atau tunas tanaman dengan mengguakan zat pengatur tumbuh auksin untuk memacu perakarannya. Dalam penelitian ini digunakan beberapa auksin (NAA, IAA dan IBA) untuk mengetahui jenis dan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang efektif terhadap pertumbuhan tanaman zaitun melalui teknik stek mikro.

Metode penelitian yang digunakan adalah pucuk tanaman diambil sepanjang 10 cm sebanyak 5 nodus, kemudian dioleskan bagian pangkal pada *talc hormone* (hormon kental) kemudian di tancapkan pada media khusus *floral foam*. Eksplan tanaman zaitun yang sudah ditancapkan pada media kemudian disimpan pada kotak semai yang telah diisi pasir hitam kasar sebanyak 1/6 dari ukuran kotak semai, dan ditutup menggunakan plastik UV selama 6 minggu.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh dari pengaruh beberapa auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap pertumbuhan stek tanaman zaitun melalui teknik stek mikro, berpengaruh terhadap semua parameter yang diujikan, meliputi persentase stek hidup (%), persentase stek berakar (%), jumlah akar dan panjang akar. Jenis auksin dan konsentrasi yang efektif untuk menumbuhkan tanaman zaitun melalui teknik stek mikro adalah NAA 0,1 ppm untuk persentase stek hidup (%) sebesar 70% dari total ulangan (7 stek hidup dari 10 stek ulangan), persentase stek berakar (%) sebesar 40% dan panjang akar dengan rata-rata 1,296 cm, dan IBA 0,1 ppm untuk jumlah akar pada stek. Meskipun pada beberapa perlakuan menunjukkan hasil yang sama pada persentase stek hidup (%), stek berakar (%), jumlah akar dan panjang akar. Akan tetapi, penggunaan jenis hormon dengan konsentrasi yang rendah memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang memberikan hasil tertinggi, sehingga penggunaan hormon dengan konsentrasi rendah ini lebih efektif untuk digunakan dalam budidaya tanaman zaitun.

ABSTRACT

Kurniawan Adi Prastyo. 2016. **Efectivity of Various Auxines (NAA, IAA dan IBA) to Olive growth (*Olea europaea* L.) Troughout Microcutting Techniques**. Thesis. Biology Department, Science and Technology Faculty, Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Supervisor : (I) Ruri Siti Resmisari, M.Si., (II) Umayyatus Syarifah, M.A.

Keywords : Olive (*Olea europaea* L.), Microcutting, Auxine, NAA (*Napthaleneacetic acid*), IAA (*Indoleacetic acid*), IBA (*Indolebutyric acid*).

Olive (*Olea europaea* L.) is perrenial plant which is originated in mediterania region. The fruit of this plant plant is often used for direct consumption as flavoring, and squeezed for getting the essential oil. Olive oil is used for presevative, medicinal herbs and cosmetics. But, cultivation for olive is difficult to do, because its perrenial and woody. One of many ways to cultivate this plant is microcutting, means multuplication with bud or shoot by using auxine as plant growth regulator for quick rooting. This research is used various auxines (NAA, IAA and IBA) to recognize which is the best kinds of auxines and which is the most effective concentration for olive growth with microcutting.

Research methodology used is cut bud plant along 10 cm with 5 nodes, then smeared tip with hormone talc then stepped on the specific medium, floral foam. This explan which is stepped on the medium after that stored at the box which was contained 1/6 coarse black sand from the box size, and closed with UV plastic during 6 weeks.

Based on the result which was reached from various auxines effect (NAA, IAA and IBA) to olive cutting growth with microcutting, influenced to all parameter, includes percentafe of cutting life (%), percentage of cuttings rooted (%), a number of root and root length. Type of auxine and the most effective concentration for growing olive with microcutting is NAA 0,1 ppm in percentage of cuttings life (%) around 70% from all repetation (7 of 10 cuttings), percentage of cutings rooted (%) around 40% and average of root length 1,296 cm, and IBA 0,1 ppm for a number of root. Although in some treatments show the same results in all parameters like percentafe of cutting life (%), percentage of cuttings rooted (%), a number of root and root length, if compared with the most effective one, using types of hormones in low concentration would get insignificant result. Then using hormone in low concentration is the most effective for olive cultivation.

مستخلص البحث

كورنياوان أدي فراستيا .2016. *فعالية اوكسين (NAA, IAA, IBA) بنمو نبات الزيتون (Olea europaea L.) من خلال تقنية تطعيم الصغيرة*. بحث جامعي، قسم علم الأحياء، كلية علوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبرهيم الإسلامية الحكمية بمالانج.

مشرف: روري سيتي رسميساري الماجستير، أمية الشريفة الماجستير.

الكلمة الأساسية: الزيتون (*Olea europaea* L.)، تطعيمة الصغيرة (*micro cutting*)، اوكسين، NAA (*Napthaleneacetic acid*), IAA (*Indoleacetic acid*), IBA (*Indolebutyric acid*).

الزيتون (*Olea europaea* L.) نبات معمرة التي تنشأ من منطقة البحر الأبيض المتوسط. غالباً، يستخدم ثمرة النبات لاستهلاك مباشرة كالمواد المنكهة من الأغذية، ويمكن أن تقلص لإنتاج النفط. استخدام نفط الزيتون كمادة حافظة في أغذية والأدوية العشبية ومكونات مستحضرات التجميل. ومع ذلك، مشتل نبات الزيتون صعبا للقيام به، لأن النبات المعمرة وخشبية أيضا. إحدى الطرق التي يمكن القيام مشتل نبات الزيتون هو استخدام تقنية تطعيمة الصغيرة، يعني أن يكثر البراعم أو فرخ النبات باستخدام مادة ضابط الغدو اوكسين لحفز الجذور. استخدم الباحث عدة اوكسين (NAA, IAA, IBA) لمعرفة نوع وتركيز مادة ضابطة الجسم الفعال ضد بنمو نبات الزيتون من خلال تقنية تطعيم الصغيرة.

طريقة البحث المستخدمة هي براعم النبات المأخوذ على طول 10 سم بقدر 5 نودس، ثم لطخت الجرثوم في هرمون خاثر (*talc hormone*) ثم يغرز في الوسائل الخاصة،إلا وهي *floral foam* . نبات الزيتون المغرز الصغيرة على الوسائل، ثم يحفظها في مربع المرتع الذي يعامر بالرمل الخشن الأسود حتى 1/6 من مربع المرتع، وإغلاق باستخدام بلاستيك *uv* لمدة 6 أسابيع.

استناداً إلى نتائج البحث التي تم الحصول عليها من تأثير العديد من أوكسين (IBA، IAA وNAA) على نمو شتلات من نبات الزيتون من خلال تقنيات قطع صغيرة، وتأثير على جميع المعلمات اختبار، بما في ذلك النسبة المئوية للحياة العقل (٪) والنسبة المئوية من قطع الجذور (٪)، وعدد الجذور وطول الجذر. نوع أوكسين والتركيز الفعال لنمو النباتات الزيتون من خلال تقنيات قطع الصغرى هو ناه 0.1 جزء في المليون إلى النسبة المئوية للعقل الحية (٪) 70٪ من مجموع مكررات (7 قطع قصاصات حياة 10 مكررات)، والنسبة المئوية للقطع الجذور (٪) من 40٪ وطول الجذور بمتوسط قدره 1.296 سم، و 0.1 جزء في المليون IBA لعدد الجذور في العقل. على الرغم من أن في بعض العلاجات وأظهرت نتائج مماثلة للنسبة المئوية للحياة العقل (٪)، قطع الجذور (٪)، وعدد من الجذور وطول الجذر، ولكن استخدام الهرمونات مع تركيز منخفض يوفر نتائج لا تختلف كثيرا عن العلاج الذي يعطي أعلى عائد، ذلك أن استخدام الهرمونات مع تركيز منخفض أكثر فعالية لاستخدامها في زراعة الزيتون.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Firman Allah SWT dalam QS. An-Nahl [16] ayat 11:

يُنۢبِتُ لَكُم بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ ۗ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١١﴾

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

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah SWT. telah menciptakan tumbuhan-tumbuhan yang ada di bumi dengan berbagai macam jenis. Allah mengeluarkannya dari bumi, dengan air yang hanya satu macam ini keluarlah buah-buahan itu dengan segala perbedaan macamnya, rasanya, warnanya, baunya dan bentuknya. Beberapa jenis diantaranya adalah kurma, anggur, buah-buahan, dan juga zaitun.

Zaitun (*Olea europaea* L.) adalah tanaman yang dapat tumbuh di banyak jenis tanah dan kondisi lingkungan serta mudah dalam perawatannya. Daerah Mediteranian merupakan lingkungan yang baik untuk pertumbuhan zaitun. Daerah ini menjadi pemasok zaitun hingga 95% kebutuhan dunia (Wasito, 2008).

Buah zaitun dapat dikonsumsi secara langsung sebagai penyedap makanan, dan dapat diperas sehingga menghasilkan minyak. Minyak zaitun

digunakan sebagai pengawet makanan, obat herbal dan bahan kosmetik (Wasito, 2008). Minyak zaitun memiliki beberapa manfaat kesehatan sehingga banyak diminati oleh masyarakat. Kandungan asam lemak dalam minyak zaitun dapat meningkatkan penyerapan kalsium dan vitamin D, mengurangi LDL (Low Density Lipoprotein), dan mencegah hipertensi (Foster *et al*. 2009). Menurut Food Drug Administration (FDA) (2004) mengkonsumsi minyak zaitun dua sendok makan (23 gram) per hari dapat menurunkan risiko terserang penyakit jantung. Selain itu, kayu pohon zaitun memiliki nilai seni dan dapat digunakan dalam pekerjaan konstruksi bangunan (Rugini *et al*. 2005).

Indonesia merupakan salah satu negara dengan permintaan tinggi akan buah dan minyak zaitun. Selama ini, pasokan bibit masih mengandalkan impor dari negara lain dan masih sedikit pusat pembibitan yang mengembangkan tanaman ini (Rugini dan Fedeli, 1990; Civantos, 2010). Berbagai manfaat yang dimiliki tanaman zaitun tersebut menyebabkan adanya keinginan agar tanaman ini dapat dikembangkan di Indonesia.

Budidaya tanaman zaitun di Indonesia masih sedikit karena pembibitan masih dilakukan secara tradisional. Laoli dan Yohana (2012) menambahkan bahwa budidaya zaitun secara tradisional melalui cangkok, membutuhkan waktu yang lama dan kurang efektif. Selain itu, bibit tanaman zaitun sensitif terhadap perubahan lingkungan sehingga harus berhati-hati dalam pembibitannya. Penyediaan bibit yang sulit ini membuat Indonesia harus mengimpor bibit dari negara lain. Rostami dan Shahsavar (2012) juga menambahkan bahwa tingkat efisiensi dari metode ini rendah dan diperlukan kontrol kondisi lingkungan yang

tinggi dalam waktu yang lama. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk perbanyakan tanaman zaitun adalah dengan menggunakan metode stek mikro (*micro-cutting*). Menurut Jasminarni (2007), stek mikro adalah suatu teknik pembiakan mikro dengan menggunakan batang tanaman yang berukuran mini.

Stek mikro bertujuan untuk memperoleh tanaman baru yang mempunyai sifat seperti induknya. Sifat ini meliputi ketahanan terhadap serangan penyakit, rasa buah, warna dan keindahan bunga. Stek dengan kekuatannya sendiri akan menumbuhkan daun sampai menjadi tanaman sempurna (Wudianto, 2004).

Keuntungan cara perbanyakan menggunakan stek ini adalah menghasilkan tanaman sempurna dengan akar, batang, dan daun dalam waktu yang relatif singkat, serupa dengan induknya dan sederhana, tidak membutuhkan teknik khusus seperti halnya *grafting* ataupun *budding*, tidak dijumpai masalah ketidakcocokan antara akar dengan batang dan tidak terjadi perubahan genetik pada tanaman induk (Hartmann dan Kester, 1983). Keuntungan ini juga dapat diperoleh melalui metode kultur jaringan tumbuhan, akan tetapi teknik kultur jaringan juga mempunyai beberapa kelemahan misalnya munculnya variasi *somaklonal* yang akan menyebabkan penyimpangan fenotip dari sifat genetik tanaman induknya. Hal ini terjadi karena subkultur yang berlebihan serta organogenesis tidak langsung (perbanyakan dari kalus), konsentrasi zat pengatur tumbuh yang digunakan terlalu tinggi (Mariska *et al.*, 1992). Masalah lain yang banyak dihadapi dalam mengaplikasikan teknik kultur jaringan, khususnya di Indonesia adalah modal investasi awal yang cukup besar dan sumberdaya manusia yang menguasai dan terampil dalam bidang kultur jaringan tanaman masih

terbatas. Oleh karena itu, metode stek mikro ini dapat digunakan sebagai alternatif dalam perbanyakan tanaman selain menggunakan kultur jaringan tumbuhan untuk mendapatkan tanaman stek dengan ukuran dan umur yang sama (homogen) dalam waktu yang singkat.

Pertumbuhan awal stek mikro dapat dilakukan dengan menggunakan zat pengatur tumbuh dari golongan auksin untuk merangsang pertumbuhan akar. Zat pengatur tumbuh adalah senyawa organik selain hara yang dalam jumlah kecil dapat mendukung, menghambat, maupun mengubah proses fisiologis tumbuhan. Menurut Wattimena (1988) bahwa zat pengatur tumbuh dari kelompok auksin dapat merangsang pembentukan akar.

Widiarti (2009) dalam Ulfa (2011) menyatakan bahwa auksin dapat menginisiasi pemanjangan sel dengan cara mempengaruhi fleksibilitas dinding sel dan memacu protein tertentu yang ada di membran plasma untuk memompa ion H^+ ke dinding sel. Ion H^+ mengaktifkan enzim tertentu sehingga memutuskan ikatan silang hidrogen rantai molekul selulosa penyusun dinding sel. Sel tumbuh memanjang akibat air yang masuk secara osmosis. Sel terus tumbuh dengan mensintesis kembali mineral dinding sel dan sitoplasma. Tahap ini kemudian membentuk sel meristem yang menembus korteks kemudian muncul dari epidermis sehingga terbentuk akar.

Beberapa jenis auksin yang umum digunakan adalah NAA (*Napthalene acetic acid*), IAA (*Indole acetic acid*) dan IBA (*Indole butyric acid*). Pemanfaatan auksin (NAA, IAA, IBA dan auksin lainnya) berperan pada berbagai aspek pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Salisbury dan Ross (1992)

menjelaskan bahwa auksin sintetik seperti IAA dan IBA banyak digunakan untuk mendorong pertumbuhan stek dari tanaman berkayu dan berbatang lunak. Mekanisme kerja NAA dan IBA yaitu dengan merangsang pembelahan sel.

IAA dapat digunakan sebagai auksin dalam media kultur jaringan tanaman, tetapi cenderung dioksidasi dalam media kultur dan cepat dimetabolisme dalam jaringan tanaman. Namun, karakteristik ini dapat berguna, karena dalam beberapa tanaman, kalus diinduksi oleh IAA (bersama-sama dengan sitokinin) sering menimbulkan tunas atau embrio konsentrasi efektif menjadi berkurang. IAA juga telah digunakan dengan regulants lain untuk menginduksi morfogenesis langsung (termasuk perakaran stek mikro), dan untuk meristem serta kultur tunas (misalnya, dari Bougainvillea, Chaturvedi *et al*, 1978;. Sharma *et al*, 1981;. Citrullus, Barnes, 1979; dan Sinningia, Haramaki, 1971; Grunewaldt, 1977). Dalam hal ini, penurunan konsentrasi IAA mungkin penting di stek mikro apel. IAA konsentrasi tinggi pada awal kultur menginduksi pembentukan akar, tetapi kemudian, pertumbuhan akar tunjukkan oleh konsentrasi IAA yang lebih rendah (Guan *et al*., 1997).

Penelitian yang dilakukan oleh Nurzaman (2005) menjelaskan bahwa pengaruh pemberian auksin terhadap pertumbuhan stek pule pandak (*Rauwolfia serpentina* BENTH.) menunjukkan hasil bahwa perlakuan menggunakan IBA 0,5 ppm lebih efektif terhadap pembentukan akar pada konsentrasi rendah dengan persentase stek berakar sebesar 96,55% atau sebanyak 168 stek, sedangkan pengaruh NAA terhadap pembentukan akar lebih efektif pada konsentrasi tinggi dengan persentase stek berakar sebesar (91,14%) atau sebanyak 144 stek.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian mengenai efektivitas beberapa auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap pertumbuhan tanaman zaitun (*Olea europaea* L.). oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman zaitun melalui teknik stek mikro (*micro cutting*) untuk tujuan budidaya tanaman zaitun.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang diambil pada penelitian ini dipaparkan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh jenis auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap pertumbuhan tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) melalui teknik stek mikro (*Micro-cutting*)?
2. Pada konsentrasi berapa pemberian jenis auksin yang paling efektif terhadap pertumbuhan tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) melalui teknik stek mikro (*Micro-cutting*)?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini dipaparkan sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh jenis auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap pertumbuhan tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) melalui teknik stek mikro (*Micro-cutting*).

2. Mengetahui konsentrasi pemberian jenis auksin yang paling efektif terhadap pertumbuhan tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) melalui teknik stek mikro (*Micro-cutting*).

1.4 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

1. Terdapat jenis auksin yang efektif terhadap pertumbuhan tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) melalui teknik stek mikro (*Micro-cutting*).
2. Terdapat konsentrasi jenis auksin yang efektif terhadap pertumbuhan tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) melalui teknik stek mikro (*Micro-cutting*).

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi tentang pemanfaatan auksin untuk budidaya tanaman zaitun pada khususnya, dan tanaman lain pada umumnya.
2. Memberikan informasi tentang peningkatan jumlah produksi bibit zaitun dengan menggunakan auksin.
3. Mendapatkan bibit tanaman zaitun yang homogen atau umur dan ukuran yang sama dalam waktu yang cepat menggunakan metode stek mikro (*micro cutting*).

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) varietas *Black Mission* hasil *prunning* (pangkas pucuk) yang diperoleh dari kebun Alya Nabila Figs Garden, Kediri.
2. Eksplan zaitun yang digunakan adalah pucuk tanaman zaitun yang berukuran 10 cm dengan 5 nodus.
3. Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Auksin yang digunakan adalah NAA (*Napthalene Acetic Acid*), IAA (*Indole Acetic Acid*) dan IBA (*Indole Butyric Acid*).
4. Konsentrasi zat pengatur tumbuh (ZPT) Auksin yang digunakan untuk pengujian adalah 0 ppm sebagai kontrol, 0,5 ppm, 1,0 ppm, dan 2,0 ppm.
5. Bahan stek mikro (*micro cutting*) yang digunakan sebagai media penahan hormon pada tanaman zaitun adalah *floral foam* berukuran 1,5 cm x 1,5 cm x 1,5 cm. Media tanam yang digunakan untuk menanam hasil stek mikro pada kotak semai adalah pasir hitam kasar.
6. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah persentase stek hidup (%), persentase stek berakar (%), jumlah akar, dan panjang akar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Zaitun (*Olea Europaea* L.)

2.1.1 Zaitun Dalam al-Quran

Tanaman zaitun sudah banyak disebutkan dalam al-Quran. Allah SWT. menyebut dan menyinggung buah zaitun secara khusus di dalam *Al-Quranul kariim* sebanyak enam kali dengan kata-kata *shariib* yang merujuk langsung pada buah tersebut, dan juga dengan kata *kinayah*, yaitu dalam QS. Al-Mu'minuun [23] ayat 20 :

وَشَجَرَةً تَخْرُجُ مِن طُورِ سَيْنَاءَ تَنبُتُ بِالدُّهْنِ وَصِبْغٍ لِّلْآكِلِينَ ﴿٢٠﴾

Artinya : "Dan pohon kayu keluar dari Thursina (pohon zaitun), yang menghasilkan minyak, dan pemakan makanan bagi orang-orang yang makan."

