

PENGARUH PEMBERIAN KONSENTRASI DBM (DEKOK BAWANG MERAH) DAN NAA (*Naphthaleneacetid Acid*) TERHADAP PERTUMBUHAN DELIMA PUTIH (*Punica granatum L.*) MELALUI TEKNIK *MICROCUTTING*

Oleh:

**NUR AFIFAH
NIM. 15620023**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020**

PENGARUH PEMBERIAN KONSENTRASI DBM (DEKOK BAWANG MERAH) DAN NAA (*Naphthaleneacetid Acid*) TERHADAP PERTUMBUHAN DELIMA PUTIH (*Punica granatum L.*) MELALUI TEKNIK *MICROCUTTING*

SKRIPSI

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

Oleh:
NUR AFIFAH
NIM 15620023

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020

PENGARUH PEMBERIAN KONSENTRASI DBM (DEKOK BAWANG MERAH) DAN NAA (*Naphthaleneacetid Acid*) TERHADAP PERTUMBUHAN DELIMA PUTIH (*Punica granatum L.*) MELALUI TEKNIK *MICROCUTTING*

SKRIPSI

Oleh:
NUR AFIFAH
NIM. 15620023

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji

Tanggal, 16 Juni 2020

Dosen Pembimbing I

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 197410182003122002

Dosen Pembimbing II

Dr. Mukhlis Fahrudin, M.S.I
NIPT. 20142011409

Mengetahui,

Ketua Program Studi Jurusan Biologi



Dr. Evika Sandi Savitri, M. P

NIP. 1974101820031220

PENGARUH PEMBERIAN KONSENTRASI DBM (DEKOK BAWANG MERAH) DAN NAA (*Naphthaleneacetid Acid*) TERHADAP PERTUMBUHAN DELIMA PUTIH (*Punica granatum L.*) MELALUI TEKNIK *MICROCUTTING*

SKRIPSI

Oleh:
NUR AFIFAH
NIM. 15620023

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 16 Juni 2020

Penguji Utama : Suyono, M. P
NIP. 197106222003121002

Ketua Penguji : Ruri Siti Resmisari, M.Si
NIP. 19790123201608012063

Sekretaris Penguji : Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 197410182003122002

Anggota Penguji : Dr. Mukhlis Fahrudin, M.S.I
NIPT. 20142011409



Mengesahkan,
Ketua Program Studi Biologi
[Signature]
Dr. Evika Sandi Savitri, M. P
NIP. 197410182003122002

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Saya persembahkan karya ini kepada orang-orang tercinta dan tersayang yang mengitari saya sebagai bentuk ucapan terima kasih dan bentuk hormat dari saya. Terutama teruntuk kedua orang tua saya Bapak Ali Usman dan Ibu Siti Maryam yang senantiasa memberikan setulus cinta, sesuci do'a dan besar dukungannya sehingga saya bisa sampai pada titik ini. Terimakasih atas segala perjuangan, pengorbanan dan kasih sayang yang telah diberikan kepada saya. Semoga Bapak dan Ibu panjang umur, senantiasa diberikan kesehatan dan selalu dalam lindungan Allah SWT. Dan Semoga Al-Qur'an yang tengah saya perjuangkan ini menjadi sumber kebahagiaan untuk kita serta dapat menjadi jembatan penghubung bertemunya kita di Surga-Nya kelak.

Terimakasih kepada saudara saya Agus Salim, Farida, Nur Halimah, Nur Aini, Zaitun, Lu'luil Ma'nun dan Ibnul Farid atas segala dukungan, semangat dan motivasi serta kasih sayang yang telah kalian berikan. Semoga kita selalu rukun dan bisa mencapai impian masing-masing. Selalu "Bersama Kita Kuat".

Terimakasih untuk seluruh Dosen dan Laboran Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Malang. Terutama untuk Ibu Dr. Evika Sandi Savitri, M.Si dan Bapak Dr. M. Mukhlis Fahrudin selaku pembimbing saya. Terimakasih atas segala bantuan, bimbingan, dan motivasinya untuk kebaikan saya kedepannya. Semoga Ibu dan Bapak selalu diberikan kesehatan dan umur panjang dan semakin sukses kedepannya.

Terimakasih kepada pengasuh Rumah Tahfidz Mahasiswi Daarul Qur'an Malang Ustadz Nazili atas segala didikan dan motivasi yang telah diberikan kepada saya. Tak lupa terimakasih pula kepada teman-teman Pejuang Al-Qur'an RTMi Malang atas seluruh kasih sayang, semangat dan dukungan yang telah diberikan kepada saya. Semoga kita semua senantiasa dapat menjaga Al-Qur'an kita sampai akhir hayat.

Terimakasih kepada sahabat dan teman-teman saya yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terimakasih atas segala dukungannya sampai saya bisa berada di titik ini dan memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si). Semoga Allah membalas semua kebaikan kalian.



MOTTO

“(yaitu) orang-orang yang beriman dan hati mereka menjadi tentram dengan mengingat Allah. Ingatlah, hanya dengan mengingat Allah hati menjadi tenteram”

(QS. Ar-Ra’ad : 28)

*... Setiap nafas yang berhembus
bukan hanya berkah,
tetapi juga tanggung jawab ...*



PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Afifah

NIM : 15620023

Jurusan : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Konsentrasi DBM (Dekok Bawang Merah) dan NAA (*Naphthaleneacetic Acid*) terhadap Pertumbuhan Delima Putih (*Punica Granatum L.*) melalui Teknik *Microcutting*.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya 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, 16 Juni 2020
Yang membuat pernyataan



PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

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



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah yang telah dilimpahkan-Nya sehingga skripsi dengan judul **“Pengaruh Pemverian Konsentrasi DBM (Dekok Bawang Merah) dan NAA (*Napthaleneacetid Acid*) terhadap Pertumbuhan Delima Putih (*Punica Granatum L.*) melalui Teknik Microcutting”** ini dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan manusia ke jalan kebenaran.

Keberhasilan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa pikiran, motivasi, tenaga, maupun do'a. Karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Abdul Haris, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P selaku Ketua Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P selaku dosen pembimbing skripsi, yang telah memberikan saran dan nasehat selama masa perkuliahan dan selalu sabar dalam membimbing dan mengarahkan sehingga tugas akhir dapat terselesaikan.
5. Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I selaku dosen pembimbing skripsi bidang agama, karena atas bimbingan, pengarahan dan kesabaran beliau penulisan tugas akhir dapat terselesaikan.
6. Dr. Hj. Ulfa Utami, M.Si selaku dosen wali yang banyak memberi waktu luang dan bimbingan selama masa perkuliahan.
7. Suyono, M.P dan Ruri Siti Resmisari, M.Si selaku penguji yang banyak memberi masukan dalam penulisan skripsi ini.
8. Segenap civitas akademika Jurusan Biologi maupun Fakultas, terutama seluruh dosen yang telah memberikan pengetahuan, pengalaman serta wawasannya sebagai pedoman dan bekal bagi penulis.

9. Kedua orang tua tercinta Ali Usman dan Siti Maryam serta segenap keluarga yang tidak pernah berhenti memberikan doa, kasih sayang, inspirasi, dan motivasi serta dukungan kepada penulis semasa kuliah hingga akhir pengerjaan skripsi ini.
10. Saudara-saudaraku Agus Salim, Farida, Nur Halimah, Nur Aini, Zaitun, Lu'luil Ma'nun dan Ibnu Farid selalu memberikan semangat, bantuan moral dan do'a serta dukungan kepada penulis semasa kuliah hingga akhir pengerjaan skripsi ini.
11. Teman-temanku Tri Rohmatul Jannah, Oktafia Lailul Kusnaa dan Miftah Farid yang senantiasa memberikan semangat, do'a dan dukungan sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
12. Teman-teman Biologi Angkatan 2015 (Genetist) khususnya segenap keluarga Biologi A (Pobia) terima kasih atas semua pengalaman, kerja keras dan motivasinya yang diberikan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.
13. Teman-teman dan sahabat Rumah Tahfidz Mahasiswi Daarul Qur'an Malang, yang sedang sama-sama berjuang untuk Al-Qur'an dan Study ini terkhusus kepada (Ririn Dwi Cahyani, Visda Aliyatul Azizah, Zofiratul Amani, Elok Wildan Nafi'a, Umi Nurul Laelatul 'Zah, Minhatus Saniyah dan Milchatun Novita Nisa) terima kasih selalu mengingatkan dan memotivasi dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.
14. Teman-teman KKM Sonowangi terkhusus sahabat surga (Matswaya dan Izzatun Ni'mah) terima kasih selalu memberi semangat, cinta dan motivasi.
15. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah ikut memberikan bantuan dan motivasi dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan mereka semua. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak terutama dalam pengembangan ilmu biologi di bidang terapan. *Aamiin Ya Rabbal Aalamiin.*

Malang, 16 Juni 2020

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	vi
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	vii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
ملخص البحث	xix
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	10
1.3 Tujuan Penelitian	11
1.4 Hipotesis Penelitian.....	11
1.5 Manfaat Penelitian	12
1.6 Batasan Masalah Penelitian.....	12
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Delima (<i>Punica granatum L.</i>)	14
2.1.1 Delima dalam Al-Qur'an	14
2.1.2 Tumbuhan yang Baik dalam Al-Qur'an	16
2.1.3 Deskripsi Delima (<i>Punica granatum L.</i>)	17
2.1.4 Manfaat Delima dalam Perspektif Islam	21
2.1.5 Manfaat dan Kandungan Delima (<i>Punica granatum L.</i>).....	21
2.2 Stek Mikro (<i>Microcutting</i>).....	24
2.3 ZPT (Zat Pengatur Tumbuh)	27
2.4 Auksin.....	28
2.5 Pengaruh Dekok Bawang Merah terhadap Pertumbuhan Akar pada Stek Mikro	30
2.6 Pengaruh NAA terhadap Pertumbuhan Akar pada Stek Mikro.....	31
2.7 Pengaruh Auksin terhadap Proses Pertumbuhan Akar pada Stek Mikro	33
BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	36
3.2 Rancangan Penelitian.....	36
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	37
3.3.1 Alat Penelitian	37
3.3.2 Bahan Penelitian.....	37
3.4 Langkah Kerja.....	37
3.4.1 Persiapan Stek Mikro Delima Putih (<i>Punica granatum L.</i>).....	37

3.4.2 Pembuatan Dekok Bawang Merah dan Konsentrasi Bawang Merah	38
3.4.2.1 Pembuatan Larutan Stok Dekok Bawang Merah	38
3.4.2.2 Pembuatan Konsentrasi Dekok Bawang Merah	38
3.4.2.3 Perhitungan Konsesntrasi Dekok Bawang Merah	39
3.4.3 Pembuatan Larutan Stok NAA dan Konsentrasi Auksin NAA .	39
3.4.3.1 Pembuatan Larutan Stok NAA	39
3.4.3.2 Perhitungan Konsesntrasi Auksin NAA	40
3.4.4 Pembuatan Hormon Kental (<i>Talc Hormone</i>)	41
3.4.5 Stek Mikro Delima Putih (<i>Punica granatum L.</i>)	41
3.4.6 Penanaman	42
3.4.7 Pemeliharaan	42
3.4.8 Pengamatan	42
3.4.9 Pengambilan Data	43
3.4.9.1 Persentase Stek Hidup	43
3.4.9.2 Persentase Stek Berakar	43
3.4.9.3 Jumlah Akar	43
3.4.9.4 Panjang Akar	44
3.5 Analisis Data	44
3.6 Analisis Data Menurut Perspektif Islam	44
 BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengaruh Pemberian Dekok Bawang Merah (DBM) Terhadap Pertumbuhan Delima Putih (<i>Punica granatum L.</i>) Melalui Teknik <i>Miccrocutting</i>	46
4.2 Pengaruh Pemberian NAA Terhadap Pertumbuhan Delima Putih (<i>Punica granatum L.</i>) Melalui Teknik <i>Miccrocutting</i>	49
4.3 Konsentrasi Optimum Pemberian DBM dan NAA Terhadap Pertumbuhan Delima Putih (<i>Punica granatum L.</i>) Melalui Teknik <i>Miccrocutting</i>	53
4.4 Proses Pertumbuhan Tanaman dalam Al-Qur'an	65
4.5 Integrasi Hasil Penelitian stek mikro (<i>Miccrocutting</i>) yang Dilakukan pada Tanaman Delima Putih (<i>Punica granatum L.</i>) dengan Pandangan atau Perspektif Islam	67
4.6 Manfaat Tumbuhan Menurut Perspektif Islam	70
 BAB V. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pohon delima putih (<i>Punica granatum L.</i>).....	18
Gambar 2.2 Buah tanaman delima putih (<i>Punica granatum L.</i>).....	20
Gambar 2.3 Struktur kimia auksin NAA (<i>Naphthaleneacetic acid</i>).....	32
Gambar 3.1 Proses pruning (pangkas pucuk) tanaman delima putih yang akan digunakan untuk stek mikro (<i>microutting</i>).....	38
Gambar 3.2 Pembuatan <i>talc hormone</i> menggunakan campuran hormone dan bedak	41
Gambar 3.3 Kotak semai stek mikro tanaman delima putih yang telah disungkup	42
Gambar 4.1 Hubungan antara konsentrasi DBM terhadap Persentase Hidup (%) Stek Delima Putih (<i>Punica granatum L.</i>)	53
Gambar 4.2 Hubungan antara konsentrasi DBM terhadap Persentase Akar (%) Stek Delima Putih (<i>Punica granatum L.</i>)	54
Gambar 4.3 Hubungan antara konsentrasi DBM terhadap Panjang Akar Stek Delima Putih (<i>Punica granatum L.</i>).....	55
Gambar 4.4 Hubungan antara konsentrasi DBM terhadap Jumlah Akar Stek Delima Putih (<i>Punica granatum L.</i>).....	55
Gambar 4.5 Hubungan antara konsentrasi NAA (ppm) terhadap Persentase Hidup (%) Stek Delima Putih (<i>Punica granatum L.</i>)	56
Gambar 4.6 Hubungan antara konsentrasi NAA (ppm) terhadap Persentase Akar (%) Stek Delima Putih (<i>Punica granatum L.</i>)	57
Gambar 4. 7 Hubungan antara konsentrasi NAA (ppm) terhadap Panjang Akar Stek Delima Putih (<i>Punica granatum L.</i>)	58
Gambar 4. 8 Hubungan antara konsentrasi NAA (ppm) terhadap Jumlah Akar Stek Delima Putih (<i>Punica granatum L.</i>)	59
Gambar 4.9 Pengukuran suhu dan kelembaban lingkungan sungkup menggunakan <i>thermometer hygrometer</i>	61
Gambar 4.10 Hasil stek mikro tanaman delima putih (<i>Punica granatum L.</i>) yang berakar.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Perlakuan kontrol dan jenis auksin (DBM dan NAA)	36
Tabel 4.1 Ringkasan Hasil Analisis Variasi (ANAVA) Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentarsi DBM Terhadap Pertumbuhan Delima Putih (<i>Punica granatum L.</i>)	46
Tabel 4.2 Hasil Uji BNJ 5% Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentarsi DBM Terhadap Pertumbuhan Delima Putih (<i>Punica granatum L.</i>).....	47
Tabel 4.3 Ringkasan Hasil Analisis Variasi (ANAVA) Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentarsi NAA Terhadap Pertumbuhan Delima Putih (<i>Punica granatum L.</i>)	50
Tabel 4.4 Hasil Uji BNJ 5% Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentarsi NAA Terhadap Pertumbuhan Delima Putih (<i>Punica granatum L.</i>).....	50
Tabel 4.5 Hasil pengamatan perlakuan auksin (Dekok Bawang Merah dan NAA) terhadap panjang akar tanaman delima putih (<i>Punica granatum L.</i>) ...	63



DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1. Perhitungan Auksin	81
2. Lampiran 2. Alat Penelitian	83
3. Lampiran 3. Bahan Penelitian	84
4. Lampiran 4. Hasil Stek Mikro Tanaman Delima Putih (<i>Punica granatum</i> L.)	85
5. Lampiran 5. Hasil Data Analisis SPSS	88



ABSTRAK

Afifah, Nur. 2020. **Pengaruh Pemberian Konsentrasi DBM (Dekok Bawang Merah) dan NAA (*Naphthaleneacetid acid*) terhadap Pertumbuhan Delima Putih (*Punica granatum L.*) melalui Teknik *Microcutting*.** Skripsi. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim, Malang. Pembimbing : (I) Dr. Evika Sandi Savitri, M.P, (II) Dr. Mukhlis Fahrudin, M.S.I.

Kata Kunci : Delima Putih (*Punicatum granatum L.*), Stek mikro (*microcutting*), Auksin, DBM (Dekok Bawang Merah), NAA (*Naphthaleneacetic Acid*).

Delima putih (*Punicatum granatum L.*) merupakan salah satu tanaman yang dikenal sebagai tanaman obat tradisional. Hampir seluruh bagian tanaman tersebut dapat dijadikan obat. Senyawa khas delima putih adalah ellagitanin, granatin A dan B, selain itu memiliki kandungan antioksidan yang kuat seperti, fenolik, flavonoid, dan tanin. Tanaman ini sangat perlu diperbanyak guna untuk meningkatkan jumlah delima putih sehingga dapat diambil manfaatnya. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh DBM dan NAA beserta konsentrasinya dalam pertumbuhan stek delima putih melalui teknik *microcutting*.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktor tunggal. Perlakuan pada penelitian ini menggunakan dua jenis auksin. Auksin alami DBM (Dekok Bawang Merah) meliputi 0 %, 10 %, 15 %, 20 % dan auksin sintesis NAA (*Naphthaleneacetic Acid*) meliputi 0 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm. Data analisis menggunakan uji ANAVA Two Way $\alpha = 5\%$ apabila terdapat perbedaan signifikan maka dilanjutkan dengan uji *Honest Significance Difference* (BNJ) dengan taraf 5%.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh pemberian DBM dan NAA terhadap semua variabel yang diamati. Perlakuan DBM yang efektif adalah konsentrasi 10%, meliputi persentase stek hidup (66%), persentase stek berakar (66%), dan panjang akar (1,6 cm). Sedangkan perlakuan NAA yang efektif adalah konsentrasi 100 ppm, meliputi persentase stek berakar (70%), jumlah akar (1,03) dan panjang akar (1,66 cm). Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian DBM dan NAA dapat digunakan untuk budidaya tanaman delima putih (*Punicatum granatum L.*) melalui *microcutting*.

ABSTRACT

Afifah, Nur. 2020. **The Effect of Giving Onion Extract and NAA Concentrations towards White Pomegranate Growth (*Punica granatum L.*) through Microcutting Technique.** Thesis. Department of Biology, Faculty of Science and Technology, State Islamic University (UIN) Maulana Malik Ibrahim, Malang. Advisors: (I) Dr. Evika Sandi Savitri, M.P, (II) Dr. Mukhlis Fahrudin, M.S.I.

Keywords: White Pomegranate (*Punicatum granatum L.*), Microcutting, Auxine, DBM (Onion Extract), NAA (*Naphthaleneacetic acid*).

White pomegranate (*Punicatum granatum L.*) is one of the plants known as traditional medicinal plants. Almost all parts of the plant can be used as medicine. The typical white pomegranate compounds are ellagitanin, granatin A and B, in addition it has strong antioxidant content such as phenolic, flavonoids, and tannins. This plant really needs to be propagated in order to increase the number of white pomegranate, so that the benefits can be taken. The purpose of this study is to determine the effect of DBM and NAA along with their concentration in the growth of white pomegranate cuttings through microcutting techniques.

This research was conducted experimentally using a single randomized complete design (CRD). The treatment in this study used two types of auxin. DBM's natural auxins (Dekok Bawang Merah) include 0%, 10%, 15%, 20% and synthetic NAA (Naphthaleneacetic Acid) auxins include 0 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm. The data analysis used ANAVA Two Way test $\alpha = 5\%$, if there is a significant difference then it is proceeded with the Honest Significance Difference (BNJ) test with a level of 5%.

The results of this study indicated that there was an influence of giving DBM and NAA to all observed variables. The effective DBM treatment was a concentration of 10%, including the percentage of live cuttings (66%), the percentage of rooted cuttings (66%), and root length (1.6 cm). Whereas the effective NAA treatment was a concentration of 100 ppm, including the percentage of rooted cuttings (70%), number of roots (1.03) and root length (1.66 cm). These results indicated that the administration of DBM and NAA can be used for the cultivation of white pomegranate plants (*Punicatum granatum L.*) through microcutting.

مستخلص البحث

عفيفة، نور. 2020. تأثير إعطاء لتركيز البصل الأحمر (DBM) و (NAA) حمض النفتالين أسيتيد على نمو الرمان الأبيض (*Punica granatum L.*) من خلال تقنية القطع الدقيق. بحث الجامعي. قسم علم الأحياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا ملك إبراهيم الإسلامية الحكومية بمالانج المشرف: (1) الدكتورة أفيكا سندي سفيري الماجستير، (2) مخلص فخر الدين الماجستير.

الكلمات المفتاحية: الرمان الأبيض (*Punicatum granatum L.*)، العقل الصغير (القطع الصغير) الأوكسين، (DBM الكراث الأحمر) NAA (حمض النفتالين أسيتيك). الرمان الأبيض (*Punicatum granatum L.*) هو أحد النباتات المعروفة باسم النباتات الطبية التقليدية. المحتوى الوارد فيه يمكن أن يعالج الأمراض. مركبات الرمان الأبيض النموذجية هي ellagitanin و granatin A و B، ومن المعروف أن الرمان الأبيض (*Punica granatum L.*) يحتوي على محتوى قوي من مضادات الأكسدة، مثل الفينوليك والفلافونويد والتانين. هذا النبات حقا إلى التكاثر لزيادة عدد الرمان الأبيض حتى يمكن الاستفادة منه. الغرض من هذا البحث لمعرفة تأثير DBM و NAA مع تركيز في النباتات قطع الرمان الأبيض من خلال تقنية القطع الدقيقة (القطع الدقيق).

إجراء هذا البحث تجريبا باستخدام تصميم عشوائي (RAL) عامل واحد. استخدم العلاج في هذا البحث نوعين من أوكسين. تشمل الأوكسينات الطبيعية DBM (Dekok Bawang Merah) على 0% و 10% و 15% و 20% والاصطناعية NAA (حمض النفتالين حمض الخليك) وتشمل 0 جزء في المليون و 50 جزء في المليون و 100 جزء في المليون و 150 جزء في المليون و 200 جزء في المليون. تحليل البيانات باستخدام تجربة ANOVA ثنائي الاتجاه $\alpha = 5\%$ إذا كان اختلاف كبير فتابع بتجربة اختلاف الأهمية الصادق (BNJ) بمستوى 5%.

نتائج من هذا البحث يدل على تأثير إعطاء DBM و NAA على كل المتغير الملاحظ. إجراء DBM التفاعل هي تركيز 10%، يحتوي على نسبة مسوية قطع الحياة (66%)، نسبة وسوية قطع المؤثر (66%)، وطول المؤثر (1,6) سنتمتر. وكان إجراء NAA التفاعل هي تركيز 100 جزء في المليون، يحتوي على نسبة مثوية قطع الحياة (66%)، نسبة مثوية قطع المؤثر (70%)، عدد المؤثر (1,03) وطول المؤثر (1,66) سنتمتر. النتائج المذكورة يدل على إعطاء DBM و NAA يمكن أن يستخدم لمشتل النباتات الرمان الأبيض (*Punica granatum L.*) من خلال تقنية القطع الدقيق.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan keanekaragaman hayati (*biodiversity*) yang melimpah. Tersebar mulai dari Sabang sampai Merauke beragam kekayaan alam tersebar merata mulai dari flora, fauna dan masih banyak lainnya. Hampir semua jenis tumbuhan dapat tumbuh dan berkembang di negara ini. Keragaman jenis tumbuhan menjadi salah satu sumber senyawa organik yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan, tidak hanya digunakan sebagai pangan ataupun keindahan melainkan juga bermanfaat dalam bidang kesehatan (Pranata, 2014). Flora yang tumbuh di Indonesia termasuk bagian dari flora dari Malesiana yang diperkirakan memiliki sekitar 25% dari spesies tumbuhan berbunga yang ada di dunia yang menempati urutan Negara terbesar dengan jumlah spesies mencapai 20.000 spesies, 40% lainnya merupakan tumbuhan endemik atau asli Indonesia (Kusmana, 2015). Salah satu keanekaragaman flora yang tersebar di Indonesia yang merupakan jenis tanaman buah ialah tanaman delima.

Tanaman delima (*Punica granatum* L.) berasal dari Timur Tengah, yang mana keberadaannya tersebar di dua daerah (subtropik dan tropik), selain itu juga tersebar dari dataran rendah sampai dibawah 1000 mdpl. Tanaman delima merupakan tanaman buah-buahan yang mampu hidup di semua iklim (Astawan, 2008). Tanaman delima di masyarakat dikenal sebagai tanaman buah yang dapat dikonsumsi secara langsung selain memiliki rasa manis, dan sepat delima juga memiliki khasiat yang besar. Tanaman delima ini biasa ditanam di pekarangan rumah sebagai tanaman hias. Menurut Huriyah (2010) mengatakan bahwa delima

sering ditanam di kebun-kebun sebagai tanaman hias dan buahnya dikonsumsi. Buah delima dapat dimakan dalam keadaan segar, sebagai jus atau minuman sari buah. Namun, disamping itu, delima mengandung senyawa-senyawa organik sehingga berpotensi sebagai tanaman obat. Di dalam Al-Qur'an delima disebut sebanyak tiga kali. Hal tersebut menunjukkan bahwa delima ini merupakan buah khusus yang memiliki banyak manfaat. Salah satunya terdapat pada surah Al-An'am ayat 141 sebagai berikut :

﴿وَهُوَ الَّذِي أَنشَأَ جَنَّاتٍ مَّعْرُوشَاتٍ وَعَيْرَ مَعْرُوشَاتٍ وَالنَّخْلَ وَالزَّرْعَ مُخْتَلِفًا أَكْلُهُ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَانَ مُتَشَابِهًا
وَعَيْرَ مُتَشَابِهًا كُلُوا مِنْ ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَعَآثُوا حَقَّهُ يَوْمَ حَصَادِهِ وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ ١٤١﴾

Artinya: “ dan Dialah yang menjadikan tanaman-tanaman yang merambat dan yang tidak merambat, pohon kurma, tanaman yang beraneka ragam rasanya, zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan dan warnanya) dan tidak serupa (rasanya). Makanlah buahnya apabila ia berbuah dan berikanlah haknya (zakatnya) pada waktu memetik hasilnya, tapi janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih” (QS. Al-An'am: 141).

Berdasarkan ayat di atas dapat diketahui bahwa sesungguhnya Allah telah menjelaskan segala penciptaannya yang terdapat di bumi. Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah menciptakan bermacam-macam tanaman yang bisa dikonsumsi oleh manusia. Seperti buah kurma, zaitun, delima dan sebagainya. Allah menciptakan macam-macam buah tersebut dengan beragam bentuk, rasa, warna dan cara pematangannya. Seperti salah satunya buah delima. Dari ketiga varietas buah (putih, merah, dan hitam) tersebut tentunya memiliki perbedaan rasa dan juga khasiat kandungan. Selain itu delima juga dapat dikonsumsi sebagai obat tradisional. Delima termasuk dalam buah-buahan surga. Disebutkan dari Ibnu Abbas r.a dalam hadits mauquf dan marfu' (Sayyid, 2011)

“Tidak ada satu delima pun kecuali di dalamnya dikawinkan dengan biji dari delima surga”. (Al Jami’ Al Kabir 1/7/19).

Diriwayatkan bahwa Ibn Abbas r.a terbiasa memakan biji delima. Ketika seseorang bertanya , “wahai Ibn Abbas, mengapa engkau sering memakan buah delima?” Ibn Abbas menjawab, “Aku mendengar bahwa tidak ada di bumi ini buah delima, kecuali ia tumbuhkan dari biji yang berasal dari surga.” (H.R al-Thabrani dalam al Mu’jam al Kabir, hadis no. 10466. Al Hait sami mengatakan bahwa para perawinya adalah perawi hadis sahih) (Al-Najjar,2013).

Berdasarkan penjelasan hadis di atas menjelaskan bahwa Allah swt telah menurunkan buah delima ke bumi melainkan untuk dimanfaatkan sebaik mungkin oleh manusia. Karena buah tersebut memiliki kandungan yang sangat baik sehingga dapat pula dijadikan sebagai obat alami untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit. Seperti salah satu riwayat hadis berikut. Dari Rabi’ah binti Iyadh Al-Kilabiyah, tuturnya: “Saya mendengar Ali r.a berkata : Makanlah delima sedaging-daging buahnya, sesungguhnya ia adalah penyamak saluran cerna.” (HR. Ahmad Al-Haitsami mengatakan: Perawinya tsiqoh) (Al-Najjar, 2013).

Hadits di atas juga mengadung pengertian bahwa sejak zaman Rasullullah SAW mengkonsumsi delima sangat dianjurkan dikarenakan delima tersebut berpotensi sebagai tanaman obat. Menurut Astawan (2008) mengatakan bahwa varietas delima yang ada di Indonesia terdapat tiga jenis yaitu delima putih, merah dan hitam. Tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional dan semua bagaian tanamannya dapat dimanfaatkan sebagai obat. Penggunaan obat tradisional secara umum dinilai lebih aman dibandingkan antibiotik hal ini disebabkan karena obat tradisional memiliki efek samping yang relatif lebih sedikit dari pada antibiotik (Sasongkawati, 2013).

Salah satu dari ketiga varietas yang ada di Indonesia yang banyak digunakan sebagai tanaman obat adalah delima putih. Hal ini disebabkan menurut pendapat Astawan (2008) mengatakan bahwa delima putih memiliki rasa yang lebih sepat dan kesat serta kurang manis dibandingkan jenis delima lainnya. Delima putih biasa digunakan untuk tujuan pengobatan karena mengandung polifenol yang lebih tinggi dari jenis delima lainnya. Hal ini juga ditambahkan oleh pendapat Wirawan (2008) mengemukakan bahwa sejak zaman dahulu, delima putih banyak digunakan untuk pengobatan diberbagai suku bangsa. Sebagai obat tradisional, delima putih lebih digunakan oleh orang Indonesia daripada jenis delima lainnya.

Menurut Romeo *et al* (2015) mengatakan bahwa Senyawa khas pada buah delima putih (*Punica granatum L.*) yakni ellagitanin, granatin A, dan granatin B. granatin merupakan salah satu bentuk senyawa dari elligatanin yang terdapat dalam buah delima putih. Sedangkan senyawa granatin A dan granatin B terdapat pada kulit buahnya. Selain itu, Delima putih (*Punica granatum L.*) diketahui mempunyai aktivitas antioksidan yang kuat yakni fenolik, flavonoid dan tanin. Kandungan tannin, alkaloid, glikosida, flavonoid dan senyawa fenolik sebagai antioksidan dalam jus, kulit dan fraksi biji delima putih (Hajimahmoodi *et al*, 2013). Selain itu, menurut pernyataan Ross, *et al* (2001) mengatakan bahwa buah delima putih dapat berperan sebagai imunostimulant. Kerena kandungan yang terdapat pada buah, biji dan kulit dapat meningkatkan aktivitas imun. Peningkatan aktivitas imun dapat merangsang respon imun humoral yang dibuktikan dengan penghambatan serta meningkatkan migrasi leukosit dan meningkatkan titer antibodi.

Menurut Ramadhani (2015) mengatakan bahwa saat ini delima putih merupakan salah satu tanaman obat yang begitu populer di berbagai kalangan, seperti bidang kesehatan dan industri. Baik digunakan sebagai tanaman obat tradisional maupun di olah menjadi produk obat-obatan. Saat ini pemanfaatan tanaman sebagai obat tradisional sangat dibutuhkan. Selain murah, mudah meraciknya dan jarang menimbulkan efek samping. Selain itu menurut pendapat Andjarikmawati (2005) juga mengatakan bahwa populasi delima putih saat ini sangat sedikit di masyarakat. Hal ini diperkuat oleh pendapat IUCN (2020) mengatakan bahwa delima putih merupakan salah satu spesies yang termasuk dalam kategori daftar merah (*red list category*) golongan *Least Concern* yang artinya populasi tersebut untuk saat ini berisiko rendah untuk terancam punah. Oleh sebab itu, maka sangat perlu untuk melakukan pencegahan dini guna meningkatkan populasi tanaman (budidaya) tersebut melalui beberapa cara agar populasi delima putih di masyarakat semakin meningkat atau terus bertambah sehingga dapat di ambil manfaatnya.