Kata "*Thur*" pada surat al-Mu'minuun ayat 20 di atas adalah nama gunung. Disebut *thur* karena di dalamnya terdapat pohon, yaitu pohon zaitun. Jika tidak terdapat pepohonan sama sekali, maka tempat itu disebut jabal, bukan thur. Thursina adalah thurisin yang ia adalah berupa gunung, tempat dimana Allah SWT. berfirman langsung kepada Musa bin Imran a.s. "*dan gunung-gunung yang ada disekitarnya, di dalamnya terdapat pohon zaitun"*. Ditegaskan pula pada kalimat "*yang menghasilkan minyak*", yakni di dalamnya terdapat sesuatu yang dapat dimanfaatkan, baik itu berupa minyak maupun lauk pauk yang berasal dari tanaman zaitun tersebut.

Selain itu, tanaman zaitun juga disebut dalam bentuk sumpah seperti dalam firman Allah SWT dalam QS. At-Tiin [95] ayat 1 :

وَالتِّينِ وَالزَّيْتُونِ ﴿١﴾

Artinya : "Demi (buah) Tin dan (buah) Zaitun"

Allah SWT. bersumpah pada surat at-Tin karena pada tanaman tin dan zaitun mempunyai banyak keistimewaan. Dalam tafsir al-Qurtubi disebutkan bahwa Ibnu Abbas berkata, pohon Zaitun mengandung berbagai manfaat. Minyaknya dapat digunakan sebagai bahan bahar lampu dan juga untuk lauk dan lulur. Kayu dan arangnya digunakan sebagai kayu bakar. Tidak ada satu bagian pun dari pohon ini yang tidak berguna, bahkan abunya dapat dimanfaatkan untuk mencuci sutera. Zaitun merupakan pohon pertama yang tumbuh di bumi dan sekaligus pohon pertama yang tumbuh setelah banjir besar di zaman nabi Nuh. Tanaman zaitun tumbuh di tanah para Nabi dan tanah suci (Muhammad, 2004).

Al-Qusyairiy menerangkan bahwa rahasia Allah SWT menyebutkan kalimat "*qasam*" atau sumpah dalam Kitab-Nya adalah untuk menyempurnakan serta menguatkan hujjah-Nya, dan dalam hal ini, kalimat "*qasam*" memiliki dua keistimewaan, yaitu pertama sebagai "*syahadah*" atau persaksian serta penjelasan dan kedua sebagai "*qasam*" atau sumpah itu sendiri (Muhammad, 2004).

Sumpah dalam surat At tiin ini termasuk dalam aqsamul Qur'an *sumpah yang diperkuat dengan sesuatu yang digunakan oleh yang bersumpah*. Sumpah dalam Al-quran adakalanya dengan memakai nama Allah SWT, dan adakalanya dengan menggunakan nama-nama ciptaan-Nya (dalam hal ini adalah makhluk

Allah SWT yang berupa tanaman tin dan zaitun). Penggunaan sumpah dengan nama tanaman tin dan zaitun dalam surat ini menunjukkan bahwa kedua tanaman tersebut mempunyai keistimewaan dari tanaman-tanaman yang lain.

2.1.2 Deskripsi Tanaman Zaitun

Zaitun memiliki nama ilmiah *Olea europaea* L. yang tergolong dalam famili *oleaceae*. Pohon zaitun tumbuh sebagai perdu tahunan yang abadi dan mulai menghasilkan buah pada usia lima tahun. Pada usia 15-20 tahun, pohon zaitun mampu memproduksi buah secara penuh dan mampu bertahan hidup hingga ratus bahkan ribuan tahun lamanya, sehingga tanaman yang awalnya perdu dapat menjadi pohon besar. Zaitun muda yang berwarna hijau kekuningan sering digunakan masyarakat mediterania sebagai bumbu penyedap dalam masakan. Sedangkan buah zaitun yang telah matang berwarna ungu kehitaman dan kerap diekstrak untuk diambil minyaknya yang dikenal sebagai minyak zaitun (Nevy, 2009). Selain dikenal sebagai penambah cita rasa makanan, minyak ini juga memiliki beragam manfaat, baik untuk kesehatan maupun kecantikan. *Olea europaea* tersebar luas di negara-negara Mediterania, Afrika, semenanjung Arab, India, dan Asia. Minyak zaitun dianggap sebagai minyak yang sehat karena mengandung lemak tak jenuh yang tinggi (utamanya asam oleik dan polifenol) (Fehri *et al*, 1996).

Olea europaea L. termasuk dalam Suku Oleae dan keluarga *Oleaceae*, yang terdiri dari sekitar 600 spesies dan sekitar 25 genera, termasuk Olea - yang memuat pohon penting bernilai ekonomis di Eropa seperti zaitun yang dikenal

sebagai *Olea europaea* L. Yang terakhir adalah salah satu pohon tertua yang dibudidayakan, yang dikenal di dunia dengan bukti-bukti arkeologi zaman dulu di 6000 SM (Sebelum masehi) di wilayah tersebut sesuai dengan zaman Persia kuno dan Mesopotamia. Bangsa Fenisia adalah yang pertama kali yang memperkenalkan ke wilayah barat, pulau-pulau Yunani pertama dan kemudian ke Lembah Mediterania (Spanyol, Italia dll) melalui jajahan Yunani dan Romawi. Pada abad ke-15, *Olea europaea* L. juga mencapai Amerika yang baru ditemukan dan hari ini dibudidayakan di seluruh dunia kecuali di Antartika (Kapellakis et al, 2008;. Wallander et al, 2000.).

Kedudukan tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) dalam taksonomi menurut Cronquist (1981) diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*

Phylum : *Magnoliophyta*

Clase : *Magnoliopsida*

Sub-clase : Asteridae

Order : Schorpurales

Family : *Oleaceae*

Sub-family : *Oleideae*

Genus : *Olea*

Species : *Olea europaea* L. Var. Black mission

Menurut Maldonado (2016) menjelaskan bahwa terlepas dari kontroversi asal-usulnya, kebanyakan peneliti setuju bahwa zaitun liar berasal dari Asia Kecil. Dari bagian timur cekungan Mediterania, pohon-pohon zaitun menyebar ke barat

melalui Yunani, Italia, Perancis Spanyol dan Portugal mengikuti pesisir pantai. Saat ini, budidaya zaitun dan pemilihan kultivar yang berkembang di banyak daerah di luar rentang habitatnya, dan bahkan di benua lain, seperti Australia, Amerika Selatan dan Utara (Argentina, Chile, Amerika Serikat), Afrika Selatan dan bahkan di tempat-tempat eksotis seperti Hawaii (Chiappeta, 2012). Dari enam subspesies, hanya tiga subspesies yang secara alami didistribusikan di Eropa: subsp. europaea di cekungan Mediterania (Yunani, Italia, Spanyol, Portugal, Prancis, Siprus, Slovenia dan Malta) dan beberapa daerah Atlantic di South-West Eropa; subsp. guanchica di Kepulauan Canary; dan subsp. cerasiformis di kepulauan Madeira. pada tiga subspesies lainnya, *subsp*. maroccana terdapat di Maroko, *subsp*. laperrinei di Algeria, Sudan dan Niger, dan *subsp*. cuspidata dari Afrika Selatan ke seluruh Afrika Timur, Saudi ke South West China. Subspesies Mediterania termasuk Oleaster (*Olea europaea subsp*. Europaea var. Sylvestris), dalam bentuk liar, dan zaitun yang dibudidayakan (*Olea europaea subsp*. Europaea var. Europaea).

Saat ini, ada lebih dari 2000 kultivar di cekungan Mediterania yang menampilkan keragaman besar berdasarkan morfologi buah, ukuran dan morfologi dengan beberapa kultivar modern yang menunjukkan perbedaan yang sedikit seperti sylvestris, membuat kriteria perbedaan diragukan (Bartolini *et al*., 1998; 2002;. Ganino *et al*, 2006).

2.1.3 Morfologi Tanaman Zaitun (*Olea europaea* L.)

2.1.3.1 Batang Zaitun

Firman Allah SWT dalam QS. Al-An'am [6] ayat 141:

وَهُوَ الَّذِي أَنشَأَ جَنَّاتٍ مَّعْرُوشَاتٍ وَغَيْرَ مَعْرُوشَاتٍ وَالنَّخْلَ وَالزَّرْعَ مُخْتَلِفًا أُكُلُهُ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُتَشَابِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ

Artinya : "Dan Dialah yang menjadikan kebun-kebun yang berjunjung dan yang tidak berjunjung, pohon korma, tanam-tanaman yang bermacam-macam buahnya, zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya) dan tidak sama (rasanya)"

Mengenai firman Allah SWT. Diatas, 'Ali bin Abi Thalhah mengatakan dari Ibnu 'Abbas : "Ma'ruusyaat berarti yang tinggi." Sedangkan dalam suatu riwayat, ma'ruusyat adalah sesuatu yang dijadikan tinggi oleh manusia, dan ghairu ma'ruusyat berarti buah-buahan yang tumbuh (liar) baik di pegunungan maupun di daratan. Dalam hal ini, tanaman zaitun termasuk dalam tanaman berbuah yang tumbuh di pegunungan didaerah mediterania, sehingga tanaman zaitun termasuk dalam penjelasan mengenai ma'ruusyat dan ghairu ma'ruusyat.

'Atha' al-Khurasani mengatakan dari Ibnu 'Abbas : "Ma'ruusyaat berarti pohon anggur yang diberi anjang-anjang (penopang) sedangkan ghairu ma'ruusyaat berarti puncak anggur yang tidak diberi anjang-anjang".

Pohon zaitun yang dibudidayakan bisa mencapai ketinggian mulai dari hanya beberapa meter sampai 20 m. Kayu tahan pembusukan (keropos), dan ketika pucuk pohon rusak oleh kerusakan atau lingkungan mekanik ekstrim, pertumbuhan baru muncul dari sistem akar. Apakah diperbanyak dengan biji atau stek, sistem akar umumnya dangkal, menyebar ke 0,9-1,2 m bahkan di dalam tanah (Chiappeta, 2012).

Gambar 2.1. Pohon zaitun (*Olea europaea* L.)
(Sumber : *Chiappeta, 2012*)

2.1.3.2 Daun Zaitun

Daun menyempit dan lonjong-berbentuk bulat panjang dengan ukuran 2-10 cm x 7-17 mm, warna abu-abu - hijau pada bagian atasnya, keabu-abuan atau kekuningan dengan penutup perak, emas atau coklat gelap mengkilap di bawah permukaan; apeks dan pangkal meruncing, ujung meruncing pada apeks; menggulung ke bawah dan melengkung kembali dari pelepah, tangkai daun ramping, dengan panjang 10 mm, sehingga daun cenderung terkulai (Orwa, 2009).

Daun zaitun tebal, kasar, dan tersusun sejajar . Setiap daun tumbuh selama periode 2 tahun. Daun memiliki stomata pada permukaan abassial mereka saja. Stomata yang terletak di trikoma *peltate* yang membatasi kehilangan air dan membuat zaitun yang relatif tahan terhadap kekeringan. Beberapa rambut multisel terdapat pada permukaan daun. Daun zaitun biasanya absisi pada musim semi ketika berusia 2 atau 3 tahun; Namun sama seperti tanaman hijau lainnya, daunnya tua setelah berumur lebih dari 3 tahun sejak muncul (Chiappeta, 2012).

Gambar 2.2. Daun tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)
(Sumber : *dokumentasi pribadi peneliti*)

2.1.3.3 Bunga Zaitun

Bunga kecil-kecil berwarna putih atau krem, panjang bunga 6-10 mm. Bunga berkembang pada bulan Oktober sampai Maret. Buahnya ovoid, kecil berwarna hijau muda dengan bercak putih, berubah warna menjadi ungu gelap ketika buah matang, dengan diameter 10 mm, berbentuk tajam (Fehri *et al*., 1996).

Kuncup bunga muncul dalam buku-buku (aksilar) dari masing-masing daun. Biasanya tunas terbentuk pada pertumbuhan diawal musim dan mulai terlihat pertumbuhan dimusim depan. Tunas dapat tetap aktif selama lebih dari satu tahun dan kemudian mulai tumbuh, membentuk tandan bunga dengan bunga yang tidak bisa diprediksi. Ketika setiap aksilar daun membawa tandan bunga, ada ratusan bunga per ranting. Setiap tandan bunga terdapat sekitar 15 - 30 bunga, tergantung cara budidayanya (Chiappeta, 2012).

Gambar 2.3 Bunga tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)
(Sumber : *http://www.nzflora.info*)

Bunga tanaman zaitun adalah poligamus berumah satu. Bunga-bunga muncul pada bagian aksial sepanjang tunas, diatur dalam malai. bunga sempurna dengan bagian betina dan jantan, biasanya terdiri dari kelopak kecil, 4 kelopak, 2 benang sari dengan filamen yang mendukung serbuk sari-bantalan antera, dan putik plum berwarna hijau dengan bentuk tebal pendek dan stigma besar. bunga sempurna pada bagian apikal dalam perbungaan, dan dalam perbungaan, bunga tengah umumnya sempurna. bunga tidak sempurna adalah jantan, dengan putik baik kurang atau belum sempurna. Bunga-bunga yang muncul pada perbungaan dan kecil, kuning-putih, dan tidak mencolok (Chiappeta, 2012).

Bunga sempurna ditunjukkan dengan putik yang besar, yang hampir mengisi ruang dalam tabung bunga. putik berwarna hijau ketika belum matang dan hijau gelap ketika terbuka saat mekar penuh. putik bunga jantan kecil, hampir tidak naik di atas dasar tabung bunga. Bagian ini kecil dan coklat, putih kehijauan, atau putih, dan stigma yang besar dan berbulu sebagai fungsi dari putik (Chiappeta, 2012).

2.1.3.4 Buah

Zaitun muda yang berwarna hijau kekuningan kerap disantap begitu saja atau sebagai penambah rasa. Zaitun matang berwarna ungu kehitaman biasanya dibuat acar atau diperas diambil minyaknya. Buah zaitun matang mengandung 80 persen air, 15 persen minyak, serta 1 persen protein, karbohidrat, dan serat. Untuk menghasilkan buah dan berproduksi secara penuh, pohon zaitun harus berumur 15-20 tahun (Rahmawati, 2007).

Gambar 2.4. Buah tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)
(Sumber : Fehri *et al.* 1996)

Buah zaitun adalah buah berbiji, secara botani mirip dengan almond, aprikot, ceri, nektarin, buah persik, dan buah-buahan plum. Buah zaitun terdiri dari karpel, dan dinding ovarium memiliki kedua bagian berdaging dan kering. The endocarp (pit) membesar ke ukuran penuh dan mengeras pada 6 minggu setelah mekar penuh. Pada saat itu, endosperm mulai memantapkan dan perkembangan embrio berlangsung, menyebabkan jatuh tempo embrio pada bulan September. Mesocarp (daging) dan exocarp (kulit) tetap tumbuh secara bertahap mereka. Buah mulai berubah dari warna hijau ke kuning-putih (jerami) dan mengakumulasikan antosianin dari distal atau ujung dasar (Chiappeta, 2012).

Perkembangan benih mulai bulan Juli dan berakhir pada sekitar September. Buah ini matang pada bulan Oktober atau November (di Italia) dan jika dipanen dan bertingkat pada saat itu, akan mencapai maksimum perkecambahannya. Namun, biji matang fisiologis pada bulan Januari atau Februari ketika daya kecambah yang sangat berkurang (Lagarda *et al*., 1983)

2.1.3.5 Akar

Pohon zaitun akan menghasilkan dua jenis akar, akar yang (sering hanya beberapa bulan) berumur pendek dan akar sekunder yang berkembang melebar (Connell dan Catlin 1994). Sebatang pohon yang ditanam dari biji akan memiliki akar tunggang yang panjang dan kuat. umumnya batang lurus, sementara pohon yang diperbanyak dari cangkok akan memiliki jaringan akar dangkal dan akan lebih rentan terhadap dampak angin (Thompson 1891; Marvin 1888). Jaringan akar zaitun diatur oleh kedalaman tanah. Tetapi bahkan di tanah yang dalam, zaitun memiliki sistem akar dangkal yang memanjang, tapi jarang masuk di bawah 1,2 m. Benih yang ditumbuhkan sendiri atau biji zaitun yang tumbuh cenderung memiliki sistem akar yang lebih dalam dari zaitun yang tumbuh secara vegetatif dari stek batang (Connell dan Catlin 1994). Zaitun cenderung memiliki sekitar 60% dari sistem akar mereka dalam 0,6 m pada tiap jenis tanah. Biasanya jaringan akar pohon berkembang setara dengan penyebaran kanopi (Chiappeta, 2012).

Gambar 2.5. Akar tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)
(Sumber : Prieto, 2008)

2.1.4 Manfaat Zaitun

2.1.4.1 Minyak Zaitun dan Kolesterol Darah

Minyak nabati seperti minyak kelapa atau kelapa sawit, yang digunakan dalam industri konveksi, mengandung asam lemak jenuh, mirip dengan olahan susu seperti mentega misalnya. Minyak zaitun, di sisi lain, kaya akan asam lemak tak jenuh tunggal (lebih dari 79%) - terutama asam oleat. asam oleat bertanggung jawab atas manfaat untuk kardiovaskular dari minyak zaitun. Peningkatan kadar kolesterol berhubungan dengan low-density lipoprotein (LDL) dalam darah yang merupakan faktor risiko penting pada penyakit jantung. Substitusi lemak jenuh dengan lemak tak jenuh tunggal menurunkan LDL kolesterol darah, sehingga mengurangi risiko kardiovaskular (Carralafuente, 2004).

Pada saat bersamaan, konsentrasi *High-density lipoprotein* (HDL) kolesterol darah (kadang-kadang disebut sebagai kolesterol ‘baik’) melindungi jantung dari penyakit jantung. Faktor lipid ketiga yang terkait dengan risiko kardiovaskular dibentuk oleh kadar trigliserida yang tinggi, yang biasa terlihat seperti lemak dalam daging. Dalam aliran darah, peningkatan ini berisiko merusak

partikel LDL dengan membuatnya menjadi berukuran lebih kecil dan lebih padat, suatu kondisi yang memungkinkannya untuk merusak dinding arteri lebih mudah (Carralafuente, 2004).

Tingkat kolesterol HDL dalam darah meningkat oleh konsumsi minyak zaitun. Akibatnya, kolesterol diangkut kembali ke hati untuk diproses tanpa diendapkan di dinding arteri, sehingga menurunkan risiko penyakit jantung. Ketika konsumsi karbohidrat diganti dengan lemak tak jenuh tunggal, tingkat trigliserida darah turun. Hal ini menyebabkan peningkatan ukuran partikel kolesterol LDL, yang juga mengurangi risiko kardiovaskular (Carralafuente, 2004).

2.1.4.2 Minyak Zaitun Untuk Memasak

Minyak pada umumnya berubah selama proses penggorengan. Jika suhu minyak naik di atas titik didih, senyawa yang diproduksi yang dapat menjadi racun. Minyak zaitun, yang memiliki titik didih lebih tinggi dari bunga matahari minyak jagung, lebih tahan dari ini dalam memproduksi senyawa berbahaya. Pencampuran berbagai jenis minyak tidak dianjurkan untuk menggoreng makanan. Titik didih lebih tinggi dari minyak zaitun akan menyebabkan minyak bunga matahari, misalnya, untuk membakar (Carralafuente, 2004).