Proses perbanyak delima putih bisa dilakukan menggunakan dua cara yakni dapat diperbanyak melalui generatif maupun vegetatif. Namun perbanyak secara generatif (biji) membutuhkan waktu yang lebih lama. Hal ini dibenarkan oleh pendapat Himawan (2000) mengatakan bahwa penggunaan eksplan biji delima putih berkulit keras secara *in vitro* membutuhkan waktu 4 minggu atau sekitar 120 hari untuk keluarnya embrio somatik, selain itu penggunaan eksplan kotiledon membutuhkan waktu 5 minggu atau sekitar 150 hari untuk keluarnya primordial akar. Hal ini menunjukkan bahwa perlu adanya perlakuan khusus untuk meningkatkan persentase perkecambahan benih dan pertumbuhan akar

delima dalam waktu lebih singkat. Oleh karena itu perbanyak secara vegetatif lebih dianjurkan, yakni melalui stek.

Teknik perbanyak secara vegetatif dengan stek merupakan salah satu metode yang dapat memperbanyak tanaman secara masal dan tidak tergantung musim buah. Selain itu teknik, dapat memperbanyak tanaman yang memiliki kesulitan dalam memperoleh buah dan biji, benih cepat rusak serta tanaman yang memiliki sifat genetik unggul. Menurut Achmad (2016), mengatakan bahwa pembiakan secara vegetatif lebih mudah, dapat tumbuh lebih cepat dalam waktu yang relatif singkat, dan harga lebih terjangkau dibandingkan dengan pembiakan melalui generatif atau biji. Salah satu sistem pembiakan vegetatif adalah melalui stek.

Perbanyak tanaman secara klonal, stek (*cutting*) merupakan cara yang relatif sederhana dibandingkan dengan teknik lainnya seperti penyambungan (*grafting*) atau penempelan mata tunas (*budding*), keistimewaan stek selain merupakan perbanyak vegetatif adalah bahan tanam yang dihasilkan merupakan klon utuh (*whole clone*) karena tidak memerlukan batang bawah seperti pada proses penyambungan atau penempelan (Sumarmadji, 2006)

Perbanyak melalui stek mampu menghasilkan bibit dalam jumlah banyak dan seragam. Seperti yang dikatakan oleh Purwati (2013) menyatakan bahwa perbanyak dengan stek mudah dilakukan, juga memiliki tingkat keberhasilan bibit bertahan hidup tinggi, bibit yang dihasilkan sama dengan induknya, dan dapat menghasilkan tanaman yang lebih cepat berproduksi. Menurut Hamilton dan Midcap (2003), secara umum bahan stek yang digunakan bisa melalui cabang, akar, dan mata tunas.

Menurut Trigiano (1999) mengatakan bahwa teknik mikropropagasi berbasis kultur *in vitro* aseptik dapat dilakukan melalui proses organogenesis, embriogenesis somatik dan microcutting. Teknik yang dipilih pada penelitian ini adalah teknik stek mikro (*micocutting*) yang mana bahan stek yang digunakan berukuran mini. Menurut Novi (2014) mengatakan ukuran panjang pucuk stek mikro yang dipotong kurang lebih 7 cm. Menurut Jasminarni (2007) mengatakan bahwa stek mikro merupakan suatu teknik pembiakan mikro dengan menggunakan batang tanaman yang berukuran mini.

Stek mikro (*microcutting*) 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 perbanyak menggunakan stek ini adalah menghasilkan tanaman sempurna dengan akar, batang dan daun dalam waktu yang relatif singkat, serupa dengan induknya dan sederhana.

Hartmann (1997) dalam Achmad (2016) mengatakan bahwa indikator keberhasilan penyetekan adalah tumbuhnya perakaran. Tumbuhnya akar yang cepat akan memungkinkan sumber stek memperoleh nutrisi dalam menunjang pertumbuhannya. Salah satu cara dalam menumbuhkan akar tersebut yakni dapat di pacu dengan memberikan zat pengatur tumbuh (ZPT). ZPT dari golongan auksin diketahui mampu menumbuhkan perakaran.

Menurut Mulyono (2010) mengatakan bahwa auksin merupakan salah satu golongan zat pengatur tumbuh yang memiliki peran dalam membantu proses merangsang tumbuhnya akar, pemanjangan sel, menghambat pertumbuhan tunas

lateral, mencegah absisi daun dan buah, auksin tersebut memiliki ciri-ciri mampu mendukung proses pemanjangan sel pada pucuk dengan struktur kimia indole ring, banyaknya kandungan auksin pada tanaman sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Auksin terbagi menjadi dua jenis, yakni auksin alami atau bersumber dari bagian tanaman dan jenis auksin sintetis merupakan auksin buatan (Seafas. 2017).

Auksin alami dapat diperoleh dari bagian tanaman, seperti yang dijelaskan oleh Istyantini (1996) mengatakan bahwa salah satu sumber auksin alami dapat diperoleh dari bagian tanaman. Hal ini juga sependapat dengan Gardner, *et al* (1991) dalam Istiqomah (2017), biasanya auksin bisa ditemukan pada beberapa bagian tanaman seperti: tunas, pucuk tanaman, daun muda, buah, dan ketiak daun.

Menurut Nauli (2010) Pemberian auksin alami diketahui auksin tersebut lebih mudah diperoleh, harganya lebih murah dan proses pelaksanaannya juga lebih sederhana. Keuntungan penggunaan zat pengatur tumbuh alami lebih besar dari pada zat pengatur tumbuh sintetis, serta pengaruh yang dihasilkan tidak jauh berbeda. Menurut Siregar (2015) mengatakan bahwa salah satu sumber auksin alami dapat diperoleh dari bawang merah. Bawang merah diketahui mengandung senyawa fitohormon dari golongan auksin yang mana dapat berfungsi dalam membantu proses pembentukan akar pada tanaman (Sofwan,2018). Auksin bawang merah dapat dilakukan dengan metode dekok atau diambil sari bawang merah.

Dekok adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperature 90°C selama 30 menit. (Harborne, 1987). Ekstraksi menggunakan metode dekok merupakan metode ekstraksi dengan pelarut air yang mudah dilakukan tanpa harus

menggunakan peralatan laboratorium maupun industri. Metode ini lebih aplikatif untuk diterapkan langsung ke masyarakat (Lestari,2016).

Menurut penelitian Mayasari (2012) mengatakan bahwa pemberian dekok bawang merah dengan konsentrasi 18%-20% berpengaruh paling baik terhadap persentase stek hidup jumlah akar pada tanaman stek tanaman jambu biji (*Psidium guajava* L.). Muswita (2011) menambahkan bahwa pemberian dekok bawang merah dengan berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap jumlah akar stek tanaman gaharu. Menurut Penelitian Diana (2014) mengatakan bahwa pemberian dekok bawang merah konsentrasi 20% memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan akar stek anggur.

Auksin eksogen sintetis terdiri dari beberapa macam diantaranya adalah *Indole Acetic Acid* (IAA), *Indole Butyric Acid* (IBA), dan *Naphthalene Acetic Acid* (NAA) (Hartmann, 1997 dalam Achmad 2016). NAA (*Naphthaleneacetic Acid*) merupakan senyawa organik yang memiliki rumus molekul $C_{12}H_{10}O_2$ termasuk salah satu jenis auksin yang memiliki peran membantu proses pemanjangan sel, merangsang pembentukan akar pada penyetekan (Salisbury dan Ross, 1995). Menurut Anwar (2007) mengatakan bahwa NAA merupakan auksin sintetis yang sering diaplikasikan pada tanaman karena memiliki sifat yang lebih tahan, dan tidak terdegradasi.

Hasil penelitian Febriana (2009) Pemberian konsentrasi NAA 200 ppm mampu menumbuhkan akar dan tunas pada stek tanaman apokad (*Persea Americana* Mill.). Hasil penelitian Djamhuri (2011) pemberian konsentrasi 100 ppm NAA mampu meningkatkan persentase pada semua parameter (persentase tunas, akar dan berat kering akar) pada stek pucuk meranti tembaga. Selain itu,

menurut penelitian Huda (2017) pemberian konsentrasi NAA 50 ppm merupakan konsentrasi yang paling efektif dan memberikan pengaruh tertinggi dalam menumbuhkan akar pada stek tanaman *Miracle fruit*.

Berdasarkan penjelasan di atas, menyadari bahwa tugas seorang kholifah di bumi yakni bertugas untuk menjaga alam beserta isinya sebaik mungkin sebagai bentuk rasa syukur atas karuniaNya yang sangat melimpah. Mengetahui bahwa delima merupakan salah satu bentuk rizky yang Allah turunkan sebagai tanaman buah sekaligus tanaman obat. Maka dari itu, perlu untuk menjaga kelestarian tanaman tersebut. Sehingga penelitian tentang perbanyakan delima melalui teknik *microcutting* sangat penting dilakukan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai konsentrasi dekok bawang merah dan NAA terhadap pertumbuhan delima putih. Karena setiap tanaman memerlukan konsentrasi yang berbeda-beda dalam mempercepat pertumbuhan dan dapat memberikan respon yang berbeda pula pada jenis auksin yang diberikan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian stek mikro (*microcutting*) tanaman delima putih adalah :

1. Bagaimana pengaruh pemberian berbagai konsentrasi dekok bawang merah (DBM) terhadap pertumbuhan delima putih (*Punica granatum L.*) melalui teknik *microcutting*?
2. Bagaimana pengaruh pemberian berbagai konsentrasi NAA terhadap pertumbuhan delima putih (*Punica granatum L.*) melalui teknik *microcutting*?

3. Berapakah konsentrasi optimum pemberian dekok bawang merah (DBM) dan NAA terhadap pertumbuhan delima putih (*Punica granatum L.*) melalui teknik *microcutting*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian stek mikro (*microcutting*) tanaman delima putih adalah:

1. Mengetahui pengaruh pemberian berbagai konsentrasi dekok bawang merah (DBM) terhadap pertumbuhan delima putih melalui teknik *microcutting*.
2. Mengetahui pengaruh pemberian berbagai konsentrasi NAA terhadap pertumbuhan delima putih melalui teknik *microcutting*.
3. Mengetahui konsentrasi optimum dekok bawang merah (DBM) dan NAA terhadap pertumbuhan delima putih (*Punica granatum L.*) melalui teknik *microcutting*.

1.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian stek mikro (*microcutting*) tanaman delima putih adalah :

1. Terdapat pengaruh pemberian berbagai konsentrasi dekok bawang merah (DBM) terhadap pertumbuhan delima putih melalui teknik *microcutting*.
2. Terdapat pengaruh pemberian berbagai konsentrasi NAA terhadap pertumbuhan delima putih melalui teknik *microcutting*.
3. Terdapat pengaruh konsentrasi optimum pada pemberian berbagai konsentrasi dekok bawang merah (DBM) dan NAA terhadap pertumbuhan delima putih (*Punica granatum L.*) melalui teknik *microcutting*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian stek mikro (*microcutting*) tanaman delima putih adalah :

1. Memberikan informasi tentang perbanyakan tanaman delima putih dengan menggunakan teknik *microcutting*.
2. Memberikan informasi tentang pemanfaatan jenis auksin dan konsentrasi yang optimal untuk budidaya tanaman delima putih (*Punica granatum L.*).
3. Memberikan informasi tentang konsentrasi optimum terhadap pertumbuhan delima putih (*Punica granatum L.*).

1.6 Batasan Masalah Penelitian

Batasan masalah dari penelitian stek mikro (*microcutting*) tanaman delima putih (*Punica granatum L.*) adalah :

1. Tanaman yang digunakan adalah tanaman delima putih (*Punica granatum*), umur tanaman sekitar kurang lebih 15 tahun.
2. Eksplan yang digunakan adalah pucuk terminal tanaman delima putih yang berukuran kurang lebih 6 cm dengan 3 nodus.
3. Zat pengatur tumbuh yang digunakan adalah auksin NAA (*Naphthalene Acetid Acid*) dan dekok bawang merah.
4. Dekok bawang merah adalah sari bawang merah yang diambil dengan cara diblender kemudian dipisahkan larutan dan ampasnya.
5. *Microcutting* merupakan suatu teknik pembiakan mikro dengan menggunakan batang tanamann yang berukuran mini (kurang lebih 7 cm).
6. Konsentrasi yang digunakan pada dekok bawang merah adalah 0 %, 10 %, 15 % dan 20 % dan konsentrasi auksin NAA adalah 0 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm.

7. Bahan stek mikro (microcutting) yang digunakan sebagai media penahan hormon pada tanaman delima putih adalah *floral foam* berukuran 1,5 cm x 1,5 cm, dan media tanam yang digunakan untuk menanam hasil stek mikro adalah media tanam kompos dan cocopeat.
8. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah persentase stek hidup (%), persentase stek akar (%), jumlah akar, dan panjang akar.
9. Persentase stek hidup adalah kondisi tanaman yang masih segar, daun berwarna hijau, batang tidak mengalami kekeringan, dan juga muncul tunas sedangkan persentase berakar adalah kondisi tanaman yang sudah terbentuk akar.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Delima (*Punica granatum*)

2.1.1 Delima dalam Al-Qu'ran

Delima merupakan salah satu tanaman yang memiliki keistimewaan, selain dikenal sebagai tanaman surga delima juga kaya akan manfaat. Dengan kandungan delima yang melimpah, delima dapat dijadikan sebagai sumber ketahanan pangan dan ketahanan pada bidang kesehatan. Dengan menjadikan delima sebagai sumber pangan, manfaat delima juga bisa dirasakan sekaligus sebagai obat penyembuhan berbagai macam penyakit.

Delima merupakan salah satu tanaman yang disebut dalam Al-Qur'an. Di dalam Al-Qur'an Allah SWT menyebutnya secara khusus sebanyak tiga kali. Delima dalam bahasa arab dikenal dengan kata *rumman* yang mana Dia menjadikan delima sebagai buah surga. Buah delima merupakan karunia yang besar dari Allah SWT, selain sebagai bentuk rizki, delima juga memiliki potensi yang besar sebagai sumber obat yang dapat dimanfaatkan pada bidang kesehatan atau bidang farmaka. Diantaranya terdapat dalam surah Al-An'am ayat 99 dan ayat 141, serta dalam surah Ar-Rahman ayat 68. Allah SWT berfirman :

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرَجُ مِنْهُ حَبًّا مُتْرَاكِبًا وَمِنْ
الَّذِي مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٌ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ أَنْظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا
أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ٩٩

Artinya :“Dan Dialah yang menurunkan air dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan, maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau, Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak dan dari mayang kurma, mengurai tangkai-

tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya pada waktu berbuah, dan menjadi masak. Sungguh, pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman (QS. Al-An'am : 99).

﴿هُوَ الَّذِي أَنْشَأَ جَنَّاتٍ مَّعْرُوشَاتٍ وَغَيْرَ مَعْرُوشَاتٍ وَالنَّخْلَ وَالزَّرْعَ مُخْتَلِفًا أَكْلُهُمُ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَانَ مُتَشَابِهًا
وغيرَ مُتَشَابِهٍ كُلُوا مِنْ ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَءَاتُوا حَقَّهُ يَوْمَ حَصَادِهِ وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ ١٤١﴾

Artinya :

“Dan Dialah yang menjadikan tanaman-tanaman yang merambat dan yang tidak merambat, pohon kurma, tanaman yang beraneka ragam rasanya, zaitun, dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya) dan tidak serupa (rasanya). Makanlah buahnya apabila ia berbuah dan berikanlah haknya (zakatnya) pada waktu memetik hasilnya, tapi janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebihan (QS. Al-An'am : 141).

Dua ayat di atas, menyebutkan delima dengan kata *الرُّمَانَ*, kata tersebut disandingkan dengan nama buah lain yaitu kurma, anggur dan zaitun. Sebagaimana yang telah diketahui bahwa Allah menyebutnya dalam Al-Qur'an sebagai buah pilihan yang mana mengandung banyak khasiat sebagai tanaman obat tradisional. Ayat lainnya yaitu:

فِيهِمَا فُكْهَةٌ وَنَخْلٌ وَرُمَّانٌ ٦٨

Artinya :

“ Di dalam kedua surga itu ada buah-buahan, kurma dan delima” (QS. Ar-Rahman : 68)

Berdasarkan tafsir Ibnu Katsir, firman Allah SWT (*وَنَخْلٌ وَرُمَّانٌ*) “kurma dan delima”, ini tidak termasuk dalam bab ‘athaf (penyambungan) yang khusus pada yang umum, sebagaimana yang telah ditetapkan oleh al-Bukhari dan lainnya. Penyebutan keduanya itu secara khusus karena kemuliannya dan melebihi buah lainnya. Sebagaimana yang telah diketahui, hampir semua bagian delima dapat

dijadikan sebagai obat. Menurut Holland, *et al* (2009) menyampaikan bahwa penggunaan delima sebagai obat tradisional terbukti bahwa kandungan phytochemical bioaktif yang berasal dari buah, daun, bunga, dan kulit kayunya mampu melawan penyakit, seperti: mengurangi tekanan darah, melawan penyakit diabetes dan kanker.