2.1.4.3 Terapi Nutrisi

Tujuan utama dari terapi nutrisi pada penderita diabetes adalah untuk membantu mereka untuk mencapai kadar gula darah rata-rata yang sedekat mungkin dengan orang tanpa diabetes. Tujuan lainnya adalah sama pentingnya.

Namun, dan termasuk untuk mencapai tingkat lipid darah yang sedekat mungkin dengan optimal, selain itu juga untuk mengontrol atau menurunkan tekanan darah dan untuk mencapai dan mempertahankan berat badan yang wajar (Carralafuente, 2004).

Prinsip gizi merekomendasikan bahwa konsumsi lemak jenuh harus dikurangi hingga di bawah 10% dari asupan kalori harian, sementara 10% dari kalori harian harus lemak tak jenuh ganda lemak, dan antara 10-20% dalam bentuk protein. Asupan kalori yang tersisa harus dipasok oleh karbohidrat dan lemak tak jenuh tunggal. Proporsi komponen ini dapat diputuskan oleh orang dengan diabetes, menurut kebiasaan dan keinginan mereka, dan tergantung pada kemajuan mereka dengan tujuan terapi diabetes mereka (Carralafuente, 2004).

2.1.5 Kandungan Zaitun

Minyak zaitun terdiri atas 72 persen asam oleat, asam lemak tak jenuh tunggal. Minyak zaitun bersifat unik dalam kaitannya dengan kandungan asam oleatnya yang tinggi karena mayoritas minyak biji, terdiri dari asam lemak tak jenuh ganda, termasuk asam lemak omega-6 esensial, asam linoleat. Dibandingkan dengan asam lemak tak jenuh ganda, asam oleat yang tak jenuh tunggal memiliki satu ikatan rangkap, sehingga lebih tahan terhadap oksidasi dan kontribusi pada antioksidan, stabilitas tinggi, dan daya simpan minyak zaitun yang lama (Waterman, 2007).

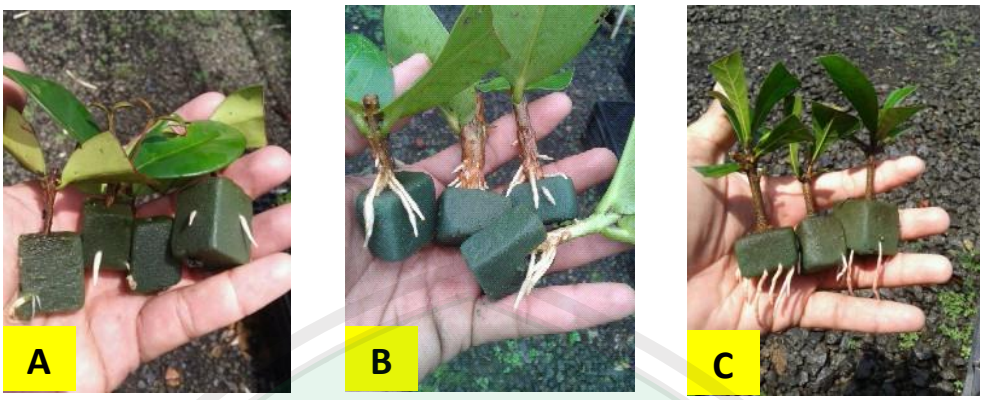
Tabel 2.1. Komposisi asam lemak yang ditentukan oleh gas kromatografi (% m/m metil ester)

Asam Lemak		**Codex Alimentarius (2003)**	**IOOC* (2003)**
Lauric	C12:0	Jumlah tidak dapat diukur	Tidak spesifik
Myristic	C14:0	<0,1	<0,05
Palmitic	C16:0	7,5-20,0	7,5-20,0
Palmitoleic	C16:1	0,3-3,5	0,3-3,5
Heptadecanoic	C17:0	<0,5	≤0,3
Heptadecenoic	C17:1	<0,6	≤0,3
Stearic	C18:0	0,5-5,0	0,5-5,0
Oleic	C18:1	55,0-83,0	55,0-83,0
Linoleic	C18:2	3,5-211,0	3,5-211,0
Linolenic	C18:3	**	≤1,0
Arachidic	C20:0	0,8	≤0,6
Eicosenoic	C20:1	Tidak spesifik	≤0,4
Behenic	C22:0	<0,3	≤0,2***
Erucic	C22:1	Jumlah tidak dapat diukur	
Lignoceric	C24:0	<1,0	≤0,2

*Batas yang ditetapkan termasuk nilai-nilai ketepatan metode yang direkomendasikan;
** Menunggu hasil survei IOOC dan pertimbangan lebih lanjut oleh Komite Lemak dan Minyak, batas nasional dapat tetap berlaku;
*** Batas diangkat ke <0,3 untuk minyak zaitun
(Sumber : Boskou *et al*, 2006)

2.2 Stek Mikro (*Micro-Cutting*)

Stek mikro adalah suatu teknik pembiakan mikro dengan menggunakan batang tanaman dengan ukuran *mini*. Pada tanaman kentang proses stek dapat dilakukan bahkan pada tanaman yang baru memiliki 1-2 node (Jasminarni, 2007).



Gambar 2.6. A) *micro-cutting* tanaman *beach cherry* (*Eugenia Reinwardtiana*)
B) *micro-cutting* tanaman jambu air (*Syzygium aqueum* Var. Citra)
C) *micro-cutting* tanaman *miracle fruit* (*Synsepalum dulcificum*)
(Sumber : *Santoso, 2012*)

Menurut Hartmann dan Kester (1983), ukuran stek yang baik memiliki panjang 10 – 76 cm dengan diameter berkisar antara 0,6 sampai 2,5 atau bahkan sampai 5 cm. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam mempersiapkan bahan stek menurut Wright (1976) adalah Batang atau ranting dipotong dengan panjang antara 15 – 25 cm. Sebagian daun pada batang dibuang dan batang harus tetap dalam kondisi basah untuk menjaga kemampuan tumbuhnya. Kemudian bagian bawah batang dicelupkan kedalam larutan hormon untuk merangsang pertumbuhan akar. Ketika ditanam, batang ditempatkan dalam posisi tegak. Setelah itu, temperatur tempat tumbuh diatur dalam kisaran 25^{o}C – 32^{o}C. Setelah ditanam, bagian pucuk dijaga agar tetap basah dan dingin dengan menyemprotkan air sedikit demi sedikit. Karena kelebihan air akan berdampak lebih buruk daripada kekurangan air.

Menurut Hartmann dan Kester (1983) mengemukakan bahwa perakaran stek dipengaruhi oleh faktor luar dan faktor dalam. Faktor luar diantaranya adalah media, suhu, kelembaban, oksigen, zat kimia dan persiapan bahan stek. Media

merupakan faktor luar yang paling berpengaruh terhadap keberhasilan perakaran stek. Delapan faktor yang mempengaruhi perakaran stek yaitu ketersediaan air, umur, pohon induk, jenis stek tanaman, bagian tanaman, musim pengambilan stek dan zat pengatur tumbuh.

Timbulnya akar merupakan indikasi berhasilnya stek dan faktor-faktor yang mempengaruhi penyetekan dapat digolongkan menjadi tiga bagian yaitu faktor tanaman, faktor lingkungan dan faktor pelaksanaan (Rochiman dan Harjadi, 1973).

2.3 Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)

Zat pengatur tumbuh (ZPT) pada tanaman adalah senyawa organik yang bukan termasuk unsur hara (nutrisi) yang dalam jumlah sedikit dapat mendukung (promote) menghambat (inhibit) dan dapat merubah proses fisiologi tumbuhan. Zat pengatur tumbuh pada tanaman terdiri dari lima kelompok, yaitu auksin, giberelin, sitokinin, etilen dan inhibitor dengan ciri khas dan berpengaruh yang berlainan terhadap proses fisologi (Abidin, 1983).)

Zat pengatur tumbuh tanaman merupakan susunan organik, berbeda dengan nutrient, dimana hormon dihasilkan oleh tanaman dalam konsentrasi yang bisa mengatur proses fisiologi tanaman. Salah satu bahan sintetis yang mempengaruhi proses fisiologi tanaman adalah zat pengatur tumbuh. Hartmann dan Kester (1983) menyatakan bahwa hormon adalah pengatur pertumbuhan, tetapi tidak semua zat pengatur tumbuh adalah hormon. Menurut Heddy (1989) hormon adalah molekul-molekul yang kegiatannya mengatur reaksi-reaksi

metabolik penting. Molekul-molekul tersebut dibentuk di dalam organisme dengan proses metabolik dan tidak berfungsi dalam nutrisi. Istilah zat mencakup hormon tumbuhan (alami) dan senyawa-senyawa buatan yang dapat mengubah tanaman dan perkembangan tumbuhan (Heddy, 1989). Departemen Kehutanan (1987) menyebutkan hormon tumbuh adalah zat organik yang dihasilkan oleh tanaman yang dalam konsentrasi rendah dapat mengatur proses fisiologis.

Berbagai uji coba yang dilakukan Departemen Kehutanan (1987), menunjukkan hasil bahwa penggunaan hormon tumbuh akar dapat mempertinggi persen tumbuh bibit di lapangan dan meningkatkan pertumbuhan sistem perakaran, tinggi dan diameter tanaman sehingga setelah bibit ditanam lebih mampu dan cepat beradaptasi dengan lingkungan yang baru. Menurut Zaerr dan Mapes (1982), beberapa hormon yang bisa digunakan dalam mengatur pertumbuhan tanaman adalah auksin, sitokinin dan gibberelin. Departemen Kehutanan (1987) menyebutkan zat pengatur tumbuh adalah senyawa-senyawa organik selain nutrisi tanaman yang dalam jumlah sedikit dapat mendorong, menghambat atau mempengaruhi setiap proses fisiologi dalam tanaman. Salah satu hormon tumbuh yang tidak terlepas dari proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah auksin. Auksin selain terdapat dalam tanaman, dapat juga dibuat secara sintetik dan dapat digunakan untuk berbagai keperluan, antara lain untuk memacu pembentukan dan pertumbuhan akar.

2.4 Auksin

Istilah auksin (dari bahasa Yunani *auxein* "meningkatkan) pertama kali digunakan oleh Frits Went, seorang mahasiswa pascasarjana di negeri belanda pada tahun 1926, yang menemukan bahwa suatu senyawa yang belum dapat dicirikan mungkin menyebabkan pembengkokan koleoptil *oat* kearah cahaya. Fenomena pembengkokan ini yang disebut fototropisme. Senyawa yang ditemukan Went didapati cukup banyak di ujung koleoptil (Salisbury dan ross, 1992).

Auksin yang ditemukan Went kini diketahui sebagai asam indolasetat (IAA) dan beberapa ahli fisiologi masih menyamakan IAA dengan auksin. Namun, tumbuhan mengandung tiga senyawa lain yang strukturnya mirip dengan IAA dan menyebabkan banyak respons yang sama dengan IAA. Ketiga senyawa tersebut dapat dianggap sebagai hormon auksin. Salah satunya adalah asam 4-kloroindolasetat (4-kloroIAA), yang ditemukan pada biji muda berbagai jenis kacang-kacangan (Engvild, 1986). Yang lainnya, asam fenilasetat (PAA) ditemukan pada banyak jenis tumbuhan dan sering lebih banyak jumlahnya daripada IAA, walaupun kurang aktif dalam menimbulkan respons khas IAA (Wightman dan Lighty, 1982; Leuba dan Le torneau, 1990). Yang ketiga asam indolbutirat (IBA) yang ditemukan belakangan. Semula hanya diduga hanya merupakan auksin tiruan yang aktif namun ternyata ditemukan pada daun jagung dan berbagai jenis tumbuhan dikotil (Schneider dkk, 1985; Epstein dkk, 1989) sehingga barangkali zat tersebut tersebar luas pada dunia tumbuhan.

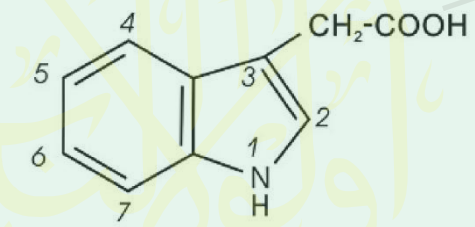
2.5 IAA (*Indole Acetic Acid*)

Secara kimia, IAA mirip dengan asam amino triptofan (walaupun sering 1000 kali lebih encer) dan barangkali memang disintesis dari triptofan. Ada dua mekanisme sintesis yang dikenal dan keduanya meliputi pengusiran gugus asam amino dan gugus karboksil akhir dari cincin samping triptofan (Sembdner dkk, 1980; Cohen dan Bialek, 1984; Reinecke dan Bandurski, 1987). Lintasan yang lebih banyak terjadi pada sebagian besar spesies barangkali mencakup tahapan berikut : gugus asam amino bergabung dengan sebuah asam amino α-keto melalui reaksi transaminasi menjadi asam indolpiruvat, kemudian dekarboksilasi indolpiruvat membentuk indolasetaldehid; akhirnya indolasetaldehid dioksidasi menjadi IAA. Enzim yang paling aktif diperlukan untuk mengubah triptofan menjadi IAA terdapat di jaringan muda, seperti meristem tajuk, serta daun dan buah yang sedang tumbuh. Disemua jaringan ini, kandungan auksin juga paling tinggi yang menunjukkan bahwa IAA memang disintesis dibagian tersebut (Salisbury dan ross, 1992).

Hal yang mengherankan mengenai kemampuan IAA sebagai hormon ialah caranya diangkut dari satu organ atau jaringan ke organ atau jaringan yang lain. Berlainan dengan pergerakan gula, ion dan linarut tertentu lainnya, IAA biasanya tidak dipindahkan melalui tabung tapis floem atau memalui xilem, tapi terutama melalui sel parenkima yang bersinggungan dengan berkas pembuluh (Jacobs, 1979; Aloni, 1987a, 1987b) dalam (Salisbury dan ross, 1992).

IAA terdapat di akar, pada konsentrasi yang hampir sama dengan di bagian tumbuhan lainnya. Seperti pertama kali dikemukakan pada tahun 1930an,

pemberian auksin memacu pemanjangan potongan akar atau bahkan akar utuh pada banyak spesies, tapi hanya pada konsentrasi yang sangat rendah (10^{-7} sampai 10^{-13} M, bergantung pada spesies dan umur akar). Pada konsentrasi yang lebih tinggi (tapi masih cukup rendah antara 1 sampai 10 µM), pemanjangan hampir selalu terhambat. Diperkirakan, sel akar umumnya mengandung cukup atau hampir cukup auksin untuk memanjang secara normal. Memang, banyak potongan akar tumbuh selama beberapa hari atau beberapa minggu *in vitro* tanpapenambahan auksin, yang menandakan bahwa kebutuhannya akan hormon ini sudah terpenuhi dari hasil sintesis sendiri (Salisbury dan ross, 1992).



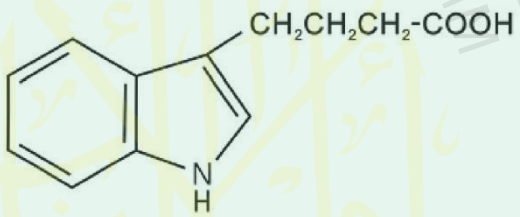
Gambar 2.7. Struktur kimia *Indole acetic acid* (IAA).
(Sumber : George *et al*., 2008)

2.6 IBA (*Indole Butyric Acid*)

Zat pengatur tumbuh yang sering digunakan untuk merangsang pertumbuhan adalah *indolebutyric acid* (IBA), *indoleacetic acid* (IAA) dan *napthaleneacetic acid* (NAA). IBA dan NAA lebih efektif daripada IAA, sebab keduanya lebih stabil digunakan dalam penyetekan. IBA dan NAA lebih stabil terhadap oksidase dan cahaya (Zaerr dan Mapes, 1982). Menurut Salisbury dan Ross (1992), NAA lebih efektif dari IAA karena NAA tidak dapat dirusak oleh IAA oksidase atau enzim lainnya, sehingga bertahan lebih lama. Sedangkan IBA

lazim digunakan untuk memacu perakaran dibandingkan dengan NAA atau auksin lainnya.

Menurut Ponganan (2004) menjelaskan bahwa NAA dan IBA mempunyai sifat translokasi yang lambat dan persistensi tinggi serta aktivitas yang rendah sehingga selang perakaran cukup besar. Selain itu dalam penelitian ini juga digunakan IAA untuk pengujian. Menurut Wattimena (1991) menjelaskan bahwa IAA merupakan salah satu hormon tumbuh yang berperan untuk memacu pertumbuhan sepanjang sumbu longitudinal. Hal spesifik yang terlihat berupa peningkatan pembesaran sel yang berlangsung ke segala arah secara isodiametrik



Gambar 2.8. Struktur Kimia *Indole Butyric Acid* (IBA)
(Sumber : George *et al*., 2008)

2.7 NAA (*Napthaleneacetic Acid*)

NAA adalah hormon sintetis pada tanaman dari golongan auksin dan merupakan bahan dalam perakaran produk hortikultura untuk perbanyakan tanaman secara komersial; NAA adalah agen perakaran dan digunakan untuk perbanyakan vegetatif tanaman dari batang dan pemotongan daun. Hal ini juga digunakan untuk kultur jaringan tanaman. Hormon NAA tidak terbentuk secara alami, dan sama seperti semua auksin yang merupakan racun bagi tanaman pada konsentrasi tinggi. Di Amerika Serikat, di bawah Federal Insektisida, Fungisida, dan Undang-Undang Rodenticide (FIFRA), produk yang mengandung NAA

memerlukan pendaftaran dengan Badan Perlindungan Lingkungan (EPA) sebagai pestisida (Morikawa, 2004).

NAA secara luas digunakan di bidang pertanian untuk berbagai tujuan. Hal ini dianggap hanya sedikit beracun tetapi ketika pada konsentrasi yang lebih tinggi dapat menjadi racun bagi hewan. Hal ini terlihat ketika diuji pada tikus melalui konsumsi oral pada 1000-5900 mg / kg (Tomlin, 2006).

NAA telah terbukti untuk meningkatkan pembentukan serat selulosa pada tanaman ketika dikombinasikan dengan hormon tumbuhan lain yang disebut asam giberelat. Karena dalam golongan auksin itu juga telah dipahami untuk mencegah pematangan buah sebelum waktunya dan penipisan buah-buahan dari batang. Hal ini diterapkan setelah penyerbukan bunga. Peningkatan jumlah sebenarnya dapat memiliki efek negatif, dan menyebabkan hambatan pertumbuhan untuk pengembangan tanaman. NAA telah digunakan pada banyak tanaman yang berbeda termasuk apel, jeruk, kentang, dan berbagai buah-buahan tergantung lainnya. Dalam rangka untuk mendapatkan efek yang diinginkan harus diterapkan dalam konsentrasi mulai 20-100 ug / mL (Navalon, 1997).

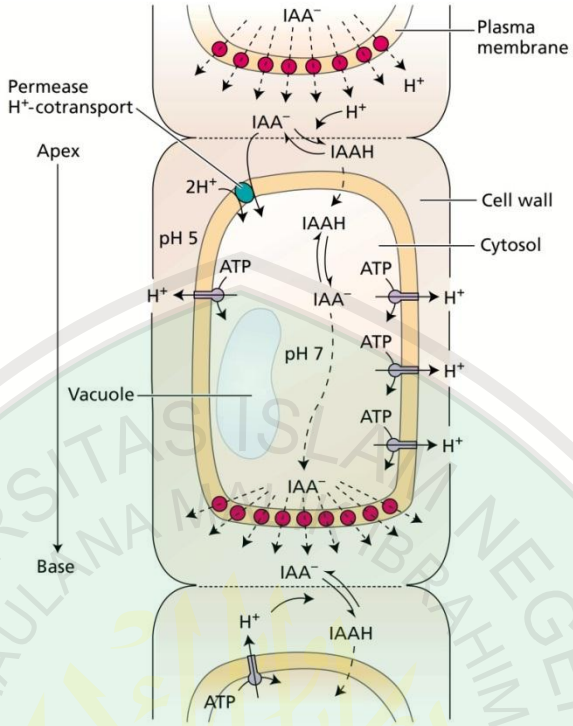
2.8 Proses Pembentukan Akar

Terbentuknya akar pada batang stek mikro tanaman zaitun (Olea europaea L.) merupakan suatu hasil dari proses sintesis auksin. Dalam ulasan yang hati-hati tentang cara kerja auksin, Cleland (1987) dalam Salisbury dan Ross (1992) menerangkan bahwa terpacunya pertumbuhan potongan koleoptil atau batang oleh auksin terjadi secara cepat dan mendadak. Respon tersebut dapat mulai tampak

dalam waktu 10 menit dan kemudian berlanjut selama berjam-jam, dan selang waktu tersebut, laju pertumbuhan dapat meningkat 5 sampai 10 kali lipat.

Pertumbuhan itu, dengan atau tanpa auksin memerlukan penyerapan air, yang berarti bahwa sel tersebut harus mempertahankan potensial airnya agar selalu negatif daripada potensial air larutan disekitarnya. Pada pertumbuhan yang diinduksi auksin, potensial air dipertahankan tidak hanya supaya lebih negatif daripada potensial air larutan sekitarnya, tapi juga lebih negatif daripada potensial air potongan auksin lebih mudah melentur, sehingga potensial tekanan yang diperlukan untuk mendesak pemelaran sel tersebut tidak sebesar pada sel yang tak diberi auksin (Salisbury dan Ross, 1992). Kesimpulannya adalah pemberian auksin pada tanaman akan mengakibatkan pengenduran dinding sel, bersifat melar atau elastis.

Mekanisme auksin dalam membuat sel tanaman menjadi bersifat lentur dikenal sebagai hipotesis pertumbuhan-asam, yang menyatakan bahwa auksin menyebabkan sel penerima pada potongan koleoptil atau potongan batang mengeluarkan H^+ ke dinding sel primer yang mengelilinginya dan bahwa ion H^+ ini kemudian menurunkan pH sehingga terjadi pengenduran dinding dan pertumbuhan yang cepat. pH rendah ini diduga bekerja dengan cara mengaktifkan beberapa enzim perusak dinding sel tertentu, yang tidak aktif pada pH lebih tinggi. Enzim tersebut diduga memutuskan ikatan pada polisakarida dinding sehingga memungkinkan dinding lebih mudah meregang (Salisbury dan Ross, 1992).



Gambar 2.9. Proses sintesis auksin pada sel
(Sumber : Jacobs dan Gilbert, 1983)

Keterangan :

1. IAA memasuki sel baik secara pasif dalam bentuk terurai (IAAH) atau dengan co-transport aktif sekunder dalam bentuk anionik (IAA^-)
2. Dinding sel dipertahankan pada pH asam oleh aktivitas membran plasma H^+- ATPase
3. Dalam sitosol, yang memiliki pH netral, bentuk anionik (IAA-) selalu mendominasi.
4. Anion keluar dari sel melalui pembawa aliran keluar auksin anion yang terkonsentrasi di ujung basal setiap sel dalam jalur memanjang

Setelah IAA masuk kedalam sitosol, yang memiliki pH sekitar 7,2, hampir seluruhnya terurai menjadi bentuk anionik. Karena membran kurang permeabel untuk IAA- daripada IAAH, IAA akan cenderung menumpuk di sitosol. Namun,

banyak dari auksin yang memasuki sel lolos melalui *auxin anion efflux carrier*. Menurut model kemiosmotik, transportasi IAA- keluar dari sel didorong oleh potensi membran negatif di dalam (Jacobs dan Gilbert, 1983).

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM
PUSAT PERPUSTAKAAN

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan April hingga Juni tahun 2016 di Greenhouse Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.2 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktor tunggal yaitu pemberian perlakuan jenis auksinNAA, IAA dan IBA dengan konsentrasi 0,1 ppm, 0,5 ppm, 1,0 ppm dan 2,0 ppm. Adapun perlakuan tersebut dipaparkan sebagai berikut:

Kontrol = Perlakuan menggunakan 0 mg/L ZPT

NAA 0,1 ppm = perlakuan menggunakan NAA dengan konsentrasi 0,1 mg/L

NAA 0,5 ppm = perlakuan menggunakan NAA dengan konsentrasi 0,5 mg/L

NAA 1,0 ppm = perlakuan menggunakan NAA dengan konsentrasi 1,0 mg/L

NAA 2,0 ppm = perlakuan menggunakan NAA dengan konsentrasi 2,0 mg/L

IAA 0,1 ppm = perlakuan menggunakan IAA dengan konsentrasi 0,1 mg/L

IAA 0,5 ppm = perlakuan menggunakan IAA dengan konsentrasi 0,5 mg/L

IAA 1,0 ppm = perlakuan menggunakan IAA dengan konsentrasi 1,0 mg/L

IAA 2,0 ppm = perlakuan menggunakan IAA dengan konsentrasi 2,0 mg/L

IBA 0,1 ppm = perlakuan menggunakan IBA dengan konsentrasi 0,1 mg/L

IBA 0,5 ppm = perlakuan menggunakan IBA dengan konsentrasi 0,5 mg/L

IBA 1,0 ppm = perlakuan menggunakan IBA dengan konsentrasi 1,0 mg/L

IBA 2,0 ppm = perlakuan menggunakan IBA dengan konsentrasi 2,0 mg/L

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 10 kali ulangan. Perlakuan kontrol merupakan perlakuan dengan konsentrasi 0 mg/L zat pengatur tumbuh (ZPT).

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini alat untuk *prunning* (pangkas pucuk) tanaman zaitun, alat untuk menyiapkan zat pengatur tumbuh (ZPT) seperti *micropippet*, cawan, timbangan analitik dan alat untuk menanam stek zaitun seperti floral foam, tray semai, sprayer, plastik UV. Alat untuk pengamatan seperti penggaris, *thermometer hygrometer*, dan kamera.

3.3.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah stek pucuk tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) hasil *prunning* (pangkas pucuk), media tanam seperti pasir kasar. Zat pengatur tumbuh (ZPT) auksin seperti NAA, IAA dan IBA, bedak bubuk dan aquades.

3.4 Langkah Kerja

3.4.1 Persiapan Stek Mikro Tanaman Zaitun

Tanaman yang digunakan adalah pucuk tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) hasil *prunning* (pangkas pucuk) kebun Alya Nabila Figs Garden, Kediri (gambar 3.1)

Gambar 3.1. Proses prunning (pangkas pucuk) tanaman zaitun yang akan digunakan untuk stek mikro (*micro cutting*)

3.4.2 Pembuatan Konsentrasi Auksin (NAA, IAA dan IBA)

Penelitian ini menggunakan zat pengatur tumbuh (ZPT) auksin untuk menginduksi perakaran pada stek mikro tanaman zaitun. Konsentrasi masing-masing jenis auksin yang dibuat adalah 0 ppm sebagai kontrol, 0,1 ppm, 0,5 ppm, 1,0 ppm dan 2,0 ppm.

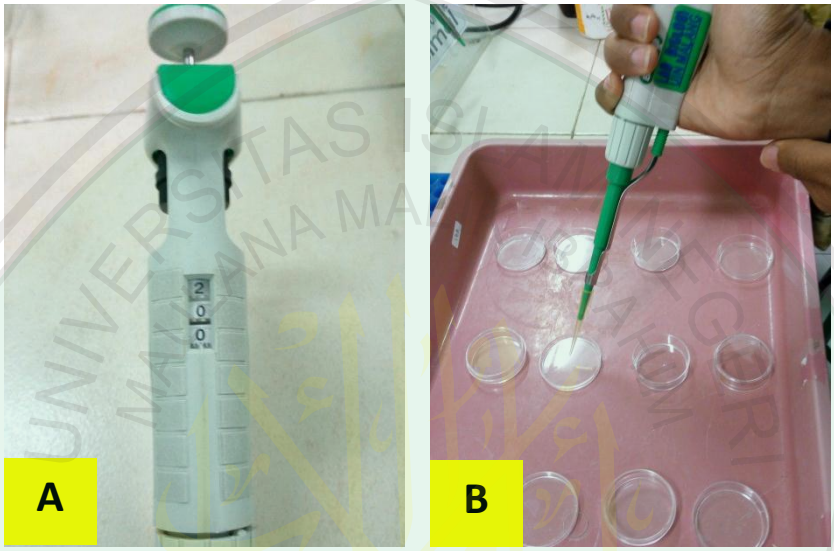
Hormon yang tersedia berupa hormon stok 100 ppm dengan volume 100 ml (100 ppm=100 mg/1000 mL), sedangkan volume hormon yang digunakan untuk membuat *talc hormone* (hormon kental) adalah sebanyak 1 mL. Oleh karena itu, untuk mengambil hormon stok dalam volume kecil (mikro) dilakukan dengan menggunakan pipet mikro (*micropipet*). 1 mL adalah 1000 µL sehingga volume hormon yang digunakan pada setiap konsentrasi adalah (gambar):

0,1 ppm = 10 µL hormon stok + 990 µL aquades

0,5 ppm = 50 µL hormon stok + 950 µL aquades

1,0 ppm = 100 µL hormon stok + 900 µL aquades

2,0 ppm = 200 µL hormon stok + 800 µL aquades



Gambar 3.2. a) Pengaturan volume mikropipet (200 µL)
b) Proses *pipeting* hormon stok dan aquades untuk dibuat *talc hormone*

3.4.3 Pembuatan Hormon Kental (*Talc Hormone*)

Hormon yang sudah disiapkan kemudian dibuat menjadi *talc hormone* (kental) agar mampu bertahan pada media tanam *floral foam* yang digunakan untuk menanam hasil stek mikro. Pembuatan *talc hormone* dilakukan dengan cara 1 mL hormon ditambah dengan 700 mg bedak halus. Bedak berfungsi sebagai pemadat/ pengental hormon agar hormon dapat tertahan pada media *floral foam* (gambar 3.3).

Gambar 3.3. Pembuatan *talc hormone* menggunakan campuran hormon dan bedak

3.4.4 Stek Mikro Tanaman Zaitun

Stek mikro yang digunakan berupa pucuk tanaman zaitun hasil prunning (pangkas pucuk) dengan tinggi 10 cm antara 5 nodus. Untuk mengurangi penguapan, disisakan 6 lembar daun pada bagian ujung dan dipotong setengah dari ukurannya untuk mengurangi penguapan. Hasil stek kemudian dioleskan pada hormon kental yang telah disiapkan kemudian ditancapkan pada media *floral foam.*

Gambar 3.4. A) Bagian pucuk tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) yang dipotong, B) Hasil stek mikro tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)

3.4.5 Penanaman

Media yang digunakan untuk penanaman hasil stek mikro tanaman zaitun adalah pasir kasar malang. Penggunaan pasir sebagai media tanam karena pasir bersifat *porous* (tidak membuat air tergenang) atau mempunyai sirkulasi udara yang lancar untuk memacu pertumbuhan akar.

1. Disiapkan pasir sebanyak 2 karung dan kotak semai dengan ukuran 28 cm x 35 cm
2. Pasir dimasukkan ke dalam 1/6 kotak semai
3. Tanaman zaitun hasil stek mikro ditanam pada media pasir dengan jarak 5 x 5 cm pada media
4. Kotak semai kemudian ditutup menggunakan plastik UV dan disimpan pada rak

Gambar 3.5. Kotak semai stek mikro tanaman zaitun yang telah disungkup

3.4.6 Pemeliharaan

Hasil stek yang sudah ditanam pada media stek mikro (*floral foam*) dan disungkup kemudian disemprot menggunakan air. Pemberian air dilakukan setiap dua kali sehari dengan cara disemprot menggunakan sprayer. Hal ini dilakukan untuk menjaga suhu dan kelembaban didalam media sungkup selama pemeliharaan.

Gambar 3.6. Proses pengukuran suhu dan kelembaban lingkungan sungkup

3.4.7 Pengamatan

Pengamatan pertumbuhan hasil stek mikro tanaman zaitun dilakukan pada minggu ke 6. Parameter yang diamati adalah persentase hidup stek (%), persentase stek berakar (%), jumlah akar, dan panjang akar.

3.4.8 Pengambilan Data

3.4.8.1 Persentase stek hidup

Persentase stek hidup (%) dihitung dengan membandingkan antara jumlah stek yang masih hidup normal pada akhir penelitian dengan jumlah stek yang ditanam pada awal penelitian. Pengambilan data dilakukan pada akhir penelitian dengan menggunakan rumus:

$$Persentase\ stek\ hidup = \frac{\sum stek\ hidup\ pada\ akhir\ penelitian}{\sum stek\ pada\ awal\ penelitian} x\ 100\%$$

3.4.8.2 Persentase stek berakar

Persentase stek berakar (%) dihitung dengan membandingkan antara jumlah stek yang berakar pada akhir penelitian dengan jumlah stek yang ditanam pada awal penelitian. Pengambilan data dilakukan pada akhir penelitian dengan menggunakan rumus:

$$Persentase\ stek\ berakar = \frac{\sum stek\ berakar\ pada\ akhir\ penelitian}{\sum stek\ pada\ awal\ penelitian} x\ 100\%$$

3.4.8.3 Jumlah akar

Jumlah akar adalah banyaknya akar yang tumbuh pada bagian pangkal stek yang terbentuk diamati pada akhir penelitian (6 minggu setelah tanam).

3.4.8.4 Panjang akar

Data panjang akar diperoleh dengan menggunakan pengukuran akar secara langsung menggunakan penggaris pada setiap stek. Pengambilan data dilakukan pada akhir pengamatan (6 minggu setelah tanam).

3.4.9 Analisis Data

Data pengamatan yang diperoleh berupa data kualitatif dan kuantitatif. Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan (data kuantitatif) dilakukan analisis ANAVA satu jalur (*one way ANOVA*) menggunakan aplikasi SPSS 17.0. Apabila terdapat perbedaan nyata maka dilakukan uji lanjut *Duncan multiple range test* (DMRT) 5% untuk mengetahui konsentrasi ZPT auksin yang paling efektif terhadap pertumbuhan tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) dengan teknik stek mikro (*micro cutting*).

BAB IV

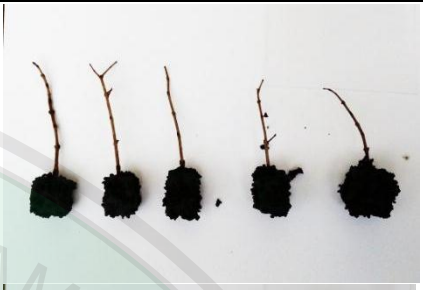
HASIL DAN PEMBAHASAN

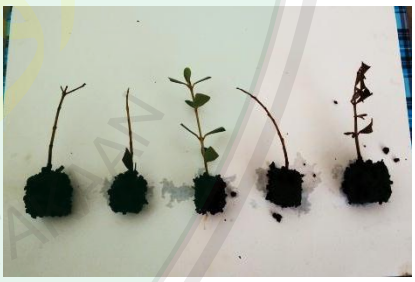
Berdasarkah penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa beberapa konsentrasi auksin (NAA, IAA dan IBA) memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) melalui teknik stek mikro (*micro cutting*). Hal tersebut ditunjukkan dari berbagai parameter hasil pengamatan seperti:

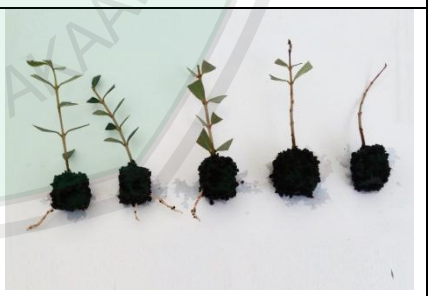
4.5 Efektivitas Auksin (NAA, IAA dan IBA) Terhadap Persentase Stek Hidup (%) Tanaman Zaitun (*Olea europaea* L.)

Salah satu indikator stek mikro tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) yang hidup adalah kondisinya yang masih segar hingga akhir pengamatan (6 minggu setelah tanam). Kondisi tersebut ditandai dengan batang dan daun yang berwarna hijau dan tidak kering, daun tidak rontok, serta muncul akar. Stek mampu bertahan sampai akhir pengamatan karena kondisi sungkup yang tetap terjaga suhu dan kelembabannya mulai dari awal pengamatan setelah tanam sampai dengan akhir pengamatan. Selain itu, stek juga mengalami kematian seperti pada gambar yang menunjukkan hasil stek mikro tanaman zaitun yang kering dan mati. Stek yang kering diduga karena stek tidak dapat melewati masa kritis setelah diberi perlakuan, yaitu 2 minggu setelah tanam. Hasil pengamatan terhadap persentase stek hidup (%) menunjukkan bahwa tanaman zaitun hasil stek mikro (*micro cutting*) sebanyak 75 stek mampu bertahan hidup dari 130 stek yang ditanam (57,69%) sebagaimana yang tercantum pada tabel 4.1

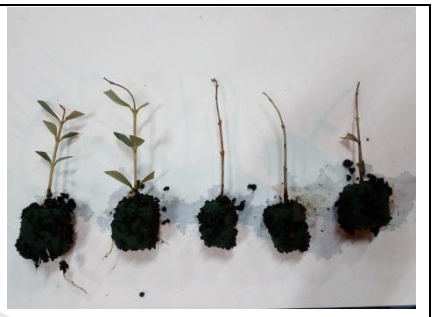
Tabel 4.1. Hasil pengamatan perlakuan auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap persentase stek hidup (%) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)

No	Perlakuan	Awal	Akhir
1	Kontrol		
2	NAA 0,1 ppm		

3	NAA 0,5 ppm		
4	NAA 1,0 ppm		 
5	NAA 2,0 ppm		

6	IAA 0,1 ppm		
7	IAA 0,5 ppm		

8	IAA 1,0 ppm		
9	IAA 2,0 ppm		
10	IBA 0,1 ppm		

			
11	IBA 0,5 ppm		
12	IBA 1,0 ppm		

13	IBA 2,0 ppm		

Berdasarkah hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa terdapat pengaruh beberapa auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap persentase stek hidup (%) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) sebagaimana yang telah tercantum pada uji analisis ANAVA tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil uji ANAVA pada efektivitas beberapa auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap persentase stek hidup (%) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)

SK	db	JK	KT	F_{hitung}	F_{tabel}	Sig.
Perlakuan	12	7.231	0.603	2.878	1.82	0.002
Ulangan	117	24.500	0.209			
Total	129	31.731				

Keterangan : Nilai Fhitung > Ftabel menunjukkan adanya pengaruh, sedangkan nilai Fhitung < Ftabel menunjukkan tidak adanya pengaruh

Hasil analisis ANAVA pada tabel 4.2 di atas menunjukkan bahwa beberapa auksin yang digunakan (NAA, IAA dan IBA) memberikan hasil yang berbeda nyata atau memberikan pengaruh yang signifikan (p=0,002) terhadap persentase stek hidup (%) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.), sehingga dilakukan

uji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT 5%) untuk mengetahui taraf perbedaan antara jenis auksin dan konsentrasinya yang tercantum pada tabel 4.3.