2.1.2 Tumbuhan Yang Baik Dalam Al-Qur'an

Allah SWT sebagai dzat Sang Pencipta, menciptakan bermacam-macam tumbuh-tumbuhan yang baik di dalam Al-Qur'an, salah satu yang disebutkan adalah tanaman delima putih (*Punica granatum L.*) yang kaya akan kandungan dan manfaat. Sebagaimana firman Allah SWT dalam surah Luqman ayat 10.

خَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا وَالْأَرْضِ رَوْسِي أَنْ تُمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ۝ ١٠

Artinya :

“Dia menciptakan langit tanpa tiang sebagaimana kamu melihatnya, dan Dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi agar ia (bumi) tidak menggoyangkan kamu dan memperkembangbiakkan segala macam jenis makhluk bergerak yang bernyawa di bumi. Dan kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik” (QS. Luqman : 10).

Berdasarkan ayat di atas, dijelaskan bahwa Dia-lah Allah yang telah menurunkan air dari langit lalu menumbuhkan tumbuh-tumbuhan yang baik dan bermanfaat untuk kehidupan manusia dan makhluk lain ciptaan-Nya. Tumbuh-tumbuhan merupakan rezeki dan anugerah dari Allah untuk manusia yang harus dimanfaatkan dengan baik. menurut tafsir Ibnu Katsir oleh Al-Sheikh (1994), bahwa Al-Hasan dan Qatadah mengatakan langit tak memiliki tiang. Allah telah

menyebarkan berbagai macam binatang maupun tumbuhan dibumi dengan jumlah, bentuk dan warna yang dapat semua kita ketahui kecuali hanya penciptanya. Delima putih merupakan salah satu tanaman yang hampir semua bagian tanamannya bisa dimanfaatkan sebagai obat, kesehatan, makanan, bahkan untuk kecantikan. Tanaman delima sering kali dijumpai di halaman rumah untuk memperindah taman.

2.1.3 Deskripsi Delima (*Punica granatum* L.)

Tanaman delima (*Punica granatum* L.) berasal dari Timur Tengah, yang mana keberadaannya tersebar di dua daerah (subtropik dan tropik), selain itu juga tersebar dari dataran rendah sampai dibawah 1000 mdpl (Astawan, 2008). Delima terkenal sebagai tanaman obat yang sangat populer di kalangan industri. Hal ini terbukti dengan tersebarnya produk dan olahan yang berbahan dasar delima. Seperti; produk minuman segar, produk obat-obatan, bahan kosmetik dan lain-lain. Khasiat kandungan delima perlu diketahui oleh masyarakat luas karena begitu pentingnya manfaat delima.

Delima (*Punica granatum* L.) merupakan tanaman yang tergolong dalam famili Lythraceae, terdiri dari satu genus (*Punica*) dan terdiri dari dua spesies (*Punica granatum* dan *Punica protopunica*). Delima termasuk buah yang memiliki banyak khasiat. Selain buahnya enak dikonsumsi delima juga memiliki nilai tinggi dalam bidang ekonomi, farmasi dan tanaman hias (Samir 2010). Delima dapat tumbuh pada tanah biasa. Beriklim semi gersang hingga subtropis. Namun umumnya menyesuaikan dengan musim panas atau dingin. Iklim yang lembab dampak berdampak negatif terhadap pembentukan buah. Untuk dapat tumbuh dengan baik delima disiram setiap 2-4 minggu selama musim kemarau.

Tanaman ini dapat toleran pada kadar saline yang cukup, kondisi air dan tanah (Kumari, 2012).

Pohon delima tergolong sebagai tanaman yang berperawakan semak atau perdu meranggas, tingginya mencapai 5-8 meter. Tanaman tersebut sangat cocok jika ditanam di tanah yang gembur, dan tidak terendam air yang terlalu dalam. (Madhawati, 2012). Menurut Cidadapi (2016) tanaman ini dapat bertahan pada suhu panas atau dingin, dan mampu bertahan dengan kondisi air yang banyak atau dalam kondisi kering. Namun jika air tersebut terlalu banyak menyebabkan akarnya mudah busuk. Asthon *et al* (2006) mengatakan bahwa masa umur delima sangat lama. Terdapat data-data mengatakan bahwa tanaman ini dapat hidup sampai 300 tahun. Menurut Holland *et al* (2009) beberapa penelitian ilmiah membuktikan bahwa hampir semua bagian tanaman delima mulai dari bunga, buah, daun, dan kulit kayunya memiliki senyawa yang dapat dijadikan sebagai obat.



Gambar 2.1 Pohon Delima
(Dokumentasi Pribadi, 2020)

Klasifikasi ilmiah tanaman delima (*Punica granatum*) menurut Budka (2008), adalah :

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Subkelas : Rosidae

Ordo : Myrtales

Famili : Lythraceae

Genus : Punica

Spesies : *Punica granatum* L.

Batang delima berbentuk kayu ranting yang persegi dan kaku, memiliki percabangan pada batang. Tumbuh duri pada ketiak daun. Batang dilapisi kulit berwarna coklat yang kemudian menjadi abu. Daun yang masih muda berwarna coklat dan ketika tua berubah menjadi hijau kotor (Susanto, 2012). Menurut Dalimartha (2007) Delima berdaun tunggal, tangkai pendek, dan letaknya berkelompok. Helai daunnya berbentuk lonjong dengan pangkal lancip, ujung tumpul, tepi rata, pertulangan daun menyirip, dan permukaan daun mengkilap, panjang daun mencapai 1-9 cm, lebar 0,5-2,5 cm, warna daun hijau.

Delima dapat berbunga sepanjang tahun. Berbunga tunggal dengan tangkai pendek serta keluar dari ranting atau ketiak daun yang paling atas. Biasanya jumlah kelopak bunga delima mencapai lima sampai delapan yang berada di ujung ranting, panjang, berlilin dan lebarnya mencapai 4-5 cm. Terdapat tiga warna bunga delima yaitu: putih, ungu dan merah. Warna tersebut menunjukkan buah yang dihasilkan. Jika bunga berwarna putih maka akan menghasilkan buah yang berwarna putih, dan seterusnya (Madhawati, 2012). Penyerbukan delima bisa dilakukan sendiri maupun penyerbukan silang oleh serangga (Kumari, 2012).

Bentuk buah delima bulat bermahkota kelopak daun uyang tidak rontok pada bagian bawah, bertipe buni, diameter 2-12 cm. Memiliki warna yang sesuai dengan varietasnya. Daging buah delima merupakan biji kulit yang menebal dan tersusun padat. Kulit dagingnya kasar, warna sesuai dengan jenisnya. Daging buah delima bisa dimakan langsung dengan biji-bijinya karena di dalam bijinya banyak terdapat senyawa polifenol (Kumari, 2012). Menurut Sudjijo (2014) mengatakan bahwa di dalam buah delima terdapat kulit tipis menjadi beberapa ruangan yang dipenuhi dengan butir-butir daging buah. Di dalam satu buah delima terdapat sekitar 700-800 benih biji padat yang disebut aril berwarna merah. Buah delima bisa matang dalam waktu sekitar 5-7 bulan.



Gambar 2.2 Buah Delima Putih
(Sumber : Haryadi, 2010)

Biji-biji yang terdapat di buah delima di lindungi oleh kulit yang tebal dan keras. Bagian dalamnya terbagi menjadi delapan ruang, pada setiap ruang berisi beberapa biji berbentuk oval dan sebagian berbentuk pipih. Bagian yang sering di konsumsi adalah lapisan yang membungkus biji-bijinya. Lapisan tersebut berwarna kemerahan, bening dan tidak mengandung endosperma. Lapisan ini bertekstur lembut dan rasanya yang manis (Al-Najjar, 2013).

2.1.4 Manfaat Delima dalam Perspektif Islam

Delima dikenal sebagai tanaman yang mengandung banyak manfaat, hal ini dijelaskan dalam hadist (Kitab 9 Imam Hadist, Kitab Ahmad, Hadist No-22153) :

Artinya : *“Telah menceritakan kepada kami Sa’id bin Khutsaim Abu Ma’mar Al Hilali bercerita kepadaku nenekku, Rib’iyyah binti ‘Iyadl Al Kitabiyyah berkata; Aku mendengar ‘Ali berkata; Makanlah delima dengan kulitnya karena ia membersihkan lambung”*.

Ibnu Qayyim dalam buku Keajaiban Penyembuhan Cara Nabi, mengemukakan tentang buah delima, *“Sesungguhnya delima berkhasiat menstabilkan empedu, mencegah muntah, melunakkan ampas makanan, meredam suhu tinggi pada liver, serta memperkuat seluruh organ tubuh”* (Ibnu Qayyim, 2010).

Delima merupakan buah yang sangat mengagumkan, karena delima mengandung empat bagian yang bisa dimanfaatkan oleh manusia sebagai makanan dan obat yang menyembuhkan, yaitu; buah, kulit akar dan air perasannya. Akar, kulit dan daging buah delima memiliki sifat dingin dan kering. Ketiganya merupakan bagian yang banyak dan mudah diperoleh (Ar Razi, 1985).

2.1.5 Manfaat dan Kandungan Delima

Buah delima dikenal sebagai sumber vitamin C, K, dan asam pantotenat dalam jumlah yang tinggi (Patil, 2011). Oci (2014) menambahkan bahwa buah delima kaya akan kandungan serat. Kandungan serat pada buah delima sebanyak 4 gr per 100 gr (sekitar 12% kebutuhan harian). Kandungan serat tersebut bermanfaat untuk pencernaan karena dapat membantu memperlancar pencernaan dan gerakan usus. Delima telah berkembang di beberapa negara dan telah

digunakan secara ekstensif dalam pengobatan masyarakat dari banyak budaya. Menurut salah satu dokter Yunani, jus delima dapat dijadikan obat untuk peradangan, cacing usus, batuk, diare dan disentri. Selain itu dipercaya dalam mencegah aterosklerosis, asma, radang amandel dan bronkitis.

Buah delima juga dapat digunakan untuk mengobati sakit tenggorokan, batuk, infeksi saluran kemih, gangguan pencernaan, kelainan kulit dan arthritis. Namun menurut penemuan penelitian terbaru delima dapat mengobati kanker prostat, kanker kulit, osteoarthritis dan diabetes, membantu mencegah penyakit jantung, serangan jantung dan stroke. Adapun bunga delima juga dapat dijadikan obat diabetes. Ekstrak delima untuk melawan radikal bebas dan mengurangi makrofase stres oksidatif. Sebuah uji klinis menunjukkan bahwa delima dapat menghambat ACE serum dan mengurangi sistol tekanan darah pada pasien hipertensi.

Delima mengandung berbagai senyawa aktif yang bermanfaat bagi tubuh. Kaya akan flavonoid terdiri sekitar 0,2 % dari buah, 30% dari semua antosianin yang terkandung pada kulit delima. Batang dan akar delima mengandung senyawa alkaloid, diantaranya: isopelletierine, pseudopelletierine, anthocyanidins, Pelargonidin, ellagotannins, asam gallic, N-methylisopelletierine dan asamellagic (Kumari, 2012). Menurut Bradley (2010) menjelaskan bahwa selain mengandung beberapa vitamin, delima juga mengandung antioksidan yang tinggi. Kandungan antioksidan ini mampu melawan penyakit atherosclerosis. Delima juga mengandung vitamin B seperti : thiamin, riboflavin, niacin. Kabir (2017) juga menambahkan bahwa delima mengandung mineral, seperti magnesium, fosfor, tembaga, seng, kalium dan selenium.

Kandungan flavonoid pada delima menyebabkan timbulnya rasa kesat pada buahnya. Flavonoid berperan penting sebagai antioksidan yang dapat menstabilkan senyawa oksigen reaktif sehingga mampu melawan radikal bebas (Yanjun, *et al*, 2009, dalam Nijveldt, 2001). Berdasarkan temuan ilmiah terbaru menurut Holland, *et al* (2009) menyampaikan bahwa penggunaan delima sebagai obat tradisional membuktikan bahwa dari jaringan buah delima mengandung phytochemical bioaktif yang bersifat antimikroba, dimana senyawa tersebut dapat berperan melawan penyakit seperti kanker, diabetes dan juga mengurangi tekanan darah. Dengan adanya temuan ini menyebabkan kesadaran yang lebih tinggi dari publik akan manfaat delima.

Delima putih adalah delima yang warna kulit buahnya kuning kecoklatan, memiliki daging yang berwarna putih. Buah delima putih saat ini banyak digunakan sebagai obat, namun saat ini tanaman tersebut sudah jarang ditemui dan menjadi salah satu tanaman langka seperti delima hitam. Hal ini juga ditambahkan oleh Wahyuni (2013) bahwa untuk dapat mempertahankan aliran darah dalam tubuh agar tetap normal diperlukan untuk mengkonsumsi jus delima karena asupan tersebut dapat menurunkan kolesterol.

Jus buah delima sebagai sumber vitamin C, vitamin B, Asam pantotenat, kalium, antioksidan polifenol dan sebagai sumber zat besi yang tinggi. Hampir seluruh bagian tanaman delima (daun, buah yang belum matang, kulit dan bungan) dapat dijadikan sebagai obat tradisional untuk menyembuhkan beberapa macam penyakit (Kumari,2012).

Delima putih (*Punica granatum*) diketahui memiliki kandungan antioksidan yang kuat seperti, fenolik, flavonoid, dan tanin. Kandungan

antioksidan tersebut bisa didapatkan dalam jus dan fraksi biji delima putih (Hajimahmoodi, *et al*, 2013). Mohammad dan Kashani (2012) menambahkan bahwa kandungan antioksidan delima putih lebih kuat dari kandungan antioksidan anggur merah dan teh hijau. Selain itu, menurut pernyataan Ross, *et al* (2001) mengatakan bahwa buah delima putih dapat berperan sebagai imunostimulant. Kerena kandungan yang terdapat pada buah, biji dan kulit dapat meningkatkan aktivitas imun. Peningkatan aktivitas imun dapat merangsang respon imun humoral yang dibuktikan dengan penghambatan serta meningkatkan migrasi leukosit dan meningkatkan titer antibodi.

2.2 Stek Mikro (*Microcutting*)

Stek mikro (*microcutting*) merupakan salah satu teknik perbanyakan tanaman secara vegetatif. Umumnya menggunakan batang tanaman dalam ukuran yang kecil. (Jasminarni, 2007). Menurut Wudianto (2004) menjelaskan bahwa tujuan dari teknik stek adalah untuk memperbanyak tanaman baru yang memiliki sifat genetik seperti induknya. Sifat tersebut dapat meliputi rasa buah, keindahan bunga, warna dan ketahanan terhadap penyakit. Mikrocutting merupakan bentuk spesifik dari organogenesis. Biasanya eksplan yang digunakan adalah batang dan budidaya tunas (Trigiana dan Gray 1999). Menurut Hartmann dan Kester (1983) mengatakan bahwa ukuran stek yang baik memiliki panjang 10-76 cm dengan diameter berkisar antara 0,6 sampai 2,5 cm atau bahkan sampai 5 cm. Stek mikro dapat digunakan dalam pengadaan bibit dasar, penghasil bibit sebar atau langsung sebagai propagula bagi petani.

Wright (1976) menjelaskan bahwa beberapa hal yang harus diperhatikan dalam mempersiapkan stek adalah batang atau ranting dipotong dengan panjang

antara 15-25 cm. Sebagian daun pada batang dibuang dan batang harus tetap pada kondisi basah dengan tujuan untuk menjaga kemampuan tumbuhnya. Kemudian bagian bawah batang dicelupkan pada kedalam larutan hormone untuk merangsang pertumbuhan akar. Ketika ditanam, batang ditempatkan dalam posisi tegak. Setelah itu, temperatur tempat tumbuh diatur dalam kisaran 25°-32°. setelah ditanam, bagian pucuk dijaga agar tetap basah dan dingin dengan menyemprotkan air sedikit demi sedikit.

Tumbuhnya akar pada stek dapat dipengaruhi oleh faktor dalam dan luar. Faktor luar meliputi: bahan stek, suhu, kelembaban, zat kimia, media dan persiapan. Dan terdapat delapan faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan akar stek, diantaranya: jenis tanaman stek, ketersediaan air, eksplan tanaman, umur tanaman, zat pengatur tumbuh, dan cara pengambilan stek. (Hartmann dan Kester, 1983). Adapun faktor dalam yang dapat mempengaruhi perakaran stek adalah: hormon atau zat pengatur tumbuh, kadar karbohidrat dan lain lain (Sanower, 2016).

Indikasi keberhasilan dalam teknik stek menurut Rochiman dan Hardaji, (1973) ialah munculnya perakaran. Faktor yang bisa mempengaruhi penyetekan dapat digolongkan berdasarkan tiga bagian yaitu faktor penanaman, faktor pelaksanaan dan faktor lingkungan. Selain faktor tersebut faktor yang dapat mempengaruhi perakaran stek ialah media. Media pengakaran berfungsi sebagai penegak batang stek, menjaga kelembaban, sebagai tempat sirkulasi udara dari dasar stek dan untuk menciptakan ruang yang gelap dari dasar stek (Hartmann dan Kester, 1983).

Menurut Widyastutin dan Tjokrokusumo (2006) menjelaskan bahwa keuntungan dari perbanyak stek ialah mampu mendapatkan bibit tanaman dalam jumlah besar dalam waktu yang relatif singkat. Salisbury dan Ross (1995) mengatakan bahwa tanaman induk yang tua lebih sulit berakar dibandingkan dengan dengan induk tanaman yang masih muda. Hal ini dikarenakan tanaman yang masih muda memiliki kandungan auksin yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan tanaman yang lain.

Perbanyak melalui stek merupakan salah satu pengembangbiakan yang mudah dan relatif lebih cepat dan lebih efisien. Selain itu juga tidak membutuhkan banyak biaya dan bibit yang dihasilkan memiliki sifat yang sama seperti induknya. Langkah dalam membantu mempercepat perakaran adalah menambahkan hormon atau zat pengatur tumbuh. Stek yang normal apabila ditambahkan hormon, karena dalam teknik penyetekan (Yusnita *et al*, 2018).

Menurut Trigiano (1999) mengatakan bahwa teknik mikropropagasi berbasis kultur *in vitro* aseptik dapat dilakukan melalui proses organogenesis, embriogenesis somatik dan *microcutting*. Menurut Novi (2014) mengatakan ukuran panjang pucuk stek mikro yang dipotong kurang lebih 7 cm. Menurut Jasminarni (2007), stek mikro merupakan suatu teknik pembiakan mikro dengan menggunakan batang tanamann yang berukuran mini.

Stek mikro (*microcutting*) 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 perbanyak menggunakan stek ini adalah

menghasilkan tanaman sempurna dengan akar, batang dan daun dalam waktu yang relatif singkat, serupa dengan induknya dan sederhana.

2.3 ZPT (Zat Pengatur Tumbuh)

Zat pengatur tumbuh atau yang biasa disingkat dengan ZPT merupakan senyawa organik yang terdapat pada tanaman yang dalam jumlah rendah atau tinggi dapat menghambat, mempengaruhi dan mengubah fisiologi tumbuhan bahkan dapat mematikan tanaman. Zat pengatur tumbuh hanya dibutuhkan dalam jumlah yang sedang atau pada konsentrasi optimum dalam membantu proses fisiologis diferensiasi sel, pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Gana, 2010). Terdapat lima golongan zat pengatur tumbuh pada tanaman, diantaranya: auksin, sitokinin, giberelin, etilen dan inhibitor dengan ciri khas yang mana setiap ZPT tersebut memiliki peran yang berbeda-beda pada tanaman (Abidin, 1983). Menurut Wareing dan Philips (1981) menjelaskan bahwa setiap tanaman dapat tumbuh subur karena adanya zat pengatur tumbuh.

Konsep zat pengatur tumbuh (ZPT) diawali dengan konsep hormon, yaitu senyawa organik yang dalam konsentrasi rendah mempengaruhi proses fisiologis terutama diferensiasi dan perkembangan tanaman. Namun ketersediaan di dalam biji kadang terbatas. Oleh karena itu dapat diberikan ZPT eksogen sebagai perlakuan terutama pada proses perkecambahan (Salisbury dan Ross, 1995). Kemudian Kurnianti (2002) menjelaskan bahwa peran ZPT eksogen sama seperti ZPT endogen yang mana mampu memberikan rangsangan dan pengaruh pada tanaman, berperan sebagai prekursor yaitu senyawa yang mendahului laju senyawa lain dalam proses metabolisme. Manfaat dalam penggunaan ZPT ialah mampu memperbaiki sistem perakaran, dapat mempercepat keluarnya akar bagi

bibit tanaman, memperbanyak pertumbuhan vegetatif dan anakan, dapat mempercepat pematangan buah dengan warna seragam serta dapat meningkatkan proses fotosintesis (Siregar, 2015).

Menurut Ashari (1995) mengatakan bahwa berbagai uji coba yang pernah dilakukan menunjukkan hasil bahwa penggunaan zat pengatur tumbuh (auksin) mempengaruhi parameter tanaman seperti pertumbuhan akar, tinggi akar dan diameter tanaman. Proses pertumbuhan akar yang lebih cepat dapat dibantu dengan pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT). Pemberian ZPT pada proses penyetakan tanaman bertujuan untuk mempercepat perakaran, memperoleh bibit dalam jumlah banyak dengan waktu yang relatif singkat (Wudianto, 2004).

2.4 Auksin

Istilah Auksin (berasal dari bahasa Yunani *auxein* "meningkatkan") pertama kali digunakan oleh Frits Went, seorang mahasiswa pascasarjana di Belanda pada tahun 1926, yang menemukan bahwa suatu senyawa yang belum dapat dicirikan mungkin menyebabkan pembengkokan koleoptil oat ke arah cahaya. Fenomena pembengkokan ini yang disebut fototropisme. Senyawa yang ditemukan Went didapati cukup banyak di ujung koleoptil (Salisbury dan Ross, 1995).

Menurut Hartmann dan Kester (1983) mengatakan bahwa peran auksin dalam tanaman mampu membantu proses pertumbuhan akar, pemanjangan sel, menghambat pertumbuhan tunas lateral, serta mampu mencegah absisi daun dan buah. Menurut Abidin (1983) mengatakan bahwa dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, auksin sangat ditentukan oleh struktur molekul, yaitu:

adanya struktur cincin yang tidak jenuh, adanya rantai keasaman, adanya gugus karboksil (COOH) dari struktur cincin dan adanya pengaturan ruangan antara struktur cincin dengan rantai keasaman.

Auksin adalah salah satu jenis fitohormon yang memiliki banyak fungsi dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Secara struktural auksin bisa ditemukan pada semua tanaman, tanah, dan mikroba yang berada di sekitar tanaman (Tivendale, 2015). Auksin yang diaplikasikan pada tanaman pada konsentrasi tinggi dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tunas. Bahkan bisa terjadi tidak adanya pertumbuhan sama sekali meskipun akar telah tumbuh. Maka pemilihan jenis auksin dan besar konsentrasi sangat penting untuk diteliti (Yusnita, *et al*, 2018).

Auksin eksogen dapat diperoleh secara sintetis dan alami, contoh auksin sintetis adalah *Indole Acetic Acid* (IAA), *Indole Butyric Acid* (IBA), dan *Naphthalene Acetic Acid* (NAA) (Hartman dan Kester. 1997). Sedangkan jenis auksin alami bisa diperoleh dari bagian tanaman. Seperti pada bawang merah mengandung fitohormon jenis auksin. Selain itu terdapat pada rebung bambu mengandung fitohormon golongan giberelin, dan air kelapa terdapat fitohormon jenis sitokinin. Menurut Lindung (2014) penggunaan auksin sintetis saat ini belum banyak digunakan oleh petani. Petani lebih sering menggunakan auksin alami dikarenakan mudah diperoleh dan harga relatif lebih murah serta aman digunakan (Nurlaeni dan Surya, 2015).

2.5 Pengaruh Dekok Bawang Merah Terhadap Pertumbuhan Akar Pada Stek Mikro (Micro-cutting)

Dekok adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperature 90°C selama 30 menit. (Harborne, 1987). Ekstraksi menggunakan metode dekok merupakan metode ekstraksi dengan pelarut air yang mudah dilakukan tanpa harus menggunakan peralatan laboratorium maupun industri. Metode ini lebih aplikatif untuk diterapkan langsung ke masyarakat (Lestari,2016).

Ekstrak atau dekok bawang merah merupakan salah satu auksin alami yang memiliki peranan hampir sama dengan *Indole Acetic Acid* (IAA) yang dapat merangsang perakaran tanaman (Husen dan Saraswati, 2010). Menurut Setyowati (2004) mengemukakan bahwa senyawa yang terdapat pada bawang merah mampu menyuburkan tanaman. Apabila bawang merah dihancurkan maka akan membentuk senyawa *allithiamin* yang mana berperan memperlancar metabolisme pada jaringan tumbuhan dan bersifat fungisida dan bakterisida (Wibowo, 1988).

Menurut Muswita (2011) mengatakan bahwa bawang merah memiliki beberapa kandungan, seperti minyak atsiri, metilaliin, sikloaliin, dihidroaliin, kuersetin, peptida, fitohormon, saponin, flavonglikosida, dan zat pati dan vitamin, adapun fitohormon yang terkandung adalah auksin dan giberelin. Adapun Marfiani dkk (2014) menambahkan bahwa selain mengandung fitohormon berupa auksin, bawang merah juga mengandung minyak atsiri berupa *allin*, senyawa tersebut mengandung ikatan asam amino dan prekursor dari senyawa *allicin*. Senyawa *allicin* dihasilkan dari senyawa *allin* dengan bantuan enzim *allinase*. Selain itu terdapat kandungan *thiamin* (vitamin B1) yang berperan dalam proses perombakan karbohidrat menjadi energi dalam proses metabolisme tanaman. Oleh karena senyawa *Thiamin* (vitamin B1) susah diserap oleh tanaman maka senyawa

allicin dan *thiamin* membentuk suatu ikatan kimia yang disebut *allithiamin*. Dengan adanya senyawa tersebut lebih mudah diserap oleh tanaman.

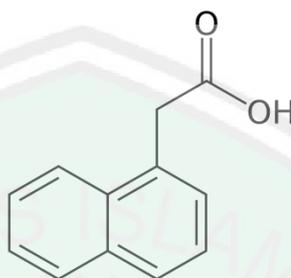
Menurut penelitian Mayasari (2012) mengatakan bahwa pemberian dekok bawang merah dengan konsentrasi 18%-20% berpengaruh paling baik terhadap persentase stek hidup jumlah akar pada tanaman stek tanaman jambu biji (*Psidium guajava* L.). Muswita (2011) menambahkan bahwa pemberian dekok bawang merah dengan berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap jumlah akar stek tanaman gaharu. Menurut Penelitian Diana (2014) mengatakan bahwa pemberian dekok bawang merah konsentrasi 20% memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan akar stek anggur.

Menurut hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Sudaryono dan Soleh (1994) bahwa pemberian bawang merah terhadap stek tanaman salak mampu mempercepat proses pembentukan akar. Berdasarkan hasil penelitian Purwitasari (2004) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak sari bawang merah juga berpengaruh 80% terhadap pertumbuhan akar stek pucuk tanaman krisan. Menurut penelitian Tarigan (2017) juga membuktikan bahwa pemberian konsentrasi 60% dekok bawang merah mampu memberikan hasil terbaik terhadap semua parameter yang diamati (persentase stek hidup, panjang akar, jumlah akar, dan volume akar stek) pada tanaman lada.

2.6 Pengaruh Auksin NAA Terhadap Pertumbuhan Akar Pada Stek Mikro (Micro-cutting)

NAA (*Naphthaleneacetic Acid*) merupakan senyawa organik yang memiliki rumus molekul $C_{12}H_{10}O_2$ termasuk salah satu jenis auksin yang memiliki

peran membantu proses pemanjangan sel, merangsang pembentukan akar pada penyetekan tanaman (Salisbury dan Ross, 1995). Menurut Anwar (2007) mengatakan bahwa NAA merupakan auksin sintetis yang sering diaplikasikan pada tanaman karena memiliki sifat yang lebih tahan, dan tidak terdegradasi.



Gambar 2.3 NAA (Wikipedia, 2017)

NAA secara luas digunakan di bidang pertanian untuk berbagai tujuan hal ini di anggap 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 1000-5900mg/kg (Tomlin, 2006). NAA telah terbukti berhasil meningkatkan pembentukan serat selulosa pada tanaman ketika dikombinasikan dengan hormon tumbuhan lain yang disebut dengan asam giberelat. Karena dalam auksin golongan auksin itu juga telah diketahui dapat mencegah pematangan buah sebelum waktunya dan penipisan buah-buahan dari batang. Hal ini diterapkan setelah penyerbukan bunga. Peningkatan jumlah sebenarnya dapat memiliki dampak negatif, dan menyebabkan hambatan pertumbuhan untuk pengembangan tanaman (Navalon, 1997).

Menurut Zaer dan Mapes (1985) menyatakan bahwa tidak mudah teroksidasi oleh enzim disebabkan memiliki sifat kimia yang lebih stabil dibandingkan dengan IAA. Anwar (2007) juga mengatakan bahwa NAA

merupakan auksin sintetis yang sering diaplikasikan pada tanaman karena memiliki sifat yang lebih tahan, dan tidak terdegradasi.

Hasil penelitian Febriana (2009) Pemberian konsentrasi NAA 200 ppm mampu menumbuhkan akar dan tunas pada stek tanaman apokad (*Persea Americana* Mill.). Hasil penelitian Djahhuri (2011) pemberian konsentrasi 100 ppm NAA mampu meningkatkan persentase pada semua parameter (persentase tunas, akar dan berat kering akar) pada stek pucuk meranti tembaga. Selain itu, menurut penelitian Huda (2017) pemberian konsentrasi NAA 50 ppm merupakan konsentrasi yang paling efektif dan memberikan pengaruh tertinggi dalam menumbuhkan akar pada stek tanaman *Miracle fruit*.

2.7 Pengaruh Auksin Terhadap Proses Pembentukan Akar Pada Stek Mikro (*Microcutting*)

Pembentukan akar adventif merupakan penentu keberhasilan propagasi vegetatif melalui microcutting. Perakaran stek ditentukan oleh interaksi yang kompleks antara faktor internal dan faktor eksternal. Selain itu keberhasilan stek juga dipengaruhi oleh umur tananam, waktu, kondisi tanaman, teknik propagasi, dan kondisi lingkungan. Umumnya auksin digunakan sebagai pemacu proses pembentukan akar adventif pada stek. Akar pada stek terbentuk dari jaringan parenkim (Li, 2009). Tahap-tahap pembentukan akar adventif pada tanaman diantaranya: terjadinya inisiasi sel meristematik, kemudian terjadi diferensiasi sel yang akan membentuk akar primordial serta selanjutnya akan tumbuh akar yang baru (Hartmann, *et al*, 1990).

Menurut abidin (1985) dalam Alimudin (2017) menjelaskan bahwa selulosa dan pektin merupakan dinding sel pada tanaman. Dimana senyawa pektin

berikatan dengan Ca^{2+} . Ikatan antara pektin dengan Ca^{2+} mengakibatkan dinding sel menjadi kaku. Dengan adanya auksin, maka Ca^{2+} terlepas dari pektin dan senyawa pektin menjadi larut, sehingga dinding sel menjadi lunak. Lunaknya dinding sel mengakibatkan terjadinya peningkatan penyerapan air. Berat basah akan menunjukkan adanya kandungan bahan organik hasil metabolisme sel dan kandungan air dalam sel akar. Air yang diserap oleh sel karena terjadinya pelunakan dinding sel kemudian digunakan dalam metabolisme sel yaitu sebagai bahan fotosintesis dan bahan untuk mendukung pembentukan material-material dinding sel baru, serta metabolisme sel lainnya, sehingga hasil metabolisme menjadi meningkat.