Tabel 4.3**.** Hasil uji *DMRT* 0,5% pada efektivitas beberapa auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap persentase stek hidup (%) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)

No	Perlakuan	Persentase Stek Hidup (%)
1	Kontrol	0 a
2	NAA 2,0 ppm	30 ab
3	NAA 1,0 ppm	40 abc
4	IAA 0,1 ppm	40 abc
5	NAA 0,5 ppm	60 bcd
6	IAA 2,0 ppm	60 bcd
7	IBA 1,0 ppm	60 bcd
8	NAA 0,1 ppm	70 bcd
9	IBA 0,1 ppm	70 bcd
10	IBA 2,0 ppm	70 bcd
11	IAA 1,0 ppm	80 cd
12	IBA 0,5 ppm	80 cd
13	IAA 0,5 ppm	90 d

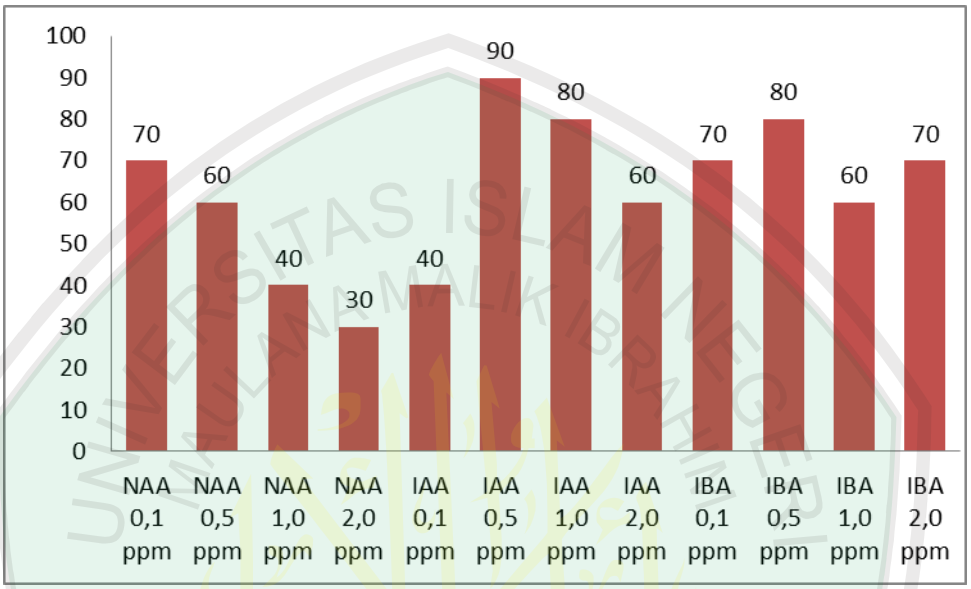
Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu baris menunjukkan hasil tidak berbeda nyata, sedangkan yang disertai huruf yang tidak sama menunjukkan hasil berbeda nyata berdasarkan hasil uji DMRT $\alpha = 0{,}05$.

Hasil uji *DMRT* 5% pada tabel 4.3 di atas menunjukkan bahwa beberapa auksin (NAA, IAA dan IBA) memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap persentase stek tumbuh (%) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.). Berdasarkan notasi yang terbentuk pada tabel, perlakuan NAA 2,0 ppm menunjukkan persentase stek tumbuh yang rendah, sama dengan perlakuan kontrol. Sedangkan perlakuan NAA (0,1 dan 0,5 ppm), IAA (0,5, 1,0 dan 2,0 ppm) dan IBA (0,1, 0,5, 1,0 dan 2,0 ppm) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada notasi. Akan tetapi, pada perlakuan NAA 0,1 ppm yang merupakan

perlakuan dengan jenis auksin dengan konsentrasi yang rendah mampu menunjukkan hasil yang sama dengan perlakuan yang lainnya. Jadi, NAA 0,1 ppm merupakan konsentrasi yang paling efektif untuk pertumbuhan stek mikro tanaman zaitun. Perbedaan tersebut akibat adanya pengaruh jenis auksin yang digunakan beserta konsentrasinya sehingga mampu mengoptimalkan persentase hidup dari stek zaitun. NAA merupakan hormon sintetis yang paling murah dibanding yang lain (dalam golongan auksin), dan dengan konsentrasi 0,1 ppm (rendah) sudah mampu memberikan pengaruh yang tinggi terhadap persentase hidup stek, sehingga efektif apabila digunakan untuk perbanyakan tanaman zaitun. Perlakuan kontrol kering dan mati disebabkan oleh tanaman zaitun hasil stek mikro tidak mampu bertahan akibat kekurangan kemampuan untuk tumbuh akibat tidak adanya perangsang pertumbuhan akar.

Menurut Salisbury dan Ross (1992), NAA lebih efektif dari IAA karena NAA tidak dapat dirusak oleh IAA oksidase atau enzim lainnya, sehingga bertahan lebih lama. Sedangkan IBA lazim digunakan untuk memacu perakaran dibandingkan dengan NAA atau auksin lainnya. IBA bersifat aktif. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan yang menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan NAA mampu membuat persentase stek hidup (%) lebih tinggi daripada perlakuan yang lain meskipun dengan konsentrasi yang rendah dikarenakan zat pengatur tumbuh jenis NAA tidak mudah teroksidasi ketika diberikan pada tanaman, sehingga tanaman akan bertahan hidup dengan baik sampai dengan akhir pengamatan.

Perbedaan persentase stek hidup (%) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) juga disajikan dalam bentuk histogram, yang dapat dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini.



Gambar 4.1. Histogram persentase stek hidup (%) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) dengan perlakuan zat pengatur tumbuh auksin (NAA, IAA dan IBA) pada konsentrasi 0,1 ppm, 0,5 ppm, 1,0 ppm dan 2,0 ppm.

Stek umumnya mengalami kematian pada minggu ke 5 setelah tanam (MST). Penyebab kematian ini diduga akibat stek mikro zaitun tidak dapat bertahan selama disungkup sehingga mengakibatkan daunnya rontok serta batangnya mengering. Penyebab yang lain adalah diduga adanya bakteri dan jamur pada stek. Serangan bakteri dan jamur ditunjukkan dengan membusuknya batang dan pangkal stek, sehingga menyebabkan tanaman stek tidak dapat bertahan hidup dan mati. Pada penelitian ini, kematian stek tanaman zaitun diawali dengan daun rontok yang menyebabkan batang stek zaitun menjadi kering.

Menurut Hartman dan kester (1983) menjelaskan bahwa kematian stek dapat disebabkan oleh beberapa faktor, baik faktor dari dalam tanaman/stek maupun faktor luar. Adanya gangguan fisiologis merupakan penyebab kematian karena faktor dalam. Sedangkan faktor luar terdiri dari faktor fisik (lingkungan), faktor biologis (hama dan penyakit) dan faktor kimia.

Faktor pertumbuhan stek mikro tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah suhu udara (*temperature*), kelembaban (*humidity*), intensitas cahaya, nutrisi yang diperoleh tanaman untuk tumbuh dan berkembang, serta air. Suhu udara yang tepat untuk merangsang pembentukan primordial akar untuk setiap jenis tanaman berbeda-beda. Menurut Rochiman dan Harjadi (1973) menjelaskan bahwa suhu udara yang optimal untuk pembentukan akar pada kebanyakan jenis tanaman pada bedeng stek adalah sekitar 29^{o}C, karena suhu ini akan dapat merangsang pembelahan sel dalam perakaran. Suhu yang terlalu rendah dan terlalu tinggi dapat menyebabkan stek mati. Smits dan Yasman (1986) juga menambahkan bahwa kelembaban pada stek harus diusahakan, konstan diatas 90% terutama sebelum stek mampu berakar. Pengukuran suhu (*temperature*) dan kelembaban (*humidity*) berfungsi dalam menjaga lingkungan sungkup agar tetap terjaga dan stabil. Suhu yang digunakan untuk sungkup berkisar antara 25^{o}-31^{o}C.

Selama pengamatan, semua faktor harus selalu diperhatikan, seperti suhu sungkup yang harus selalu terjaga <31^{o}C dengan kelembaban >70% untuk menjaga tanaman hasil stek mikro agar tidak terjadi penguapan yang berlebihan, yang dapat mengakibatkan tanaman mati karena tidak terlalu kuat dalam

menerima perubahan kondisi lingkungan. Kelembaban dapat diatur dengan air yang disemprotkan menggunakan sprayer ke dalam wadah berisi stek mikro tanaman zaitun sehingga dapat diperoleh suhu dan kelembaban ruang sungkup yang optimal.

Gambar 4.2. Pengukuran suhu dan kelembaban lingkungan sungkup menggunakan *termometer hygrometer*

Menurut Hidayati dan Saefudin (2002) suhu udara berpengaruh pada pertumbuhan, perkembangan dan hasil tanaman dengan cara mempengaruhi laju pertumbuhan (laju akumulasi bahan kering) dan laju perkembangan (laju perubahan dari satu fase pertumbuhan ke fase pertumbuhan yang lain) serta masa hidup suatu tanaman. Laju perkembangan ini mempengaruhi panjang fase vegetatif yang juga menentukan panjang fase reproduktifnya (Crockett, 1974).

Selain suhu udara dan suhu media, faktor kelembaban khususnya kelembaban media tanam juga sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kelembaban media tanam dapat dijaga dengan melakukan penyiraman secara teratur dan pengaturan cahaya dengan menempatkannya di daerah yang cukup ternaungi. Dengan terjaganya kelembaban media tanam dan suhu udara, maka media tanam dapat menjamin pertumbuhan sistem perakaran tanaman dan proses penyerapan air dan hara. Hal ini disebabkan

media menjadi porous sehingga udara dalam media cukup bersih dan seimbang dengan keadaan airnya serta O^2 tersedia dengan cukup (Putri, 2006).

4.6 Efektivitas Auksin (NAA, IAA dan IBA) Terhadap Persentase Stek Berakar (%) Tanaman Zaitun (*Olea europaea* L.).

Organ paling penting dalam pertumbuhan tanaman adalah sistem perakaran. Akar berfungsi sebagai alat untuk menyerap nutrisi pada media, baik media khusus maupun media tanah (tanam) yang digunakan untuk pertumbuhan. Dengan adanya akar, tanaman akan lebih kuat dan cepat untuk berkembang. Selain itu, akar juga berfungsi untuk menopang tanaman untuk tumbuh, sehingga akar yang terbentuk dapat membantu tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Persentase (%) banyaknya stek mikro tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) yang berakar dalam penelitian ini yaitu 39 stek berakar dari total 130 stek (30%).

Gambar 4.3 Stek berakar pada perlakuan IAA 1,0 ppm

Berdasarkah hasil uji ANAVA menunjukkan bahwa beberapa konsentrasi auksin (NAA, IAA dan IBA) memberikan pengaruh yang signifikan (p = 0,00) terhadap persentase stek berakar (%) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) sebagaimana yang ditunjukkan pada tabel 4.4

Tabel 4.4. Hasil uji ANAVA pada efektivitas beberapa auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap persentase stek berakar (%) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)

SK	Db	JK	KT	F_{hitung}	F_{tabel}	Sig.
Perlakuan	12	6.729	0.561	6.387	1.82	.000
Ulangan	117	10.273	0.088			
Total	129	17.002				

Keterangan : Nilai Fhitung > Ftabel menunjukkan adanya pengaruh, sedangkan nilai Fhitung < Ftabel menunjukkan tidak adanya pengaruh

Hasil analisis ANAVA pada tabel 4.4 menunjukkan bahwa beberapa konsentrasi auksin yang digunakan (NAA, IAA dan IBA) memberikan hasil yang signifikan terhadap persentase stek berakar (%) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.), sehingga dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT 5%) untuk mengetahui taraf perbedaan antara jenis auksin dan konsentrasinya yang tercantum pada tabel 4.5.

Tabel 4.5. Hasil uji *DMRT* 0,5% pada efektivitas beberapa auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap persentase stek berakar (%) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)

No	Perlakuan	Persentase stek berakar (%)
1	Kontrol	0 a
2	NAA 2,0 ppm	10 ab
3	IAA 0,1 ppm	10 ab
4	IBA 1,0 ppm	20 bc
5	IAA 0,5 ppm	30 c
6	IAA 2,0 ppm	30 c
7	IBA 0,5 ppm	30 c
8	IBA 0,1 ppm	40 cd
9	IBA 2,0 ppm	40 cd
10	NAA 0,1 ppm	40 cd
11	NAA 0,5 ppm	40 cd
12	NAA 1,0 ppm	40 cd
13	IAA 1,0 ppm	60 d

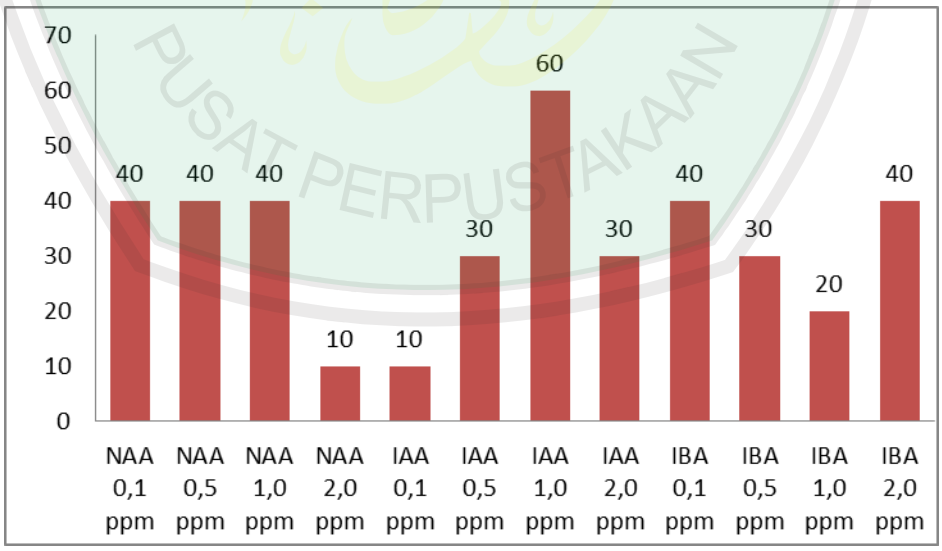
Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu baris menunjukkan hasil tidak berbeda nyata, sedangkan yang disertai huruf yang tidak sama menunjukkan hasil berbeda nyata berdasarkan hasil uji DMRT $\alpha = 0{,}05$.

Hasil uji DMRT 5% pada tabel 4.5 di atas menunjukkan bahwa beberapa konsentrasi auksin (NAA, IAA dan IBA) tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap persentase stek berakar (%) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.). Perlakuan NAA 2,0 ppm dan IAA 0,1 ppm menunjukkan persentase stek berakar yang rendah dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Sedangkan perlakuan NAA (0,1, 0,5 dan 1,0 ppm), IAA 1,0 ppm dan IBA (0,1 dan 2,0 ppm) menunjukkan hasil yang sama pada tabel notasi 4.5 diatas terhadap persentase stek berakar (%) tanaman zaitun. Meskipun hasil uji DMRT pada tabel 4.5 menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada tiap perlakuan, akan tetapi perlakuan NAA 0,1 ppm memberikan pengaruh persentase stek berakar (%) yang cukup tinggi daripada perlakuan yang lain. Hal ini dikarenakan perlakuan NAA

dengan konsentrasi yang rendah dapat memberikan pengaruh persentase stek berakar sama tingginya dengan konsentrasi yang lain, sehingga efektif apabila digunakan untuk perbanyakan tanaman menggunakan teknik stek mikro.

Zong *et al*. (2008) menambahkan bahwa IBA dan NAA lebih tahan terhadap degradasi mikroba dan tanaman, IBA dan NAA terlihat lebih baik dan efektif lebih lama daripada IAA dan oleh karena itu digunakan secara lebih luas pada industri hortikultura untuk perbanyakan tanaman. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa perlakuan dengan NAA memberikan hasil yang cukup tinggi dalam persentase stek berakar (%) tanaman zaitun, sehingga lebih efektif digunakan untuk budidaya.

Perbedaan persentase stek berakar (%) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) juga disajikan dalam bentuk histogram, yang dapat dilihat pada gambar 4.4 dibawah ini.



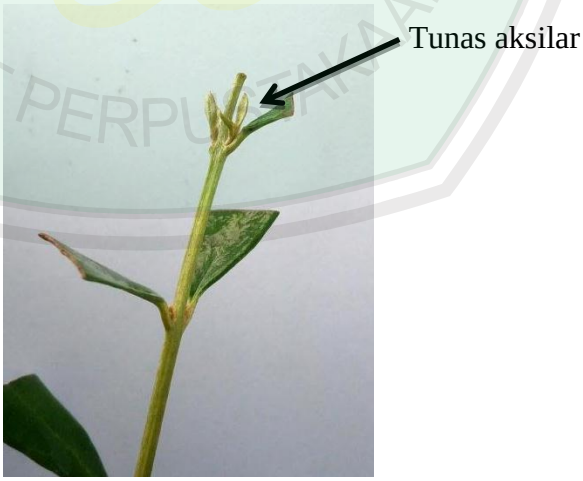
Gambar 4.4. Histogram persentase stek berakar (%) pada stek mikro tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) dengan perlakuan zat pengatur tumbuh auksin (NAA, IAA dan IBA) pada konsentrasi 0,1 ppm, 0,5 ppm, 1,0 ppm dan 2,0 ppm.

Menurut Salisbury dan Ross (1995) menjelaskan bahwa faktor lingkungan tanah (media tanam) dapat mempengaruhi pertumbuhan akar baik secara morfologis maupun anatomis. Pada media kompenit, pertumbuhan akar cukup baik. Dengan kompenit ini tanah dapat diperbaiki dan ditingkatkan kualitasnya baik secara fisika, kimia maupun biologi, sehingga mendukung pertumbuhan akar. Perbaikan sifat fisik tanah sebagai akibat dari penambahan bahan organik juga dapat meningkatkan daya sangga air, agregasi, permeabilitas dan aerasi tanah (Siregar, 2000). Peningkatan aktivitas mikroorganisme tanah berpengaruh terhadap sifat kimia tanah yaitu meningkatnya ketersediaan unsur-unsur hara karena terjadi peningkatan Kapasitas Pertukaran Kation (KPK) dan kelarutan unsur fosfat dalam tanah. Hal ini juga akan mempengaruhi perkembangan akar yang selanjutnya memungkinkan terjadinya peningkatan kapasitas penyerapan unsur-unsur hara dalam media oleh tanaman. Penggunaan media pasir kasar dalam penelitian ini karena media pasir merupakan media yang porous terhadap air, sehingga air yang berlebih tidak tertahan pada media sehingga sirkulasi didalam media sangat baik untuk pertumbuhan akar.

Menurut Muliawati (2001) dalam Sarief (1985) menjelaskan bahwa untuk mendapatkan hasil perbanyakan yang baik media tumbuh untuk tanaman juga harus diperhatikan. Media tumbuh yang baik untuk budidaya tanaman adalah media yang mampu menunjang pertumbuhan dan perkembangan akar serta mencukupi kebutuhan tanaman akan air dan unsur hara. Manipulasi media tumbuh yang tepat adalah dengan membuat komposisi media yang dapat

mempertahankan kelembaban tanah dalam waktu relatif lebih lama dan mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman.