Menurut Abidin (1985) mengatakan selama proses pengembangan dan pemanjangan sel, terjadi pembentukan material-material dinding sel baru tersebut diendapkan secara merata di dalam celah-celah matriks dinding sel melalui proses aposisi. Menurut Hartman *et al* (1990) mengatakan bahwa pembentukan akar pada stek tanaman melalui tiga tahap, antara lain : terjadinya inisiasi akar, yaitu sel yang diikuti dengan terbentuknya sel-sel meristem, yang kedua terjadinya diferensiasi sel-sel meristem tadi sampai terbentuk akar primordial, kemudian munculnya akar-akar yang baru. Pada stek tanaman herba berkayu akar adventif berasal dari daerah luar atau diantara ikatan pembuluh vaskuler batang.

Zat pengatur tumbuh sangat dibutuhkan dalam penyetekan karena mampu merangsang proses pembentukan akar. Zat pengatur tumbuh ini hanya efektif pada jumlah tertentu, karena konsentrasi yang terlalu tinggi dapat merusak fisiologis tanaman bahkan dapat mematikan tanaman. Bentuk kerusakannya dapat berupa pembelahan sel dan tumbuhnya kalus yang berlebihan serta dapat

mencegah pertumbuhan tunas dan akar. Pemberian zat pengatur tumbuh di bawah konsentrasi optimum menjadikan hormon tersebut tidak efektif (Mendrofa, 2018).



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian stek mikro (*microcutting*) tanaman delima putih (*Punica granatum* L.) ini dilaksanakan pada bulan Januari - Maret 2020 yang bertempat di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan dan Green House 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 (RAL) faktor tunggal. Yaitu pemberian dekok bawang merah (DBM) dengan konsentrasi 0 %, 10 %, 15 %, 20 % dan auksin NAA dengan konsentrasi 0 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm.

Tabel 3.1 Perlakuan kontrol dan Jenis Auksin DBM dan NAA (0 %, 10 %, 15 %, 20 % dan 0 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm)

No	Perlakuan	Konsentrasi	Kadar Konsentrasi
1.	Kontrol	0%	-
	DBM	10%	DBM 10 mg/100mL
	DBM	15%	DBM 15 mg/100mL
	DBM	20%	DBM 20 mg/100mL
2.	Kontrol	0 ppm	-
	NAA	50 ppm	NAA 50 mg/L
	NAA	100 ppm	NAA 100 mg/L
	NAA	150 ppm	NAA 150 mg/L
	NAA	200 ppm	NAA 200 mg/L

Keterangan : masing-masing perlakuan dengan satuan yang berbeda tersebut dilakukan sebanyak 3 kali ulangan.

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1 Alat Penelitian

Alat-alat penelitian yang digunakan antara lain untuk *prunning* (pangkas pucuk) tanaman delima. Alat untuk menyiapkan zat pengatur tumbuh (ZPT) meliputi: timbangan analitik, cawan petri, pipet ukur dan beaker glass. Alat yang digunakan dalam membuat dekok bawang merah: saringan, beaker glass, gelas ukur dan *blender*. Alat untuk menanam stek delima meliputi: bak semai, plastik UV, *floral foam*, kertas label, dan sprayer. Alat yang digunakan untuk pengamatan : penggaris dan kamera.

3.3.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan penelitian yang digunakan adalah stek pucuk tanaman delima putih hasil *prunning* (pangkas pucuk), media tanam kompos siap pakai. Zat pengatur tumbuh yang digunakan adalah NAA, dekok bawang merah, bedak bubuk, dan aquades.

3.4 Langkah Kerja

3.4.1 Persiapan Stek Mikro Delima Putih

Tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah pucuk tanaman delima putih (*Punica granatum*) hasil *prunning* (pangkas pucuk) kebun Ibu Santi di Dinoyo Malang (gambar 3.1)



Gambar 3.1. Proses pruning (pangkas pucuk) tanaman delima putih yang akan digunakan untuk stek mikro (*microutting*)

3.4.2 Pembuatan Dekok Bawang Merah, dan Konsentrasi Dekok Bawang Merah

3.4.2.1 Pembuatan Larutan Stok Dekok Bawang Merah

Cara membuat dekok bawang merah yaitu dengan cara ditimbang 1 kg bawang merah dan dibersihkan dari kulitnya. Kemudian diblender dan disaring menggunakan kain penyaring untuk memisahkan cairan dengan ampasnya. Hasil 1 kg bawang merah yang diblender dan diperoleh 250 ml dekok bawang merah.

3.4.2.2 Pembuatan Konsentrasi Dekok Bawang Merah

Larutan stok dibuat sebanyak 20 % = 1 kg dalam 1 L. Larutan dekok bawang merah yang akan dibuat menggunakan 4 taraf konsentrasi (0 %, 10 %, 15 % dan 20 %). Untuk membuat larutan stok dekok bawang merah dilakukan dengan cara :

1. Hasil dekok bawang merah 20% (250 ml) dimasukkan ke dalam beaker glass dan ditambahkan aquades sebanyak 1 L.
2. Dihomogenkan hingga larutan tercampur merata.
3. Dimasukkan ke dalam botol stok, ditutup rapat dan diberi label.

3.4.2.3 Perhitungan Konsentrasi Dekok Bawang Merah (DBM)

Adapun perhitungan konsentrasinya adalah :

- a. Konsentrasi 10 %

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$100 \times V1 = 50 \times 100$$

$$100 \times V1 = 5000$$

$$V1 = 5000 / 100$$

$V1 = 50$ ml larutan stok EBM ditambah aquades sampai batas 100 ml

- b. Konsentrasi 15 %

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$100 \times V1 = 75 \times 100$$

$$100 \times V1 = 7500$$

$$V1 = 7500 / 100$$

$V1 = 75$ ml larutan stok EBM ditambah aquades sampai batas 100 ml

3.4.3 Pembuatan Larutan Stok dan Perhitungan Konsentrasi Auksin NAA

3.4.3.1 Pembuatan Larutan Stok Auksin NAA

Larutan stok auksin NAA yang akan dibuat adalah 200 ppm = 200 mg sebanyak 1 L. Konsentrasi yang akan dibuat (0 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm dan 200 ppm). Untuk membuat larutan stok auksin NAA dilakukan dengan cara :

1. Ditimbang Serbuk NAA sebanyak 200 mg.
2. Dimasukkan ke dalam beaker glass dan ditambahkan aquades sebanyak 1 L.

3. Dihomogenkan hingga larutan tercampur merata.
4. Dimasukkan ke dalam botol stok, ditutup rapat dan diberi label.

3.4.3.2 Perhitungan Konsentrasi Auksin NAA

Adapun perhitungan konsentrasinya sebagai berikut:

- a. Konsentrasi 50 ppm

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$200 \times V1 = 50 \times 100$$

$$200 \times V1 = 5000$$

$$V1 = 5000 / 200$$

$V1 = 25$ ml larutan stok EBM ditambah aquades sampai
batas 100 ml

- b. Konsentrasi 100 ppm

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$200 \times V1 = 100 \times 100$$

$$200 \times V1 = 10000$$

$$V1 = 10000 / 200$$

$V1 = 50$ ml larutan stok EBM ditambah aquades sampai
batas 100 ml

- c. Konsentrasi 150 ppm

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$200 \times V1 = 150 \times 100$$

$$200 \times V1 = 15000$$

$$V1 = 15000 / 200$$

V2 = 75 ml larutan stok EBM ditambah aquades sampai batas 100 ml

3.4.4 Pembuatan Hormon Kental (*Talc Hormone*)

Stok auksin NAA yang sudah dibuat kemudian dibuat menjadi hormon kental (*talc hormone*) hal ini dilakukan agar tanaman hasil stek mikro saat ditanam bisa bertahan pada media *floral foam*. Hormon kental (*talc hormone*) dibuat dengan cara menambahkan 1 mL hormon dan 700 mg bedak halus kemudian dihomogenkan. Fungsi dari penambahan bedak tersebut yaitu sebagai pematat/pengental hormon sehingga auksin yang diberikan dapat bertahan pada media *floral foam* (gambar 3.2).



Gambar 3.2. Pembuatan *talc hormone* menggunakan campuran hormone dan bedak

3.4.5 Stek Mikro Delima Putih (*Punica granatum*)

Eksplan yang digunakan pada stek mikro adalah pucuk tanaman delima putih hasil purning (pangkas pucuk) yang berukuran kurang lebih 6 cm antara 3 nodus. Salah satu cara yang dilakukan untuk mengurangi penguapan yaitu dengan memotong daun tanaman setengah dari ukurannya. Kemudian hasil stek delima putih dioleskan pada hormon kental yang telah disiapkan dan ditancapkan pada media *floral foam*.

3.4.6 Penanaman

Hasil stek mikro tanaman delima putih ditanam menggunakan media kompos dan cocopeat dengan perbandingan 3 : 1. Kompos yang digunakan memiliki tekstur yang kasar dan tidak halus. Kompos dan cocopeat masing-masing yang digunakan berjumlah 3 karung untuk diisi ke dalam 15 bak berukuran 35 x 28 cm. Kemudian tanaman hasil stek mikro yang telah dioleskan hormon dan ditancap pada media *floral foam* ditanam pada media kompos dan cocopeat kemudian disungkup dengan plastik UV. Terakhir disimpan pada rak.



Gambar 3.3. Kotak semai stek mikro tanaman delima putih yang telah disungkup.

3.4.7 Pemeliharaan

Hasil stek tanaman delima putih yang sudah ditanam pada media stek mikro (*floral foam*) disungkup kemudian disemprot dengan air. Penyiraman dilakukan sehari sekali atau apabila media tanam terlihat kering. Hal ini dilakukan untuk menjaga suhu dan kelembaban pada saat pemeliharaan (gambar 3.3).

3.4.8 Pengamatan

Penelitian ini menggunakan pengamatan destruktif yaitu bersifat merusak objek tanam. Dilakukan dengan cara mencabut stek tanaman dari media tanam sehingga diperoleh tanaman yang utuh. Pengamatan pertumbuhan hasil stek mikro tanaman delima putih dilakukan pada minggu ke-6 setelah tanam. Adapun

parameter yang diamati adalah persentase stek hidup (%), persentase stek berakar (%), jumlah akar, dan panjang akar.

3.4.9 Pengambilan Data

3.4.9.1 Persentase Stek Hidup (%)

Perhitungan persentase stek hidup (%) dilakukan dengan membandingkan antara jumlah stek yang masih hidup normal pada akhir penelitian dengan jumlah stek yang di uji pada awal penelitian. Pengambilan data dilakukan pada akhir penelitian dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase stek hidup} = \Sigma \frac{\text{stek hidup pada akhir penelitian}}{\text{jumlah stek yang diuji}} \times 100$$

3.4.9.2 Persentase Stek Berakar (%)

Perhitungan persentase stek berakar (%) dilakukan dengan membandingkan antara jumlah stek yang berakar pada akhir penelitian dengan jumlah stek yang di uji pada awal penelitian. Pengambilan data dilakukan pada akhir penelitian dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Persentase stek akar} \\ = \Sigma \frac{\text{stek berakar pada akhir penelitian}}{\text{jumlah stek yang diuji}} \times 1 \times 100 \end{aligned}$$

3.4.9.3 Jumlah Akar

Pengambilan data jumlah akar dilakukan dengan melihat banyaknya akar yang tumbuh pada bagian pangkal stek tanaman yang terbentuk. Diamati pada akhir penelitian (4 minggu setelah tanam).

3.4.9.4 Panjang Akar

Pengambilan data panjang akar dilakukan dengan mengukur langsung akar yang terbentuk dengan menggunakan penggaris pada setiap stek. Data diambil pada akhir penelitian (4 minggu setelah tanam).

3.5 Analisis Data

Data pengamatan yang diperoleh berupa data kuantitatif (persentase stek hidup (%), persentase stek akar (%), jumlah akar, dan panjang akar). Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan (data kuantitatif) dilakukan analisa varian ANAVA dua jalur (*two way ANAVA*) menggunakan aplikasi SPSS. Apabila terdapat perbedaan nyata maka dilakukan uji lanjut *Honestly Significance Difference* (BNJ) 5% untuk mengetahui konsentrasi ZPT auksin yang paling efektif terhadap pertumbuhan tanaman delima putih (*Punica granatum*) dengan teknik stek mikro.

3.6 Analisis Data Menurut Perspektif Islam

Allah menciptakan makhluk-Nya yang beragam tentu memiliki tujuan dan fungsi, yang telah dijelaskan dalam Al- Qur'an surat Shad ayat 27:

وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا بَطْلًا ... ٢٧

Artinya: “Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada antara keduanya tanpa hikmah...” (QS. Shad : 27)

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah SWT tidak menciptakan makhluk-Nya secara sia-sia. Akan tetapi Allah SWT menciptakannya untuk beribadah dan mengesakan-Nya (Abdullah, 2003). Salah satu cara untuk mengambil hikmah atas ciptaanNya dengan *mentadaburi* segala bentuk ciptaanNya termasuk mengetahui macam-macam tanaman sebagai ketahanan pangan, tanaman yang memiliki banyak manfaat dan berpotensi sebagai tanaman obat untuk kesehatan manusia

serta sebagai bentuk rezeki yang patut untuk disyukuri. Hasil analisis data kemudian diintegrasikan dengan Al- Qur'an atau hadits sebagai pedoman keislaman. Al- Qur'an atau hadits merupakan sumber pedoman bahwa manusia diciptakan di bumi sebagai kholifah untuk menjaga dan merawat bumi serta isinya. Allah SWT melarang manusia membuat kerusakan di dalamnya.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Pemberian Dekok Bawang Merah (DBM) Terhadap Pertumbuhan Delima Putih (*Punica granatum L.*) Melalui Teknik *Microcutting*

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa beberapa pemberian konsentrasi auksin yang diberikan dekok bawang merah (DBM) memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman delima putih (*Punica granatum L.*) melalui teknik *microcutting*. Hasil perhitungan ANAVA disajikan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Ringkasan Hasil Analisis Variasi (ANAVA) Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentarsi DBM Terhadap Pertumbuhan Delima Putih (*Punica granatum L.*)

Variabel Pengamatan	F.Hitung	F.Tabel 5%
Persentase Stek Hidup (%)	10.654*	3.48
Persentase Stek Berakar (%)	15.917*	3.48
Jumlah Akar	5.733*	3.48
Panjang Akar	5.692*	3.48

Keterangan: Tanda (*) menunjukkan pemberian DBM berpengaruh nyata terhadap variable pengamatan. Nilai (F hitung > F Tabel) maka terdapat pengaruh nyata.

Hasil analisis ANAVA, menunjukkan bahwa pemberian berbagai konsentrasi DBM memberikan hasil yang berbeda nyata atau memberikan pengaruh yang signifikan bahwa nilai F hitung > F Tabel. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian DBM berpengaruh terhadap semua variabel yang diamati (persentase stek hidup (%), persentase stek berakar (%), jumlah akar dan panjang akar) pada stek tanaman delima putih (*Punica granatum L.*), sehingga dilakukan uji lanjut menggunakan *Honestly Significant Difference* (BNJ) 5%

untuk mengetahui taraf perbedaan antara jenis auksin dan konsentrasinya, sebagaimana terdapat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Uji BNJ 5% Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentarsi DBM Terhadap Pertumbuhan Delima Putih (*Punica granatum L.*)

Perlakuan DBM	Persentase Stek Hidup (%)	Persentase Stek Berakar (%)	Jumlah Akar	Panjang Akar
Kontrol	33 (a)	20 (a)	0,90 (a)	0,38 (a)
DBM 10 %	66 (b)	66 (b)	1,23 (ab)	1,60 (b)
DBM 15 %	70 (b)	73 (b)	1,46 (b)	1,12 (ab)
DBM 20 %	63 (b)	50 (b)	1,06 (ab)	0,94 (ab)

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 0,05.

Berdasarkan uji lanjut BNJ 5% pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa, pemberian berbagai konsentrasi DBM memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan kontrol untuk semua variabel yang diamati yaitu: persentase stek hidup (%), persentase stek akar (%), jumlah akar dan panjang akar terhadap stek tanaman delima putih (*Punica granatum L.*). Hal tersebut di duga bahwa senyawa auksin atau senyawa aktif yang terkandung di dalam dekok bawang merah mampu merangsang pertumbuhan stek delima putih. Hal ini sesuai dengan pendapat Kasijadi (1999) mengatakan bahwa bawang merah diketahui dapat merangsang pertumbuhan akar pada stek tanaman. Siregar (2015) bahwa pemberian dekok bawang merah mampu meningkatkan pertumbuhan stek akar tanaman kaca piring. Menurut Berlian (1999) bahwa auksin dan vitamin B1 (*thiamin*) pada ekstrak bawang merah mampu merangsang pertumbuhan akar dan tunas. Menurut Kusumo (1990) menyatakan bahwa auksin bertindak sebagai pendorong awal proses terbentuknya akar pada stek. Nurlaeni (2015) menyatakan

bahwa auksin mampu memberikan pertumbuhan jumlah dan panjang akar yang lebih tinggi.

Hasil uji lanjut BNJ 5% pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa perlakuan DBM konsentrasi 10%, 15% dan 20% semuanya memberikan hasil yang tinggi dibandingkan kontrol. Pemberian berbagai konsentrasi DBM 10% memberikan pengaruh yang efektif terhadap variabel persentase stek hidup (66%), persentase stek berakar (66%) dan panjang akar (1,6 cm). Sedangkan untuk variabel jumlah akar konsentrasi DBM yang efektif adalah konsentrasi 15% sebanyak (1,4). Penelitian ini sesuai dengan penelitian Kurniawan (2018) bahwa pemberian dekok bawang merah 10% berpengaruh baik (panjang akar, tinggi tanaman, jumlah daun) terhadap stek pucuk *Turnera sabulata*. Penelitian ini tidak jauh berbeda dengan penelitian Mayasari (2012) bahwa pemberian dekok bawang merah dengan konsentrasi 18%-20% berpengaruh paling baik terhadap jumlah akar pada stek tanaman jambu biji (*Psidium guajava* L).

Menurut Tarigan (2017) mengatakan bahwa penambahan dekok bawang merah 60% memberikan hasil yang lebih tinggi terhadap persentase stek hidup, jumlah akar dan panjang akar. Setyowati (2004) menambahkan bahwa pemberian dekok bawang merah 75% memberikan hasil terbaik terhadap panjang akar, panjang tunas dan jumlah tunas stek mawar. Siskawati (2013) juga menambahkan pemberian dekok bawang merah 100% memberikan hasil terbaik untuk berat kering tajuk stek jarak pagar. Purwitasari (2004) mengatakan bahwa pemberian dekok bawang merah mampu mempengaruhi pertumbuhan akar sebesar 80%. Sejumlah hasil penelitian tersebut berbeda dengan hasil penelitian ini,

dikarenakan dengan hanya pemberian konsentrasi DBM 10% sampai dengan 20% sudah mampu menumbuhkan stek delima putih dengan baik.

Salisbury dan Ross (1995) mengatakan bahwa perakaran akan mendukung terjadinya proses metabolisme tumbuhan karena penyerapan air dan hara terus disediakan oleh akar yang selanjutnya dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Menurut Sumisari dan Priadi (2003) tanaman memerlukan konsentrasi auksin yang sesuai untuk pertumbuhannya. Kusumo (1990) bahwa zat pengatur tumbuh efektif dalam jumlah tertentu, konsentrasi yang terlalu rendah atau tinggi menyebabkan tidak efektifnya kerja zat pengatur tumbuh. Menurut Mangoendidjojo (2003) dalam Muswita (2011) penambahan auksin eksogen akan meningkatkan kandungan auksin endogen dalam jaringan stek sehingga mampu menginisiasi sel untuk tumbuh dan berkembang dan akan berdiferensiasi membentuk akar. Artanti (2007) menyatakan bahwa auksin memiliki peran dalam mendorong primordial akar. Husniati (2010) menambahkan bahwa auksin memicu terjadinya pembelahan sel, sehingga diperlukan untuk pembentukan akar.

4.2 Pengaruh Pemberian NAA Terhadap Pertumbuhan Delima Putih (*Punica granatum L.*) Melalui Teknik *Microcutting*

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa beberapa pemberian konsentrasi auksin yang diberikan NAA memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman delima putih (*Punica granatum L.*) melalui teknik *microcutting*. Hasil perhitungan ANAVA disajikan pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Ringkasan Hasil Analisis Variasi (ANOVA) Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi NAA Terhadap Pertumbuhan Delima Putih (*Punica granatum L.*)

Variabel Pengamatan	F.Hitung	F.Tabel 5%
Persentase Stek Hidup (%)	7.327*	3.11
Persentase Stek Berakar (%)	8.808*	3.11
Jumlah Akar	4.558	3.11
Panjang Akar	4.768	3.11

Keterangan : Tanda (*) menunjukkan pemberian NAA berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan. Nilai (F hitung > F Tabel) maka terdapat pengaruh nyata.

Berdasarkan hasil analisis ANOVA pada tabel 4.3, menunjukkan bahwa pemberian berbagai konsentrasi NAA memberikan hasil yang berbeda nyata atau memberikan pengaruh yang signifikan terhadap variabel persentase stek hidup, persentase stek berakar, jumlah akar dan panjang akar pada stek tanaman delima putih (*Punica granatum L.*), Hal ini ditunjukkan dengan nilai F hitung > F Tabel. Sehingga dilakukan uji lanjut menggunakan *Honestly Significant Difference* (BNJ) 5% untuk mengetahui taraf perbedaan antara jenis auksin dan konsentrasinya, sebagaimana terdapat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Uji BNJ 5% Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi NAA Terhadap Pertumbuhan Delima Putih (*Punica granatum L.*)

Perlakuan NAA	Persentase Stek Hidup (%)	Persentase Stek Berakar (%)	Jumlah Akar	Panjang Akar
Kontrol	40 (a)	36 (a)	0,53 (a)	0,56 (a)
NAA 50 ppm	66 (bc)	50 (abc)	0,76 (ab)	1.33 (ab)
NAA 100 ppm	72 (c)	70 (c)	1,03 (b)	1,66 (c)
NAA 150 ppm	59 (abc)	63 (bc)	0,80 (ab)	1.35 (ab)
NAA 200 ppm	46 (ab)	46 (ab)	0,60 (ab)	0,93 (ab)

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 0,05.

Berdasarkan hasil uji lanjut BNJ 5% pada tabel 4.4 menunjukkan bahwa, pemberian berbagai konsentrasi DBM memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan kontrol untuk semua variabel yang diamati yaitu: persentase stek hidup (%), persentase stek akar (%), jumlah akar dan panjang akar terhadap stek tanaman delima putih (*Punica granatum* L.). Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian NAA dapat merangsang pertumbuhan stek delima putih. Menurut Anwar (2007) bahwa NAA merupakan auksin sintesis yang sering diaplikasikan pada tanaman karena memiliki sifat yang lebih tahan dan tidak terdegradasi. Zong *et al* (2008) NAA lebih tahan terhadap degradasi mikroba dan tanaman. Menurut Salisbury dan Ross (1992) bahwa NAA lebih efektif karena NAA tidak dapat dirusak oksidase atau enzim lainnya, sehingga bertahan lebih lama.

Hasil uji lanjut BNJ 5% pada tabel menunjukkan bahwa pemberian NAA 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm dan 200 ppm memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Pemberian NAA 100 ppm memberikan pengaruh yang efektif terhadap persentase stek berakar (70%), jumlah akar (1,03) dan panjang akar (1,66 cm). Sedangkan pemberian NAA 50 ppm memberikan pengaruh yang efektif terhadap variabel persentase stek hidup (66%). Jika dibandingkan, penelitian ini telah sesuai dengan Djamhuri (2011) menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi NAA 100 ppm mampu menumbuhkan akar dan tunas pada stek pucuk meranti tembaga. Setyayudi (2018) bahwa pemberian NAA 100 ppm mampu menumbuhkan persentase berakar di atas 70%. . Danu (2018) Penggunaan NAA 100 ppm merupakan konsentrasi yang paling optimal untuk peningkatan berat kering akar stek yang paling optimal stek Trema.

Selain itu berdasarkan penelitian Huda (2017) menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi NAA 50 ppm juga mampu menumbuhkan persentase stek hidup sebesar 70%. Adapun menurut Febriana (2009) pemberian NAA 200 ppm mampu menumbuhkan tunas stek apokad. NAA sudah banyak digunakan untuk merangsang perakaran stek, seperti pada tumbuhan bunga kertas/ *Bougainvillea* (Memon *et al.* 2013), apel/Malus (Faghihi *et al.* 2013), dan anyelir/ *Dianthus caryophyllus* L. (Abbas and Jalal, 2014).

Pemberian konsentrasi yang paling tinggi (200 ppm) menunjukkan bahwa terjadi penurunan atas semua variabel yang telah diamati. Hal ini di duga bahwa pemberian kadar dalam jumlah yang terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan stek. Menurut Jarvis (1986) dalam Pamungkas (2009) penghambatan pertumbuhan akar sangat dipengaruhi oleh konsentrasi auksin yang terlalu tinggi. Wilkins (1989) konsentrasi yang lebih tinggi akan mengganggu metabolisme dan perkembangan tumbuhan. Zong *et al* (2008) auksin pada konsentrasi yang tinggi seringkali menghambat pertumbuhan akar primordial dan pemanjangan akar pada stek batang dan stek mikro. Menurut Davies (1995) pengaruh auksin tersebut berupa aktivasi hidrolisis polisakarida, dan akan menghasilkan zat aktif yang digunakan dalam pembelahan sel dan pembentukan primordial akar menjadi akar. Macdonald (2002) kegunaan auksin dapat meningkatkan persentase pengakaran, mempercepat inisiasi pengakaran, meningkatkan jumlah dan kualitas akar serta mampu mendorong perakaran yang seragam.

Panjang akar dapat dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor genetik dan faktor jumlah daun. Faktor genetik berperan dalam mengkoordinasi gen yang

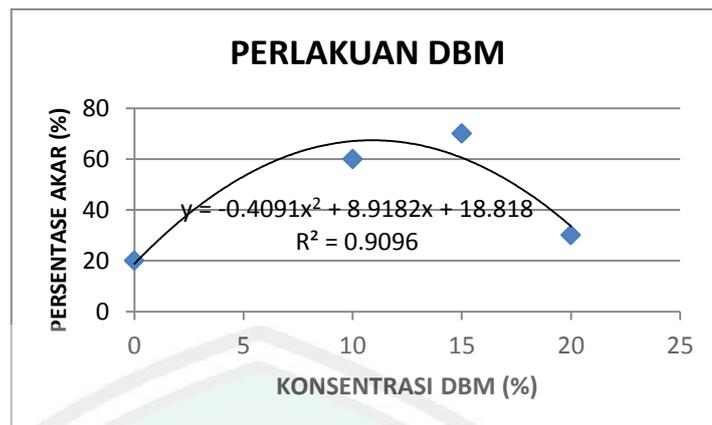
membangun sistem perakaran, sedangkan faktor jumlah daun bertanggung jawab dalam meningkatkan perkembangan akar, karena daun merupakan tempat sintesis makanan (fotosintesis), dan selanjutnya makanan akan ditranslokasikan menuju akar untuk perkembangan akar (Hussain,2004).

4.3 Konsentrasi Optimum Pemberian DBM dan NAA Terhadap Pertumbuhan Delima Putih (*Punica granatum L.*) Melalui Teknik *Microcutting*

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, diketahui bahwa pemberian perlakuan dekok bawang merah dan NAA memberikan pengaruh konsentrasi yang optimum terhadap semua parameter yang diamati, meliputi : persentase stek hidup (%), persentase stek berakar, jumlah akar dan panjang akar terhadap stek tanaman delima putih (*Punica granatum L.*) melalui teknik *microcutting*. Hal tersebut ditunjukkan oleh gambar data hasil analisis regresi berikut;



Gambar 4.1 Hubungan antara konsentrasi DBM terhadap Persentase Hidup (%) Stek Delima Putih (*Punica granatum L.*).



Gambar 4.2 Hubungan antara konsentrasi DBM terhadap Persentase Akar (%) Stek Delima Putih (*Punica granatum L.*).

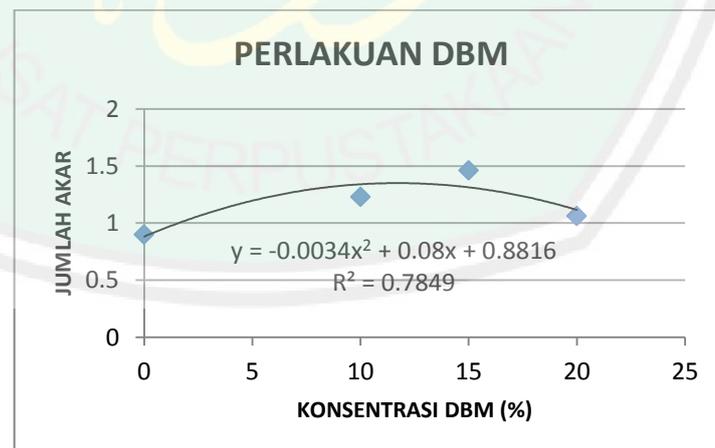
Berdasarkan hasil analisis regresi pada gambar 4.1 menunjukkan bahwa pemberian perlakuan DBM memberikan hubungan terhadap konsentrasi optimum pada semua variabel yang diamati (Persentase hidup (%), persentase berakar (%), jumlah akar dan panjang akar pada stek delima putih (*Punica granatum L.*)). Hasil analisis regresi pada parameter persentase hidup ditunjukkan dengan membentuk garis kuadratik persamaan $y = -0.1909x^2 + 5.3218x + 32.982$ dan nilai determinasi $R^2 = 1$, terdapat hubungan antara perlakuan konsentrasi DBM terhadap persentase hidup stek delima putih yaitu sebesar 100%. Pada hasil analisis defrensiasi menggunakan persamaan $y = -0.1909x^2 + 5.3218x + 32.982$ mengartikan bahwa konsentrasi DBM terhadap persentase hidup stek delima putih mencapai titik optimum pada koordinat (13,94 ; 70,67) artinya bahwa konsentrasi DBM yang paling efektif terhadap persentase stek hidup delima putih yaitu menggunakan konsentrasi 13,94 ppm telah mampu menumbuhkan delima putih dengan persentase 70,67%.

Hasil analisis regresi 4.1 untuk variabel pengamatan persentase berakar membentuk garis kuadratik dengan persamaan $y = -0.4091x^2 + 8.9182x + 18.818$

dan memiliki nilai determinasi $R^2 = 0.9096$, artinya terdapat hubungan yang sangat erat antara perlakuan persentase berakar yaitu sebesar 90,96%. Pada hasil diferensial dengan persamaan $y = -0.4091x^2 + 8.9182x + 18.818$ bahwa penambahan DBM berpengaruh terhadap variabel persentase stek berakar mencapai titik optimum pada koordinat (10,90 ; 67,42) artinya bahwa konsentrasi yang efektif terhadap variabel persentase stek berakar adalah pada konsentrasi 10,90% mampu menumbuhkan stek berakar sebesar 67,42%.



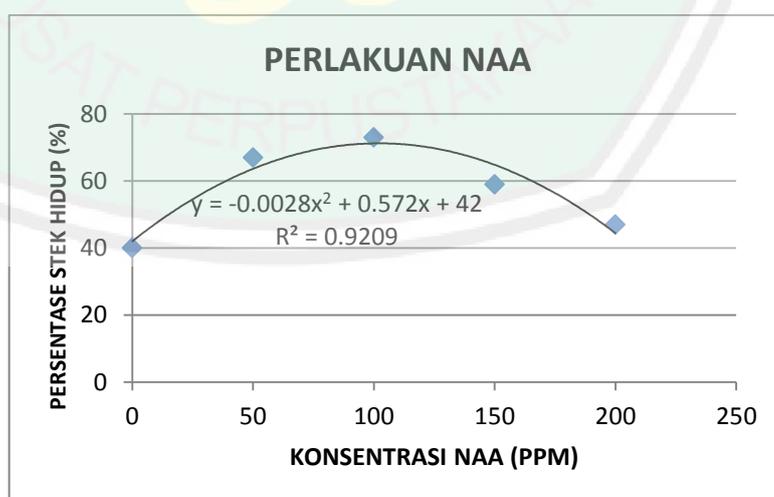
Gambar 4.3 Hubungan antara konsentrasi DBM terhadap Panjang Akar Stek Delima Putih (*Punica granatum L.*).