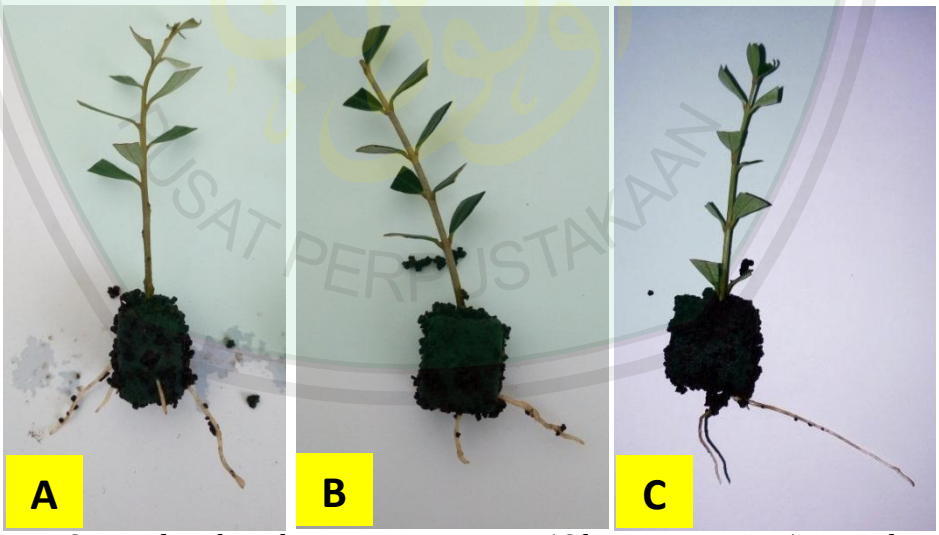
Penggunaan media pasir kasar dalam penelitian memberikan ruang bagi sirkulasi udara didalam media, sehingga mampu memacu pertumbuhan tanaman dengan baik (media bersifat porous). Parameter keberhasilan pembiakan vegetatif dengan teknik stek dapat dinilai berhasil dengan terbentuknya perakaran pada stek. Semakin cepat terbentuknya akar, maka akan semakin cepat proses penyeimbangan metabolisme dalam stek untuk menjadi tanaman yang sempurna (Rochiman dan Harjadi, 1973). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian, dimana eksplan stek mikro yang berakar lebih cepat pertumbuhannya daripada eksplan yang belum berakar, dikarenakan eksplan yang berakar sudah mampu untuk mendapatkan nutrisi untuk pertumbuhannya yang diperoleh dari media. Stek yang berakar akan membentuk tunas baru untuk pertumbuhannya menjadi tanaman yang sempurna, sebagaimana gambar 4.5 di bawah ini



Gambar 4.5. Tunas pada stek mikro tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)

4.7 Efektivitas Auksin (NAA, IAA dan IBA) Terhadap Jumlah Akar Tanaman Zaitun (*Olea europaea* L.)

Perkembangan jumlah akar merupakan proses awal dari pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman. Akar merupakan salah satu organ tanaman yang berfungsi dalam penyerapan nutrisi dan unsur hara yang terdapat di dalam tanah. Banyaknya akar yang terbentuk pada tanaman akan memberikan manfaat dalam penyerapan unsur hara secara maksimal bagi tumbuhan tersebut. Pada tiap perlakuan auksin, menunjukkan hasil jumlah akar yang berbeda-beda secara morfologi, dimana karakter akar pada perlakuan NAA adalah jumlah lebih banyak dengan ukuran sedang, perlakuan IAA jumlah akar sedikit, akan tetapi berukuran lebih pendek dan besar dibandingkan perlakuan NAA, dan perlakuan IBA jumlah akar sedikit dengan karakter akar bercabang-cabang dengan ukuran lebih panjang.



Gambar 4.6. Hasil stek mikro tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) yang berakar pada konsentrasi 1,0 ppm dengan perlakuan A) NAA; B) IAA; C) IBA

Berdasarkan hasil uji ANAVA menunjukkan bahwa pemberian auksin (NAA, IAA dan IBA) memberikan pengaruh yang signifikan (p = 0,000) terhadap

jumlah akar pada hasil stek mikro tanaman zaitun (*Olea europaaea* L.). Hasil uji ANAVA ditunjukkan pada tabel 4.6 sebagaimana dipaparkan dibawah ini.

Tabel 4.6. Hasil uji ANAVA pada efektivitas beberapa auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap jumlah akar tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)

SK	Db	JK	KT	F_{hitung}	F_{tabel}	Sig.
Perlakuan	12	30.679	2.557	4.458	1.82	.000
Ulangan	117	67.092	0.573			
Total	129	97.771				

Keterangan : Nilai Fhitung > Ftabel menunjukkan adanya pengaruh, sedangkan nilai Fhitung < Ftabel menunjukkan tidak adanya pengaruh

Nilai F hitung yang lebih besar (4,458) daripada nilai F tabel (1,82) menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi auksin memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pembentukan akar hasil stek mikro pada tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) sehingga dilanjutkan dengan uji DMRT 5% sebagaimana dipaparkan pada tabel 4.7 dibawah ini

Tabel 4.7 Hasil uji DMRT 5% pada efektivitas beberapa auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap jumlah akar tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)

No	Perlakuan	Rata-rata jumlah akar
1	Kontrol	0 a
2	IAA 0,1 ppm	0,19 a
3	IAA 2,0 ppm	0,51 ab
4	NAA 2,0 ppm	0,57 ab
5	NAA 0,1 ppm	0,64 ab
6	NAA 0,5 ppm	0,64 ab
7	IBA 0,5 ppm	0,68 ab
8	IAA 0,5 ppm	0,77 abc
9	IBA 1,0 ppm	1,08 bcd
10	IBA 0,1 ppm	1,12 bcd
11	IBA 2,0 ppm	1,28 bcd
12	NAA 1,0 ppm	1,44 cd
13	IAA 1,0 ppm	1,82 d

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu baris menunjukkan hasil tidak berbeda nyata, sedangkan yang disertai

huruf yang tidak sama menunjukkan hasil berbeda nyata berdasarkan hasil uji DMRT 5%.

Hasil uji DMRT 5% pada tabel 4.7 di atas menunjukkan bahwa beberapa auksin (NAA, IAA dan IBA) tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah akar pada stek mikro tanaman zaitun (*Olea europaea* L.). Perlakuan IAA 0,1 ppm menunjukkan rata-rata jumlah akar terendah dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Sedangkan perlakuan NAA 1,0 ppm, IAA 1,0 ppm dan IBA (0,1 ppm, 1,0 ppm dan 2,0 ppm) menunjukkan hasil yang sama. Akan tetapi, perlakuan IBA 0,1 ppm memberikan pengaruh terhadap jumlah akar yang tinggi terhadap perlakuan yang lain. Jadi, IBA 0,1 ppm merupakan konsentrasi yang paling efektif untuk pertumbuhan jumlah akar pada stek mikro tanaman zaitun. Hal ini dikarenakan perlakuan IBA 0,1 ppm adalah perlakuan dengan konsentrasi terendah yang mampu memacu pertumbuhan jumlah akar yang tinggi pada stek.. Keseragaman pertumbuhan akar yang terdapat pada penelitian ini menunjukkan bahwa stek mikro tanaman zaitun mampu berakar meskipun dengan perlakuan zat pengatur tumbuh yang konsentrasinya rendah (0,1 ppm). Hal ini disebabkan respon tanaman yang baik terhadap zat pengatur tumbuh yang diberikan, sehingga dapat memacu pertumbuhan akar.

Salisbury dan Ross (1992) menjelaskan bahwa IBA lebih lazim digunakan untuk memacu perakaran dibanding dengan NAA atau auksin lainnya. Hartmann dan Kester (1983) dengan percobaannya membuktikan bahwa aktivitas pertumbuhan akar tertinggi diperlihatkan oleh stek yang diberi perlakuan IBA dibanding stek yang diberi perlakuan NAA.

Menurut Hartman dan Kester (1983) menjelaskan bahwa IBA mungkin yang terbaik yang dipergunakan secara bebas, sebab ia tidak meracuni tanaman pada keadaan konsentrasi sangat berlebihan dan efektif dalam membantu perakaran pada sejumlah besar jenis tanaman. IBA lebih stabil terhadap pengaruh cahaya matahari dibandingkan IAA.

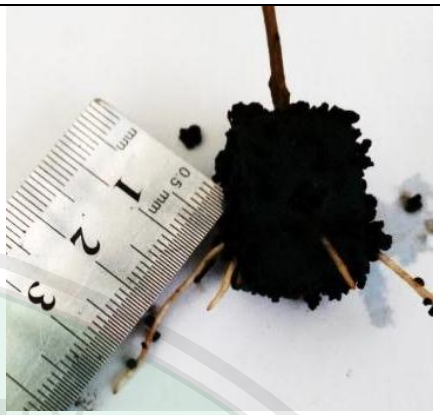
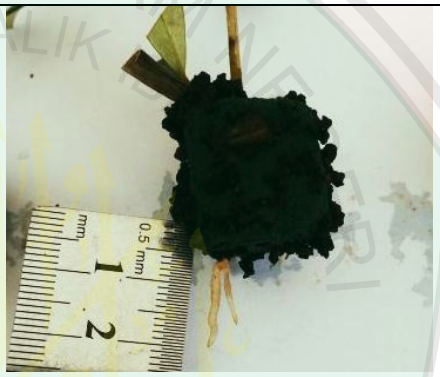
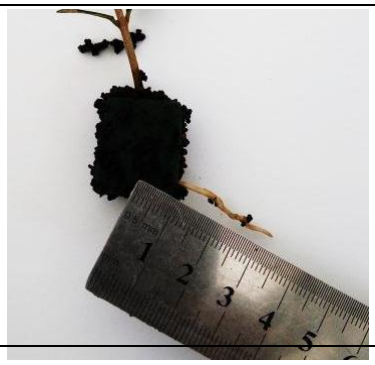
IBA bersifat lebih baik dan efektif daripada IAA maupun NAA, karena IBA lebih unggul dalam aktivitas perakaran. Hal ini dikarenakan kandungan kimia IBA lebih stabil, daya kerjanya lebih lama serta memberikan kemungkinan lebih berhasilnya pembentukkan akar. IBA yang diberikan pada stek akan tetap berada disekitar tempat pemberian, hingga dapat diperoleh respon yang baik terhadap pembentukan akar (Rochiman dan Harjadi, 1973). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa IBA mampu memacu pertumbuhan jumlah akar pada stek mikro tanaman zaitun (*Olea europaea* L.). Meskipun dengan konsentrasi yang rendah (0,1 ppm), IBA menunjukkan hasil yang efektif dalam memacu pertumbuhan jumlah akar pada stek mikro tanaman zaitun.

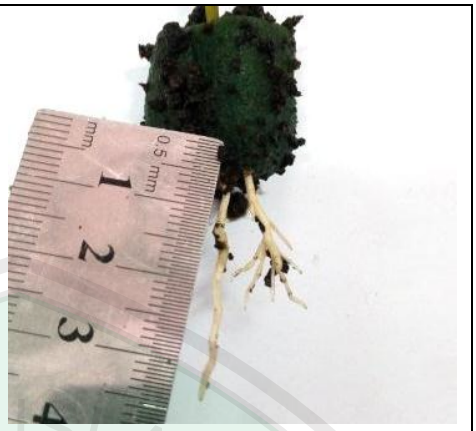
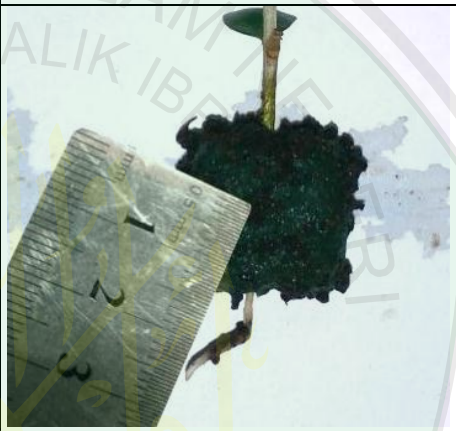
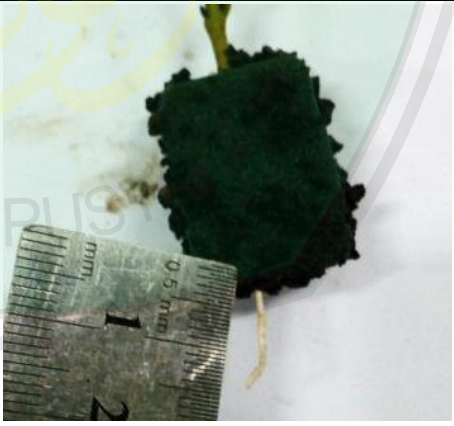
4.8 Efektivitas Auksin (NAA, IAA dan IBA) Terhadap Panjang Akar Tanaman Zaitun (*Olea europaea* L.)

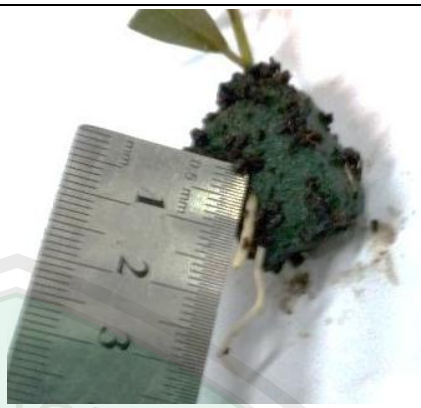
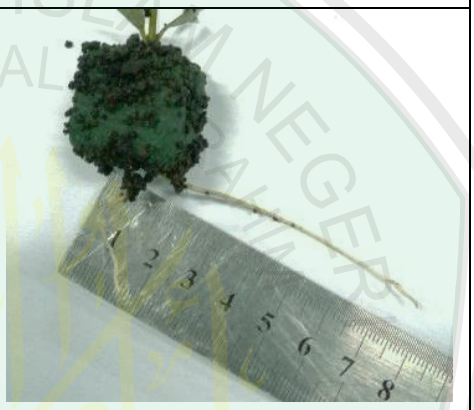
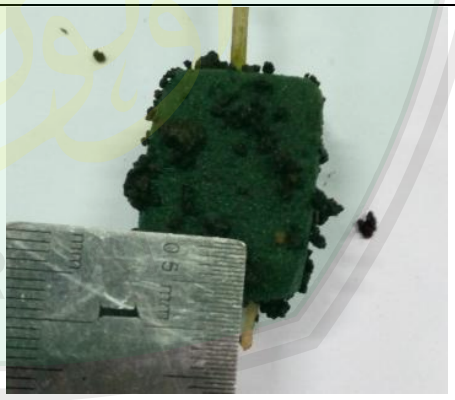
Akar yang terbentuk pada hasil stek mikro tanaman zaitun (Olea *europaea* L.) mempunyai bentuk yang bervariasi. Panjang akar memberikan manfaat dalam penyerapan unsur hara yang terkandung didalam tanah. Akar yang berukuran panjang akan mudah menyerap nutrisi yang terkandung dalam media.

Tabel 4.8. Hasil pengamatan perlakuan auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap panjang akar tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)

No	Perlakuan	Panjang akar
1	Kontrol	
2	NAA 0,1 ppm	
3	NAA 0,5 ppm	

4	NAA 1,0 ppm	
5	NAA 2,0 ppm	
6	IAA 0,1 ppm	
7	IAA 0,5 ppm	

8	IAA 1,0 ppm	
9	IAA 2,0 ppm	
10	IBA 0,1 ppm	

11	IBA 0,5 ppm	
12	IBA 1,0 ppm	
13	IBA 2,0 ppm	

Berdasarkan hasil uji statistik ANAVA pada tabel menunjukkan bahwa pemberian beberapa auksin (NAA, IAA dan IBA) memberikan hasil yang signifikan (p=0,00) pada panjang akar stek mikro tanaman zaitun (*Olea europaea* L.) sebagaimana dipaparkan pada tabel 4.9 dibawah ini.

Tabel 4.9. Hasil uji ANAVA pada efektivitas beberapa auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap panjang akar tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)

SK	Df	JK	KT	F_{hitung}	F_{tabel}	Sig.
Between Groups	12	35.680	2.973	3.507	1.82	.000
Within Groups	117	99.184	.848			
Total	129	134.864				

Keterangan : Nilai Fhitung > Ftabel menunjukkan adanya pengaruh, sedangkan nilai Fhitung < Ftabel menunjukkan tidak adanya pengaruh

Berdasarkan uji ANAVA pada tabel 4.9 diatas, menunjukkan bahwa beberapa auksin (NAA, IAA dan IBA) memberikan pengaruh yang signifikan (p = 0,000) terhadap panjang akar stek mikro tanaman zaitun (*Olea europaea* L.). Sehingga dilanjutkan dengan uji DMRT 5% untuk mengetahui taraf perbedaan pada tiap perlakuan seperti yang dipaparkan pada tabel 4.10 dibawah ini.

Tabel 4.10 Hasil uji DMRT 5% pada efektivitas beberapa auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap panjang akar tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)

No	Perlakuan	Rata-rata Panjang akar
1	Kontrol	0 a
2	IAA 0,1 ppm	0,171 ab
3	NAA 2,0 ppm	0,530 abc
4	NAA 0,5 ppm	0,912 bcd
5	NAA 1,0 ppm	1,047 bcd
6	IBA 2,0 ppm	1,091 cd
7	IBA 0,1 ppm	1,184 cd
8	NAA 0,1 ppm	1,296 cd
9	IBA 1,0 ppm	1,332 cd
10	IAA 1,0 ppm	1,437 cd
11	IAA 2,0 ppm	1,581 d
12	IAA 0,5 ppm	1,637 d
13	IBA 0,5 ppm	1,739 d

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu baris menunjukkan hasil tidak berbeda nyata, sedangkan yang disertai huruf yang tidak sama menunjukkan hasil berbeda nyata berdasarkan hasil uji DMRT $\alpha = 0,05$.

Berdasarkan uji DMRT 5% diatas, menunjukkan bahwa perlakuan IAA 0,1 ppm memacu pertumbuhan akar stek mikro tanaman zaitun lebih pendek daripada perlakuan yang lainnya. Sedangkan perlakuan NAA (0,1 ppm, 0,5 ppm, dan 1,0 ppm), IAA (0,5 ppm, 1,0 ppm dan 2,0 ppm) dan IBA (0,1 ppm, 0,5 ppm, 1,0 ppm dan 2,0 ppm) dapat memacu pertumbuhan akar stek mikro tanaman zaitun lebih panjang daripada perlakuan yang lain. Akan tetapi, perlakuan NAA 0,1 ppm mampu menunjukkan hasil yang cukup tinggi dalam panjang akar tanaman zaitun hasil stek mikro, sehingga efektif digunakan untuk perpanjangan akar stek mikro tanaman zaitun dengan konsentrasi yang rendah.

Auksin pada konsentrasi rendah akan memacu pertumbuhan akar adventif sedangkan pada konsentrasi tinggi mendorong terbentuknya kalus (Pierik, 1987). Zong *et al.* (2008) menambahkan bahwa meskipun dibutuhkan dan berguna untuk menginduksi akar primordial, auksin pada konsentrasi yang tinggi seringkali menghambat pertumbuhan akar primordial dan pemanjangan akar pada stek batang dan stek mikro.

Auksin adalah satu-satunya kelas hormon tumbuhan yang mempengaruhi pengakaran dan digunakan secara komersial untuk menstimulasi pengakaran adventif (Arteca, 2006). Zong *et al*. (2008) menambahkan bahwa peran utama auksin pada perbanyakan tanaman adalah menstimulasi akar pada setek batang dan daun dan meningkatkan cabang akar. Kegunaan dari hormon pengakaran yaitu secara keseluruhan meningkatkan persentase pengakaran, mempercepat inisiasi pengakaran, meningkatkan jumlah dan kualitas dari akar, dan mendorong pengakaran yang seragam (Macdonald**,** 2002**)**.

Arteca (2006) menyatakan bahwa IBA (*indole-3-butyric acid*) dan NAA (*Naphthaleneacetic Acid*) merupakan dua macam auksin yang paling sering digunakan untuk pembentukan akar adventif. NAA memiliki sifat yang lebih tahan, tidak terdegradasi dan lebih murah. Menurut Zaer dan Mapes (1985), NAA memiliki sifat lebih stabil dibanding IAA dan tidak mudah teroksidasi oleh enzim.

Pembentukan akar pada stek dipengaruhi oleh perubahan aliran auksin dalam bahan stek ketika terjadi pelukaan pada pangkal stek. Hal ini menyebabkan pengumpulan auksin di sekitar pangkal stek untuk pembentukan kalus. Saragih (2001) menyatakan adanya kalus belum tentu merupakan tanda bahwa stek dapat menghasilkan akar, karena fungsi kalus untuk menutup luka dan mencegah pembusukan stek. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan yang menunjukkan bahwa stek yang akarnya panjang mampu beradaptasi dengan baik pada media, karena organ akar dapat menyerap nutrisi yang ada pada tanah dan mencegah tanaman mati.

4.9 Proses Pertumbuhan Tanaman Dalam al-Quran

Firman Allah SWT. dalam QS. Al-An'am [16] ayat 95:

إِنَّ ٱللَّهَ فَالِقُ ٱلْحَبِّ وَٱلنَّوَىٰ ۖ يُخْرِجُ ٱلْحَىَّ مِنَ ٱلْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ ٱلْمَيِّتِ مِنَ ٱلْحَىِّ ۚ
ذَٰلِكُمُ ٱللَّهُ ۖ فَأَنَّىٰ تُؤْفَكُونَ ﴿٩٥﴾

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

Ayat di atas menurut tafsir Ibn Katsir (2007) menjelaskan bahwa sesungguhnya Allah SWT. menumbuhkan tumbuh-tumbuhan yang hidup dimuka bumi ini dari biji-bijian yang merupakan benda mati. Allah SWT. juga menyatakan "wahai manusia, sesungguhnya yang berhak disembah bukanlah apa yang kalian sembah, melainkan Allah yang telah menumbuhkan butir-butir, yakni memecahkan butir-butir, yakni memecahkan butir dari segala tumbuhan, lantas mengeluarkan tumbuhan darinya. Juga *annawa* (biji-bijian) dari segala tumbuhan berbiji, lantas mengeluarkan tumbuhan darinya. Allah SWT menjelaskan pula bahwa Dia-lah yang mengeluarkan tangkai yang hidup dari butir yang mati, dan mengeluarkan pohon yang hidup 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) oleh orang arab. Sedangkan jika telah kering dan batangnya telah runtuh, dinamakan *mayyit* (mati). Ini dapat digambarkan dengan "pohon kurma berasal dari biji, dan biji dari pohon kurma. Demikian pula butir, berasal dari tangkai (gandum), dan tangkai berasal dari butir (Muhammad, 2008).

Menurut Al-Qurtubi (2008) bahwa kata *al falaq* artinya membelah biji buah-buahan yang mati, lalu mengeluarkan daun yang hijau darinya. Seperti itu juga dengan butir tumbuh-tumbuhan. Lalu dari daun yang hijau itu Sia mengeluarkan butir tumbuh-tumbuhan yang mati dan biji buah-buahan. Ini juga merupakan makna Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup.

Menurut Al-Maraghi (1992) menjelaskan bahwa kandungan ayat diatas menjelaskan bahwa "Allah menumbuhkan apa yang kita tanam, berupa benih tanaman yang dituai, dan biji buah, serta membelah dengan kekuasaan dan perhitungan-Nya, dengan menghubungkan sebab musabab seperti menjadikan benih biji dalam tanah, serta menyirami tanah dengan air".

Para ahli Genetika mengungkapkan bahwa "Pada asal makhluk hidup ada kehidupan, setiap yang tumbuh, dari jenis biji maupun benih, mempunyai kehidupan yang tersimpan. Dia-lah (Allah) yang mengeluarkan tumbuh-tumbuhan yang segar dari biji yang kering, dan mengeluarkan yang kering dari tumbuh-tumbuhan yang hidup dan tumbuh".

4.10 Riset Yang Dilakukan Pada Tanaman Zaitun

Tanaman zaitun banyak disebutkan di dalam al-Quran. Hal inilah yang membuat para peneliti penasaran untuk melakukan penelitian pada tanaman tersebut. Kebenaran al-Quran tak dapat dibantah lagi, bahkan banyak orang non-Muslim menjadi Muallaf setelah menelaah ayat-ayat al-Quran. Ini pula yang dialami oleh beberapa ahli biologi asal Jepang yang menyatakan memeluk Islam, setelah al-Quran menguatkan hasil riset dan penelitian mereka. Awal mula mereka memeluk Islam dimulai dari sebuah riset mengenai zat bernama methalonids. Zat protein ini keluar dari otak manusia dan binatang dalam jumlah yang sedikit. Zat methalonids sangat penting bagi tubuh manusia dan dapat mengurangi kolesterol. Selain itu, zat ini juga berguna untuk menguatkan jantung dan memperkuat sistem pernapasan.

Zat methalonids akan diproduksi dalam jumlah yang lebih banyak setelah usia 15 tahun hingga 35 tahun. Setelah usia ini hingga usia 60 tahun, produksi zat ini akan berkurang kembali. Dengan demikian, zat methalonids termasuk zat langka dalam tubuh manusia. Dalam tubuh binatang, zat ini juga ditemukan sangat sedikit. Untuk itu, para periset Jepang berusaha menemukan zat methalonids dalam buah-buahan, dan mereka hanya menemukan dalam dua jenis buah yaitu dari buah tin dan zaitun, yang sudah disebutkan dalam al-Quran sejak berabad-abad lalu. Menurut riset, diketahui jika mengonsumsi salah satu dari dua buah tersebut tidak akan membuahkan hasil yang diharapkan. Menurut mereka, jika satu biji buah tin dicampur menjadi satu dengan enam biji buah zaitun, maka hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan baik (Maulana, 2013).

Pada suatu saat, para periset Jepang ini berhubungan dengan seorang dokter berkebangsaan Arab Saudi. Dokter Saudi ini meneliti penggunaan kata tin dan zaitun dalam al-Quran. Ia menemukan kata "tin" disebutkan sebanyak satu kali dan kata "zaitun" secara tegas sebanyak enam kali dan satu kali secara *implisit*. Akhirnya, dokter ini mengirimkan seluruh informasi dari al-Quran kepada mereka, dan setelah yakin atas akurasi informasi, mereka pun menyatakan memeluk Islam (Maulana, 2013).

Selain itu, pada tanggal 21 april 1997 untuk pertama kalinya dalam sejarah, enam belas pakar kedokteran ternama di dunia berkumpul di Roma mengeluarkan rekomendasi dan keputusan bersama tentang masalah "minyak zaitun dan makanan mediterania".

Para pakar tersebut memaparkan rekomendasi mereka dalam sebuah risil setebal lebih dari tiga puluh halaman. Didalamnya, mereka menandaskan bahwa mengkonsumsi minyak zaitun mempunyai peran dalam mencegah penyakit jantung koroner, hipertensi, diabetes, obesitas dan bisa mencegah beberapa jenis kanker.

Hingga tahun 1986 tidak ada seorangpun peneliti Amerika dan eropa yang memperhatikan minyak zaitun. Barulah ketika Dr. Groundi mengumumkan hasil risetnya pada tahun 1985 bahwa minyak zaitun bisa menurunkan kolesterol darah, berturut-turut berbagai studi dan riset pun gencar dilakukan untuk meneliti manfaat minyak zaitun. Seiring dengan perjalanan hari, beragam rahasia minyak zaitun yang berkah, yang berasal dari sebuah pohon berkah ini pun akhirnya terkuak satu demi satu. Diriwayatkan dari Umar bin Khattab r.a. bahwa Rasullullah SAW bersabda yang artinya "*Makan dan berminyaklah dengan zaitun karena ia berasal dari pohon yang diberkati* (HR. Tirmidzi)"

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

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

1. Pemberian beberapa jenis auksin (NAA, IAA dan IBA) memberikan pengaruh terhadap semua parameter yang diujikan pada pertumbuhan tanaman zaitun (*Olea europaea* L.). Perlakuan NAA memberikan pengaruh meliputi persentase stek hidup (%), persentase stek berakar (%), dan panjang akar. Sedangkan perlakuan IBA memberikan pengaruh terhadap jumlah akar stek mikro tanaman zaitun.
2. Konsentrasi jenis auksin yang efektif untuk menumbuhkan tanaman zaitun melalui teknik stek mikro adalah NAA 0,1 ppm untuk persentase stek hidup (%) sebesar 70% dari total ulangan (7 stek hidup dari 10 stek ulangan), persentase stek berakar (%) sebesar 40% (4 stek berakar dari 10 stek ulangan) dan panjang akar dengan rata-rata 1,296 cm. dan IBA 0,1 ppm untuk jumlah akar pada stek. Meskipun pada beberapa perlakuan menunjukkan hasil yang sama pada persentase stek hidup (%), stek berakar (%), jumlah akar dan panjang akar, akan tetapi penggunaan jenis hormon dengan konsentrasi yang rendah memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang memberikan hasil tertinggi,

sehingga penggunaan hormon dengan konsentrasi rendah lebih efektif untuk digunakan dalam budidaya tanaman zaitun.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penggunaan media kotak semai yang transparan dalam penelitian agar perkembangan akar yang tumbuh dapat diamati dengan mudah
2. Perlu digunakan hormon auksin jenis NAA untuk pertumbuhan stek mikro tanaman zaitun.

DAFTAR PUSTAKA

Http://www.plantzafrica.com/medmonographs/oleaeuropafric.pdf.

Abidin, Z. 1983. *Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh.* Bandung : Angkasa

Allard, R.W., 2005. *Principles of Plant Breeding*. New York : John Wiley and Sons

Aloni, R. 1987. *The induction of vascular tissue by auxin. P.J. Davies. (ed.), Plant Hormones and their role in plant growth and development*. Boston : Martinus nijhoff publisher

Arteca, R. N. 2006. *Introduction to Horticultural Science. Thompson Delmar Learning, a part of the Thomson corporation*. USA : CABI Publisher

Bartolini, G. Petruccelli, R. and Tindall, H.D. 2002. *In Tindal HD. Menini UG: (eds) Classification, origin, diffusion and history of the olive*. Italy : FAO Rome

Bartolini, G. Prevost, G. Messeri, C. Carignani, G. & Menini, UG. 1998. *Olive germplasm: Cultivars and world-wide collections*. Italy : FAO Rome

Boskou G., Salta F.N., Chrysostomou S., Mylona A., Chiou A., Andrikopoulos N.K. 2006. Antioxidant capacity and phenolic profile of table olives from the Greek market. *Food Chemistry*. *94 : 558-564*

Chahal, G.S., dan Gosal, S.S. 2002. *Principles and Procedures of Plant Breeding Biotechnological and Conventional Approaches*. United Kingdom : Alpha Science International Ltd. Harrow.

Chiappetta, A. and Muzzalupo, I. 2012. *Olive Germplasm - The Olive Cultivation, Table Olive and Olive Oil Industry in Italy*. Italy : Botanical Description

Civantos, L. 2010. *Olive Growing. 5th ed*. New South Wales (AU): RIRDC Pro

Cohen, J.D. and K. Bialek. 1984. *The biosynthesis of indole-3-acetic acid in higher plants. in A. Crozier and J.R. Hillman (eds.) . The biosynthesis and metabolism of plant hormones*. Cambridge : Cambridge University press.

Crockett, J.U. 1974. *Flowering House Plants. The Time-Life Encyclopedia of Gardening.* New York : Time-Life Books.

Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. New York : Columbia University Press

Crowder, L.V. 1997. *Genetika Tumbuhan (Diterjemahkan oleh Lilik Kusdiarti)*. *Cet-5*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.

Darmawan, J., Baharsjah, J. 1983. *Dasar-dasar Fisiologi Tanaman*. Semarang : PT. Suryandaru Utama

Departemen Kehutanan. 1987. Pedoman Penggunaan Hormon Tumbuh Akar pada Pembibitan beberapa Tanaman Kehutanan. Jakarta.

Engvild, K.C. 1986. Chlorine containing natural compounds in higher plants. *Phytochemistry. 25: 781-791.*

Epstein, E., Chen, K.H. and Cohen, J.D. 1989. Identification of indole-3-butyric acid as endogenous constituent of maize kernels and leaves. *Plant growth regulation. 8 : 215-223*

Fehri, B., Aiache, J.M., Mrad, S., Korbi, S., and Lamaison, J.L. 1996. Olea Europea L : Stimulant, anti-ulcer, anti-inflamatory effects. *Boll. Chim. Pharm. 135 (1): 42-49.*

Food and Drug Administration [FDA]. 2004. *FDA allows qualified health claim to decrease risk of coronary health disease (US)*.

Foster, R., Lunn, J., Williamson, C.S. 2009. Culinary oils and their health effects. *Br Nutr Bull 34: 4-47*

Ganino, T.; Bartolini, G. & Fabbri A. (2006). The classification of olive germoplasm. *Journal of Horticoltural Science and Biotechnology*. *81 : 319-334*

Gaspersz, *V.* 1991. *Metode Perancangan Percobaan* . Bandung : Armico

Green, P.S. 2002. A revision of *Olea* L. (*Oleaceae*). *Kew Bulletin. 57 : 91–140*

Hartmann, H.T., Kester, D.E. 1983. *Plant Propagation Principle and Practice*. Fourth edition. New Jersey : Pentice Hall. Inc. Englewood.

Hartmann, H.T. 1949. Growth of the olive fruit. *Proceedings of the National Academy of Sciences. 54 : 86-94*

Heddy, S. 1989. *Hormon Tumbuhan*. Jakarta : Rajawali

Jacobs, M., and Gilbert, S. F. 1983. Basal localization of the presumptive auxin carrier in pea stem cells. *Science. 220: 1297–1300*

Jacobs, W.P. 1979. *Plant Hormones and Plant Development*. Cambridge : Cambridge University.

Jasminarni. 2007. Pengaruh Jumlah Nodus Terhadap Pengakaran Stek-Mikro Kentang (*Solanum tuberosum L.*). *Jurnal Agronomi Vol. 11 No 2*

Johnson. 2005. *Olive Oil*. Nature International Weekly Journal of Science: Arthritis.

Kinanthi. 2009. *Minyak Zaitun (Sumber Lemak Nabati).* [online].

http://kinanthidiah.multiply.com/journal/item/4.htm

Lagarda, A. Martin, G.C. and Kester, D.E. 1983a. Influence of environment, seed tissue and seed maturity on 'Manzanillo' olive seed germination. *Horticoltural Science Vol.18 : 868–869*

Laoli, N., Yohana, R., 2012. *Melirik peluang bisnis budidaya zaitun* [online].

http//bisniskeuangan.kompas.com

Largarda, A.; Martin, G.C. and Polito, V.S. 1983. Anatomical and morphological development of 'Manzanillo' olive seed in relation to germination. *Journal of the American Society of Horticultural Science. 108 : 741–743*

Leuba, V. And Le Tourneau, D. 1990. Auxin activity of phenylacetic acid in tissue culture. *Journal of Plant Growth Regulation. 9 : 71-76*

McDonald, B.E., Lloyd. E.L, and Crampton E.W. 1978. *Fundamental of Nutrition 2nd Edition*. United States : W. H. Freeman and Company

Muhammad, Abdullah. 2004. *Tafsir Ibnu katsir. Terjemahan M. Abdul Ghoffar*. Bogor : Pustaka Asy Syafi'i

Nasir, M. 2001. *Pengantar Pemuliaan Tanaman.* Jakarta : Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.

Nurzaman, Zamzam. 2005. *Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh NAA dan IBA Terhadap Pertumbuhan Stek Mini Pule Pandak* (*Rauwolfia serpentina* Benth.) *Hasil Kultur In Vitro Pada Media Arang Sekam Dan Zeolit*. *Skripsi*. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan Dan Ekowisata. Institut Pertanian Bogor.

Orwa, C. Mutua, A. Kindt, R. Jamnadass, R. and Simons, A. 2009. *Agroforestree Database : a tree reference and selection guide version 4.0* [online]. (http://www.worldagroforestry.org/af/treedb/).

Pierik, R.L.M. 1987. *In Vitro Culture of Hinger Plant.* Netherlands: Martinus Nijhoft Publisher

Poehlman, J. M. and Sleper, D. A. 1995. *Breeding Field Crops 4*. Ames : Iowa State University Press

Poespodarsono, S. 1988. *Dasar -Dasar Ilmu Pemuliaan Tanaman*. Bogor : Pusat Antar Universitas bekerjasama dengan Lembaga Sumber Informasi Institut Pertanian Bogor.

Ponganan, A.V. 2004. *Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh NAA dan IBA terhadap Pertumbuhan Stek Mini Pule Pandak* (*Rauwolfia serpentina* Benth.) *Hasil Kultur In Vitro*. Skripsi. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan. Fakultas Kehutanan. Bogor : Institut Pertanian Bogor

Prieto, Pilar dan Blanco, Jesus. 2008. Endophytic colonyzation of Olive roots by Biocontrol Pseudomonas fluorescens PICF7. *Microbiol. Ecol. 64 : 297-306*

Rahmawati, A. 2007. *Di Balik Beningnya Minyak Zaitun* [online] http://arifiyahs.blogspot.com

Reinecke, D.M. and R.S. Bandurski. 1987. *Auxin biosynthesis and metabolism. Pages 24-42 in P.J. Davies. (ed.), Plant Hormones and their role in plant growth and development.* Boston : Martinus nijhoff publisher.

Rochiman, K. dan Harjadi, S.S. 1973, *Pembiakan Vegetatif*. Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian. Bogor : Institut Pertanian Bogor

Rosati, A. Zipancic, M. Caporali, S. and Paoletti, A. 2010. Fruit set is inversely related to flower and fruit weight in olive (*Olea europaea* L.), *Scientia Horticulturae*. *126 : 200–204.*

Rugini, E. Fedeli, E. 1990. *Legumes and Oilseed I: Olive (Olea europaea* L.) *as an Oilseed Crop.* New York (US): Springer.

Rugini, E. Mencuccini, M. Biasi, R. Altamura, MM. 2005. *Olive (Olea europaea* L.*).* Netherlands (NL): Springer.

Salisbury, Frank B dan Ross, Cleon W. 1992. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3*. Terjemahan Diah R. Luqman dan Sumaryono. Bandung : ITB Press.

Santoso, Budi. 2012. *Perbanyakan Tanaman Secara Vegetatif.* [online] https://tamanpratama.wordpress.com/2012/01/25/stek-tanaman-buah/

Saragih, L.M. 2001. *Pengaruh Intensitas Naungan dan Zat Pengatur Tumbuh IBA terhadap Pertumbuhan Stek Pucuk Shorea selanica* BI. Skripsi. Jurusan Manajemen Hutan. Fakultas Kehutanan. Bogor : Institut Pertanian Bogor

Schneider, E.A., C.W. Kazakoff and F. Wightman. 1985. Gas Chromatography mass spectrometry evidence for several endogenous auxin in pea seedling organs. *Planta. 165 : 232-241*

Sembdner, G.D. Gross. H.W. Liebisch, and G. Schneider. 1980. Biosynthesis and metabolism of plant hormones. J. MacMillan (ed.) Hormonal Regulation of Development I. Molecular Aspect of Plant Hormones. *Encyclopedia of Plant Physiology. 9 : 281- 444.*

Surtiningsih. 2005. *Cantik dengan Bahan Alami*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo

Suryo. 1995. *Sitogenetika*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.

Ulfa, M. B. 2011. Penggunaan 2,4-D untuk Induksi Kalus Kacang Tanah. *Media Litbang Sulteng. IV (2) : 137-147*

Wasito, H. dan Herawati, E. 2008. *Etika Farmasi dalam Islam, edisi 1*. Bandung : Graha Ilmu

Waterman, E., and Lockwood, B. 2007. Active Components and Clinical Applications of Olive Oil. *Alternative Medicine Review. 12 [4]*

Wattimena, G.A. 1988. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Bogor : Lembaga Sumber Daya Informasi IPB

Wattimena, G.A., L.W. Gunawan, A. Makmur, R. Suseno, S.H. Sutjahjo. 1986. *Kultur Jaringan Tanaman Pembiakan Mikro dan Manipulasi Genetika pada Beberapa Tanaman Budidaya*. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Bogor : Institut Pertanian Bogor.

Wightman, F. And. And D.L. Lighty. 1982. Identification of Phenylacetic acid as a natural auxin in the shoots of higher plants. *Physiologia Plantarum. 55 : 17-24*

Wright, J.W. 1976. *Introduction to Forest Genetics*. New York : Academic Press.

Wudianto, R. 2004. *Membuat Stek, Cangkok dan Okulasi*. Jakarta : Penebar Swadaya

Zaerr, J.B. dan M.O. Mapes. 1982. *Actions of Growth Regulators dalam Tissue Culture in Forestry edited by* J.M. Bonga dan D.J. Durzan. Boston : Martinus Nijhoff/ DR. W. Junk Publishers.

Zong M. C., Yi Li and Zhen Z. 2008. *Plant Growth Regulators Used in Propagation, Plant Propagation, Concepts and Laboratory Exercices*. Florida : CRC Press

Lampiran 1. Data Pengamatan

1. Tabel pengamatan persentase stek hidup (%) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)

Perlakuan	Konsentrasi	Ulangan										Jumlah
		U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10	
Kontrol		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
NAA	0,1 ppm	hidup	hidup	hidup	hidup	hidup	-	Hidup	-	hidup	-	7
	0,5 ppm	hidup	hidup	hidup	-	-	hidup	-	-	hidup	Hidup	6
	1,0 ppm	hidup	hidup	-	hidup	-	-	-	hidup	-	-	4
	2,0 ppm	-	-	-	hidup	-	hidup	Hidup	-	-	-	3
IAA	0,1 ppm	-	hidup	-	hidup	-	hidup	-	hidup	-	-	4
	0,5 ppm	hidup	hidup	hidup	hidup	-	hidup	Hidup	hidup	hidup	Hidup	9
	1,0 ppm	hidup	hidup	-	-	hidup	hidup	Hidup	hidup	hidup	Hidup	8
	2,0 ppm	hidup	hidup	-	hidup	Hidup	-	-	hidup	-	Hidup	6
IBA	0,1 ppm	hidup	hidup	hidup	hidup	Hidup	hidup	Hidup	-	-	-	7

	0,5 ppm	hidup	hidup	hidup	hidup	-	hidup	Hidup	hidup	hidup	-	8
	1,0 ppm	-	hidup	hidup	hidup	Hidup	-	-	hidup	-	Hidup	6
	2,0 ppm	-	-	hidup	hidup	hidup	-	Hidup	hidup	hidup	Hidup	7

2. Tabel pengamatan persentase stek berakar (%), jumlah akar dan panjang akar tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)

Perlakuan	Konsentrasi	Ulangan										Jumlah stek berakar
		U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10	
Kontrol		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NAA	0,1 ppm	2,1 cm	-	-	1,6 cm	1,8 cm	-	2,6 cm	-	-	-	4
	0,5 ppm	0,8 cm	2 cm	2,2 cm	-	-	-	-	-	-	0,7 cm	4
	1,0 ppm	3,4 cm 1,4 cm 1,2 cm 3,5 cm 0,6 cm	0,9 cm	-	2 cm 0,5 cm	-	-	-	2,4 cm	-	-	4

	2,0 ppm	-	-	-	-	-	-	2 cm 1,6 cm 0,7 cm	-	-	-	1
IAA	0,1 ppm	-	0,9 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	0,5 ppm	3,2 cm	2 cm 3,3 cm	3,8 cm	-	-	-	-	-	-	-	3
	1,0 ppm	-	2,2 cm 0,7 cm	-	-	2 cm	-	2 cm	2,8 cm 3,4 cm 2,5 cm	0,8 cm	0,8 cm 1,5 cm 1,5 cm 0,8 cm 1,1 cm	6
	2,0 ppm	4,3 cm	-	-	-	2,6 cm	-	-	2,4 cm	-	-	3
IBA	0,1 ppm	1,5 cm	-	-	2 cm	-	1,5 cm 0,7 cm 3,5 cm	2,2 cm 1,8 cm	-	-	-	4

	0,5 ppm	-	-	-	1,5 cm 3 cm	-	6,5 cm	-	1,5 cm	-	-	3
	1,0 ppm	-	-	-	-	-	-	-	8 cm 3,5 cm	-	0,7 cm 1,8 cm 2 cm 2,1 cm	2
	2,0 ppm	-	-	-	-	3,1 cm 6,5 cm 0,7 cm	-	0,9 cm 1,2 cm	1,8 cm 1,1 cm	-	0,9 cm	4

Lampiran 2. Perhitungan pembuatan konsentrasi auksin (NAA, IAA dan IBA) dalam 1 mL aquades

0,1 ppm = 10 µL hormon stok + 990 µL aquades

0,5 ppm = 50 µL hormon stok + 950 µL aquades

1,0 ppm = 100 µL hormon stok + 900 µL aquades

2,0 ppm = 200 µL hormon stok + 800 µL aquades

Atau, dalam konsentrasi mg / L

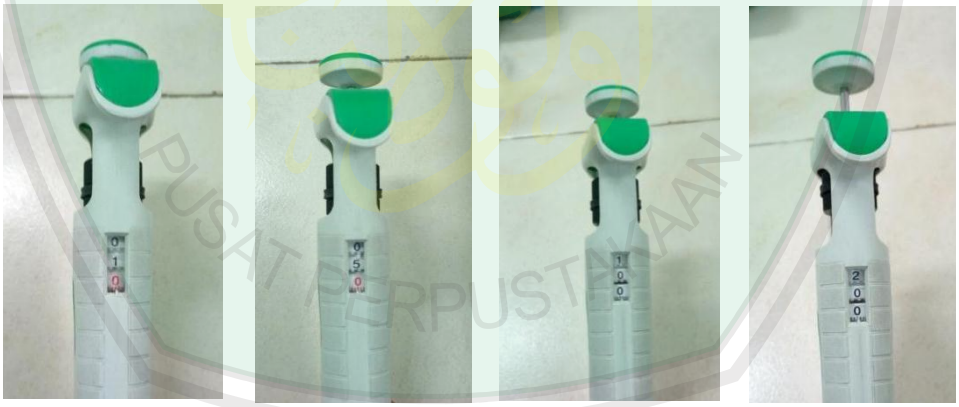
0,1 ppm = 0,1 mg serbuk hormon / 1000 mL aquades

0,5 ppm = 0,5 mg serbuk hormon / 1000 mL aquades

1,0 ppm = 1,0 mg serbuk hormon / 1000 mL aquades

2,0 ppm = 2,0 mg serbuk hormon / 1000 mL aquades

Lampiran 3. Proses pembuatan *talk hormone* (Hormon kental)



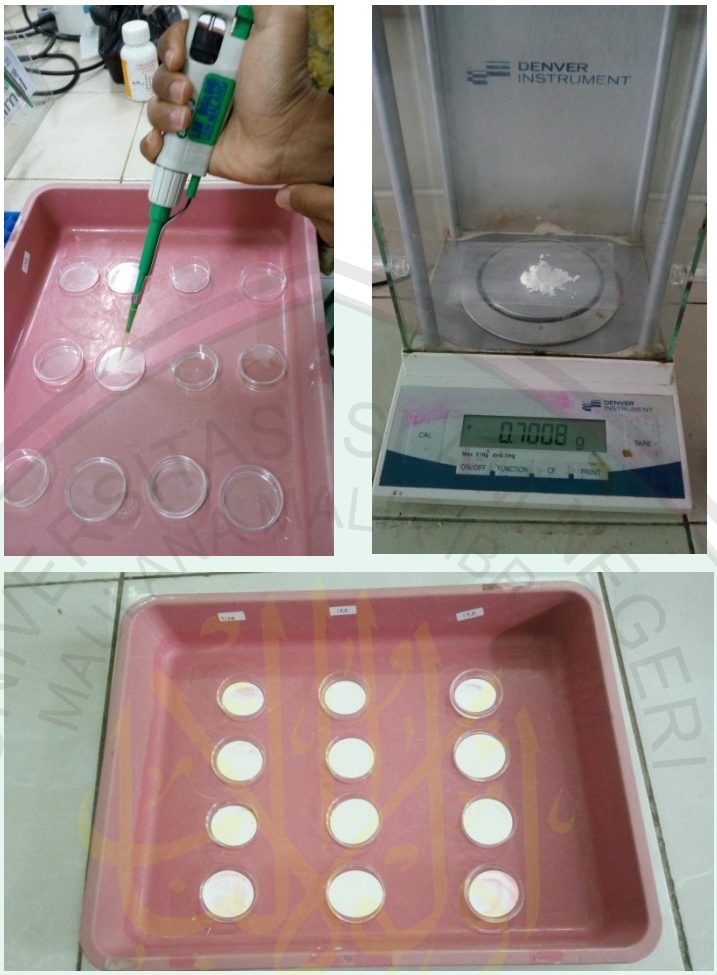
(A) (B) (C) (D)

Keterangan : A) 10 µL hormon stok

B) 50 µL hormon stok

C) 100 µL hormon stok

D) 200 µL hormon stok



Lampiran 4. Proses *prunning* (pangkas pucuk), persiapan eksplan dan stek mikro (*micro cutting*) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)

Lampiran 5. Analisis data

1. Hasil uji ANAVA pengaruh auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap persentase stek hidup (%) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)

ANOVA

Persentase Stek Hidup (%)

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7.231	12	.603	2.878	.002
Within Groups	24.500	117	.209		
Total	31.731	129			

2. Hasil uji DMRT 5% pengaruh auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap persentase stek hidup (%) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)

Persentase Stek Hidup (%)

Duncan[a]

		Subset for alpha = 0.05			
Perlakuan	N	1	2	3	4
Kontrol	10	.00			
NAA 2,0 ppm	10	.30	.30		
NAA 1,0 ppm	10	.40	.40	.40	
IAA 0,1 ppm	10	.40	.40	.40	
NAA 0,5 ppm	10		.60	.60	.60
IAA 2,0 ppm	10		.60	.60	.60
IBA 1,0 ppm	10		.60	.60	.60
NAA 0,1 ppm	10		.70	.70	.70
IBA 0,1 ppm	10		.70	.70	.70
IBA 2,0 ppm	10		.70	.70	.70
IAA 1,0 ppm	10			.80	.80
IBA 0,5 ppm	10			.80	.80
IAA 0,5 ppm	10				.90
Sig.		.076	.102	.105	.224

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

3. Hasil uji ANAVA pengaruh auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap persentase stek berakar (%) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)

ANOVA

Persentase Stek Berakar (%)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.729	12	.561	6.387	.000
Within Groups	10.273	117	.088		
Total	17.002	129			

4. Hasil uji DMRT 5% pengaruh auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap persentase stek berakar (%) tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)

Persentase Stek Berakar (%)

Duncan[a]

		Subset for alpha = 0.05			
Perlakuan	N	1	2	3	4
Kontrol	10	.0000			
NAA 2,0 ppm	10	.1900	.1900		
IAA 0,1 ppm	10	.1900	.1900		
IBA 1,0 ppm	10		.3600	.3600	
IAA 0,5 ppm	10			.5100	
IAA 2,0 ppm	10			.5100	
IBA 0,5 ppm	10			.5100	
IBA 0,1 ppm	10			.6400	.6400
IBA 2,0 ppm	10			.6400	.6400
NAA 0,1 ppm	10			.6400	.6400
NAA 0,5 ppm	10			.6400	.6400
NAA 1,0 ppm	10			.6400	.6400
IAA 1,0 ppm	10				.8400
Sig.		.180	.230	.076	.194

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

5. Hasil uji ANAVA pengaruh auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap jumlah akar tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)

ANOVA

Jumlah_akar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	30.679	12	2.557	4.458	.000
Within Groups	67.092	117	.573		
Total	97.771	129			

6. Hasil Uji DMRT 5% pengaruh auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap jumlah akar tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)

Jumlah_akar

Duncan[a]

		Subset for alpha = 0.05			
Perlakuan	N	1	2	3	4
Kontrol	10	.0000			
IAA 0,1 ppm	10	.1900			
IAA 2,0 ppm	10	.5100	.5100		
NAA 2,0 ppm	10	.5700	.5700		
NAA 0,1 ppm	10	.6400	.6400		
NAA 0,5 ppm	10	.6400	.6400		
IBA 0,5 ppm	10	.6800	.6800		
IAA 0,5 ppm	10	.7700	.7700	.7700	
IBA 1,0 ppm	10		1.0800	1.0800	1.0800
IBA 0,1 ppm	10		1.1200	1.1200	1.1200
IBA 2,0 ppm	10		1.2800	1.2800	1.2800
NAA 1,0 ppm	10			1.4400	1.4400
IAA 1,0 ppm	10				1.8200
Sig.		.053	.055	.080	.052

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

4. Hasil uji ANAVA pengaruh auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap panjang akar tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)

ANOVA

Panjang akar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	35.680	12	2.973	3.507	.000
Within Groups	99.184	117	.848		
Total	134.864	129			

5. Hasil uji DMRT 5% pengaruh auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap Panjang akar tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)

Data

Duncan[a]

		Subset for alpha = 0.05			
perlakuan	N	1	2	3	4
Kontrol	10	.0000			
IAA 0,1 ppm	10	.1710	.1710		
NAA 2,0 ppm	10	.5300	.5300	.5300	
NAA 0,5 ppm	10		.9120	.9120	.9120
NAA 1,0 ppm	10		1.0470	1.0470	1.0470
IBA 2,0 ppm	10			1.0910	1.0910
IBA 0,1 ppm	10			1.1840	1.1840
NAA 0,1 ppm	10			1.2960	1.2960
IBA 1,0 ppm	10			1.3320	1.3320
IAA 1,0 ppm	10			1.4370	1.4370
IAA 2,0 ppm	10				1.5810
IAA 0,5 ppm	10				1.6370
IBA 0,5 ppm	10				1.7390
Sig.		.229	.053	.061	.096

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

Lampiran 6. Gambar hasil pengamatan pengaruh auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap persentase stek hidup (%), persentase stek berakar, jumlah akar dan panjang akar tanaman zaitun (*Olea europaea* L.)

1. Perlakuan kontrol

Pengamatan awal	Pengamatan akhir	Akar

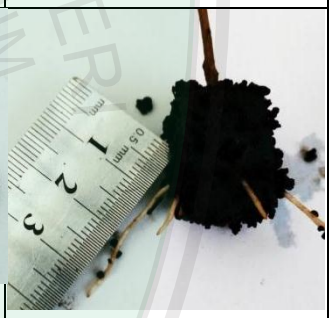
2. Perlakuan NAA 0,1 ppm

Pengamatan awal	Pengamatan akhir	Akar

3. Perlakuan NAA 0,5 ppm

Pengamatan awal	Pengamatan akhir	Akar

4. Perlakuan NAA 1,0 ppm

Pengamatan awal	Pengamatan akhir	Akar
		

5. Perlakuan NAA 2,0 ppm

Pengamatan awal	Pengamatan akhir	Akar

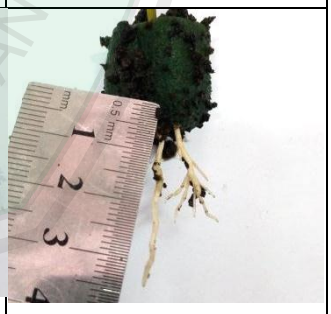
6. Perlakuan IAA 0,1 ppm

Pengamatan awal	Pengamatan akhir	Akar

7. Perlakuan IAA 0,5 ppm

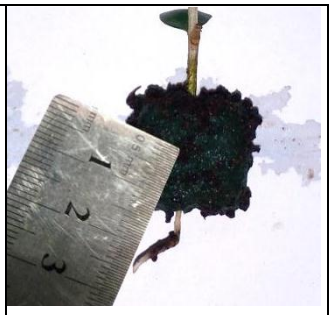
Pengamatan awal	Pengamatan akhir	Akar

8. Perlakuan IAA 1,0 ppm

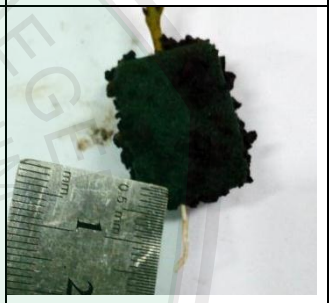
Pengamatan awal	Pengamatan akhir	Akar
		

9. Perlakuan IAA 2,0 ppm

Pengamatan awal	Pengamatan akhir	Akar

10. Perlakuan IBA 0,1 ppm

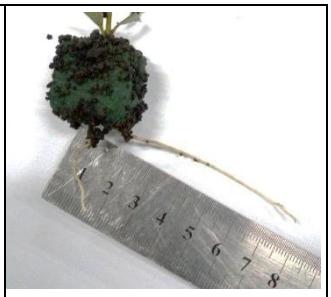
Pengamatan awal	Pengamatan akhir	Akar
		

11. Perlakuan IBA 0,5 ppm

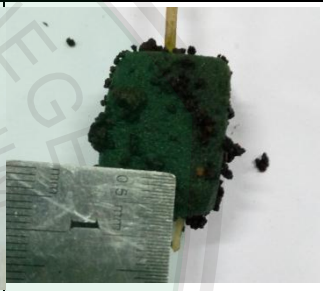
Pengamatan awal	Pengamatan akhir	Akar

12. Perlakuan IBA 1,0 ppm

Pengamatan awal	Pengamatan akhir	Akar

13. Perlakuan IBA 2,0 ppm

Pengamatan awal	Pengamatan akhir	Akar
		

KEMENTRIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana No.50 Malang (0341) 558933 Fax. (0341) 558933

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Kurniawan Adi Prastyo
NIM : 12620008
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Biologi
Judul Skripsi : Efektivitas Beberapa Auksin (NAA, IAA, dan IBA) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Zaitun (*Olea europea* L.) Melalui Teknik Stek Mikro
Pembimbing : Ruri Siti Resmisari, M.Si

No.	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	2 Februari 2016	Konsultasi Judul	1.
2.	7 Februari 2016	Konsultasi Bab I	2.
3.	10 Februari 2016	Revisi Bab I	3.
4.	14 Februari 2016	Revisi Bab I, Konsultasi Bab III	4.
5.	17 Februari 2016	Konsultasi Bab II, dan III	5.
6.	21 Februari 2016	Revisi Bab II dan III	6.
7.	24 Februari 2016	Revisi Bab I, II, dan III	7.
8.	28 Februari 2016	ACC Bab I, II, dan III	8.
9.	06 Juni 2016	Konsultasi Data	9.
10.	08 Juni 2016	Revisi Data	10.
11.	10 Juni 2016	Konsultasi IV	11.
12.	13 Juni 2016	Revisi Bab IV	12.
13.	21 Juni 2016	Revisi Bab IV dan V	13.
14.	22 Juni 2016	ACC Keseluruhan	14.
15.	11 Juli 2016	Revisi Keseluruhan Hasil Sidang	15.

Malang, 11 Juli 2016
Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002

KEMENTRIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana No.50 Malang (0341) 558933 Fax. (0341) 558933

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Kurniawan Adi Prastyo
NIM : 12620008
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Biologi
Judul Skripsi : Efektivitas Beberapa Auksin (NAA, IAA, dan IBA) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Zaitun (*Olea europea* L.) Melalui Teknik Stek Mikro
Pembimbing : Umayyatus Syarifah, M.A

No.	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1	7 Maret 2016	Konsultasi Bab 1 Agama	1.
2	14 Maret 2016	Konsultasi Bab 1 dan 2 Agama	2.
3	21 Maret 2016	Revisi Bab 1 dan 2 Agama	3.
4	30 Mei 2016	Konsultasi Bab IV Agama	4.
5	09 Juni 2016	Revisi Bab IV Agama	5.
6	24 Juni 2016	ACC Keseluruhan Agama	6.

Malang, 11 Juli 2016
Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002