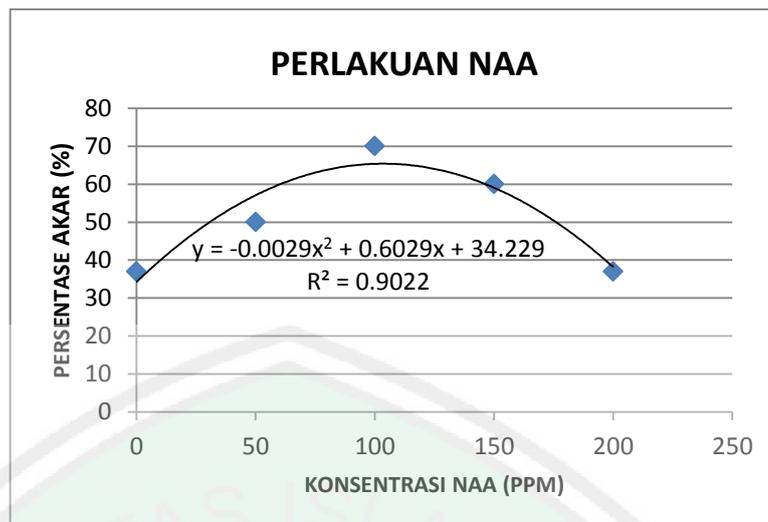
Gambar 4.4 Hubungan antara konsentrasi DBM terhadap Jumlah Akar Stek Delima Putih (*Punica granatum L.*).

Hasil Hasil analisis regresi pada gambar 4.1 untuk variabel panjang akar membentuk garis kuadratik dengan persamaan $y = -0.0084x^2 + 0.192x + 0.4$ dan memiliki $R^2 = 0.9447$, artinya terdapat hubungan antara perlakuan panjang akar yaitu sebesar 94,47%. Pada analisis diferensial dengan persamaan $-0.0084x^2 + 0.192x + 0.4$ bahwa penambahan DBM berpengaruh terhadap variabel panjang akar mencapai titik optimum pada koordinat (11,43 ; 1,50) artinya bahwa konsentrasi yang efektif terhadap variabel jumlah akar adalah konsentrasi 11,43% sebesar 1,50 cm.

Hasil analisis regresi pada gambar 4.1 untuk variabel jumlah akar membentuk garis kuadratik dengan persamaan $y = -0.0034x^2 + 0.08x + 0.8816$ dan memiliki $R^2 = 0.7849$, artinya terdapat hubungan antara perlakuan jumlah akar yaitu sebesar 78,49%. Pada analisis diferensial dengan persamaan $y = -0.0034x^2 + 0.08x + 0.8816$ bahwa penambahan DBM berpengaruh terhadap variabel jumlah akar mencapai titik optimum pada koordinat (11,76 ; 1,35) artinya bahwa konsentrasi yang efektif terhadap variabel jumlah akar adalah konsentrasi 11,76% sebesar 1,35.



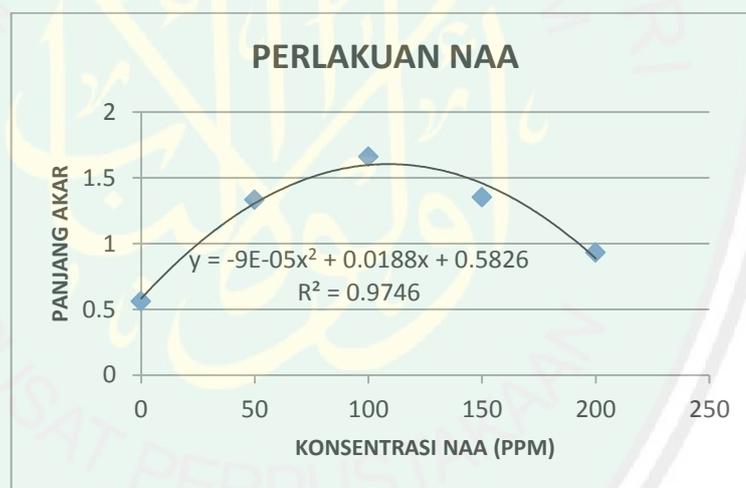
Gambar 4.5 Hubungan antara konsentrasi NAA (ppm) terhadap Persentase Hidup (%) Stek Delima Putih (*Punica granatum L.*).



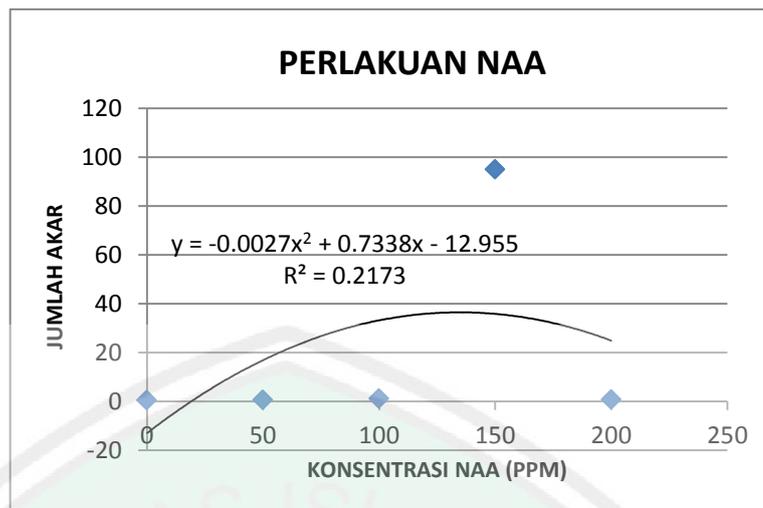
Gambar 4.6 Hubungan antara konsentrasi NAA (ppm) terhadap Persentase Akar (%) Stek Delima Putih (*Punica granatum L.*).

Berdasarkan hasil analisis regresi pada gambar 4.2 menunjukkan bahwa pemberian perlakuan NAA memberikan hubungan terhadap konsentrasi optimum pada semua variabel yang diamati (Persentase hidup (%), persentase berakar (%), jumlah akar dan panjang akar pada stek delima putih (*Punica granatum L.*)). Hasil analisis regresi pada parameter persentase hidup ditunjukkan dengan membentuk garis kuadratik persamaan $y = -0.0028x^2 + 0.572x + 42$ dan nilai determinasi $R^2 = 0.9209$ terdapat hubungan antara perlakuan konsentrasi NAA terhadap persentase hidup stek delima putih yaitu sebesar 92,09%. Pada hasil analisis defrensiasi menggunakan persamaan $y = -0.0028x^2 + 0.572x + 42$ mengartikan bahwa konsentrasi NAA terhadap persentase hidup stek delima putih mencapai titik optimum pada koordinat (102,14 ; 71,21) artinya bahwa konsentrasi NAA yang paling efektif terhadap persentase stek hidup delima putih yaitu menggunakan konsentrasi 102,14 ppm telah mampu menumbuhkan delima putih dengan persentase 71,21%.

Hasil analisis regresi pada gambar 4.2 untuk variabel pengamatan persentase berakar membentuk garis kuadratik dengan persamaan $y = -0.0029x^2 + 0.6029x + 34.229$ dan memiliki nilai determinasi $R^2 = 0.9022$, artinya terdapat hubungan yang sangat erat antara perlakuan persentase berakar yaitu sebesar 90,22%. Pada hasil diferensial dengan persamaan $y = -0.0029x^2 + 0.6029x + 34.229$ bahwa penambahan NAA berpengaruh terhadap variabel persentase stek berakar mencapai titik optimum pada koordinat (103,95 ; 65,56) artinya bahwa konsentrasi yang efektif terhadap variabel persentase stek berakar adalah pada konsentrasi 103,95 ppm mampu menumbuhkan stek berakar sebesar 65,56%. Husniati (2010) mengatakan bahwa auksin memicu terjadinya pembelahan sel, sehingga diperlukan untuk pembentukan akar.



Gambar 4.7 Hubungan antara konsentrasi NAA (ppm) terhadap Panjang Akar Stek Delima Putih (*Punica granatum* L.).



Gambar 4.8 Hubungan antara konsentrasi NAA (ppm) terhadap Jumlah Akar Stek Delima Putih (*Punica granatum L.*).

Hasil Hasil analisis regresi pada gambar 4.2 untuk variabel panjang akar membentuk garis kuadratik dengan persamaan $y = -9E-05x^2 + 0.0188x + 0.5826$ dan memiliki $R^2 = 0.9746$, artinya terdapat hubungan antara perlakuan panjang akar yaitu sebesar 97,46%. Pada analisis diferensial dengan persamaan $y = -9E-05x^2 + 0.0188x + 0.5826$ bahwa penambahan NAA berpengaruh terhadap variabel panjang akar mencapai titik optimum pada koordinat (104,44 ; 1,96) artinya bahwa konsentrasi yang efektif terhadap variabel jumlah akar adalah konsentrasi 104,44 ppm sebesar 1,96 cm.

Hasil analisis regresi pada gambar 4.2 untuk variabel jumlah akar membentuk garis kuadratik dengan persamaan $y = -0.0027x^2 + 0.7338x - 12.955$ dan memiliki $R^2 = 0.2173$, artinya terdapat hubungan antara perlakuan jumlah akar yaitu sebesar 21,73%. Pada analisis diferensial dengan persamaan $y = -0.0027x^2 + 0.7338x - 12.955$ bahwa penambahan NAA berpengaruh terhadap variabel jumlah akar mencapai titik optimum pada koordinat (135,89 ; 36,90) artinya bahwa konsentrasi yang efektif terhadap variabel jumlah akar adalah

konsentrasi 135,89 ppm sebesar 36,90. Ateca (2006) mengatakan bahwa NAA (*Naphthaleneacetic Acid*) merupakan auksin yang paling sering digunakan untuk pembentukan akar adventif. NAA memiliki sifat yang lebih tahan, tidak terdegradasi.

Pemberian kedua jenis auksin DBM dan NAA mampu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan akar stek mikro tanaman delima putih (*Punica granatum* L.). Hal ini telah sesuai dengan pendapat Nursandi (2001) dalam Sihombing (2017) menyatakan bahwa auksin berperan dalam proses pembentukan akar baru. Arteca (2006) mengatakan auksin yang mempengaruhi pengakaran digunakan secara komersial untuk menstimulasi pengakaran adventif. Zong *et al* (2008) menambahkan bahwa peran utama auksin pada perbanyakan tanaman adalah menstimulasi akar. Menurut Macdonald (2002) kegunaan auksin adalah untuk meningkatkan pengakaran, dan mendorong pengakaran yang seragam.

Tanaman yang dikatakan masih bertahan hidup adalah kondisi tanaman yang masih segar hingga akhir pengamatan (6 minggu setelah tanam). Ditandai dengan daun dan batang tetap segar dan tidak kering, daun tidak rontok dan muncul akar. Stek mampu bertahan sampai akhir pengamatan dikarenakan kondisi sungkup yang tetap terjaga suhu dan kelembabannya mulai dari awal pengamatan setelah tanam sampai akhir pengamatan. selain itu, seiring dengan berjalannya waktu stek mengalami kematian seperti yang ditunjukkan pada gambar hasil stek delima putih yang telah kering dan mati. Hal tersebut diduga karena stek telah melewati masa kritis setelah diberi perlakuan, yaitu 2 minggu setekah tanam. Setelah dilakukan pengamatan pada minggu ke-6 setelah tanam (MST), hasil pengamatan terhadap parameter persentase stek hidup (%) sebanyak

176 stek mampu bertahan hidup dari 330 stek yang ditanam (53,33 %). Sedangkan hasil persentase stek berakar yaitu 120 stek berakar dari stek total 330 stek (36,36%) stek mikro (*microcutting*) tanaman delima putih.



Gambar 4.9. Pengukuran suhu dan kelembaban lingkungan sungkup menggunakan *thermometer hygrometer*.

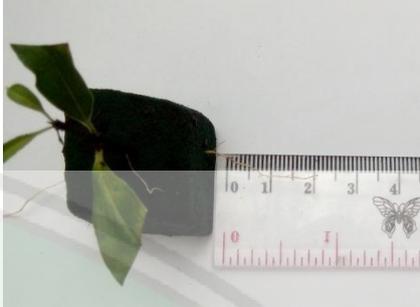
Menurut Danu (2011) faktor yang mempengaruhi keberhasilan stek adalah faktor genetik dan faktor lingkungan. Adapun faktor genetik meliputi kandungan cadangan makanan dalam jaringan stek, umur tanaman (pohon induk), ketersediaan air, dan hormon endogen dalam jaringan stek. Sedangkan faktor lingkungan berupa media perakaran, kelembaban, suhu, interaksi cahaya, dan teknik penyetekan. Dan menurut pendapat Darwo (2018) mengatakan bahwa suhu dan kelembaban yang normal dalam penyetekan yang diletakkan pada rumah kaca atau ruang KOFFCO adalah memiliki suhu $<30^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban $>95\%$. Menurut Harjadi (1973) menjelaskan bahwa suhu udara yang optimal untuk pembentukan akar pada kebanyakan jenis tanaman pada bedeng stek adalah sekitar 29°C , karena suhu ini akan dapat merangsang pembelahan sel dalam perakaran. Suhu yang terlalu rendah dan terlalu tinggi dapat menyebabkan stek mati. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan, yakni suhu ruang dan kelembaban tanah tetap konstan. Suhu ruang berkisar antara $29\text{-}30^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban tidak melebihi 90% dari awal penelitian hingga akhir penelitian.



Gambar 4.10. Hasil stek mikro tanaman delima putih (*Punica granatum* L.) yang berakar.

Penelitian ini menggunakan dua macam media, yaitu kombinasi antara kompos dan cocopeat dengan perbandingan 3 : 1. Hal tersebut menunjukkan bahwa campuran media tersebut mampu memberikan pengaruh sehingga dapat membantu dalam menyuburkan stek tanaman delima. Menurut Ashari (2006) menyatakan bahwa media perakaran berfungsi memegang stek agar tidak mudah goyah, memberikan kelembaban yang cukup dan mengatur aerasi, mempunyai daya pegang air yang baik serta bebas dari jamur dan bakteri patogen. Menurut Muliawati (2001) dalam Sarief (1985) juga menjelaskan bahwa untuk mendapatkan hasil stek tanaman yang baik yaitu tepat dalam memilih media tanam. Media tanam yang baik adalah media yang mampu menunjang pertumbuhan dan perkembangan akar serta mencukupi kebutuhan tanaman akan air dan unsur hara.

Tabel 4.5 Hasil pengamatan perlakuan auksin (Dekok Bawang Merah dan NAA) terhadap panjang akar tanaman delima putih (*Punica granatum L.*)

No.	Perlakuan	Hasil Pengamatan
2.	Kontrol	
3.	Dekok Bawang Merah 10%	
4.	Dekok Bawang Merah 15%	
5.	Dekok Bawang Merah 20%	

7.	Kontrol	
8.	NAA 50 ppm	
9.	NAA 100 ppm	
10.	NAA 150 ppm	
11.	NAA 200 ppm	

--	--	--

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) mengatakan bahwa munculnya 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 bahwa stek yang akarnya tumbuh panjang dapat beradaptasi dengan baik dan dapat bertahan hingga akhir pengamatan, karena organ akar dapat menyerap nutrisi yang ada pada tanah dan mencegah tanaman mati.

4.4 Proses Pertumbuhan Tanaman dalam Al-Qur'an

Firman Allah SWT dalam Al-Qur'an yakni surah Al-An'am ayat 95 :

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

Artinya : *“Sungguh, Allah yang Menumbuhkan butir (padi-padian) dan biji (kurma). Dia Mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan Mengeluarkan yang mati dari yang hidup. Itulah (kekuasaan) Allah, maka mengapa kamu masih berpaling?”* (Q.S Al-An'am :95)

Berdasarkan ayat diatas dijelaskan bahwa tidak ada yang dapat mengatur kehidupan di bumi dan juga seisinya melainkan atas Kuasa dan Perintah-Nya. Termasuk salah satunya dalam hal menumbuhkan berbagai macam tanaman yang hidup dimuka bumi. AllahS WT memiliki cara dalam mengatur proses pertumbuhan tanaman. Dari yang awalnya mati menjadi hidup maupun dari yang hidup menjadi mati.

Menurut tafsir Ibnu Katsir (2007) ayat di atas menjelaskan bahwa sesungguhnya Allah SWT menumbuhkan tumbuh-tumbuhan dimuka bumi ini dari biji-bijian yang asal muasalnya dari 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. Selain itu dijelaskan pula bahwa Allah SWT lah yang mengeluarkan tangkai yang hidup dari butir yang mati dan mengeluarkan pohon yang hidup dari tangkai yang hidup. Begitu pula Dia yang mengeluarkan pohon yang hidup dari biji yang mati dan biji yang mati dari pohon yang hidup. Adapun pohon ketika berisi, subur dan belum kering dinamakan *hays* (hidup) oleh orang arab. Sedangkan ketika telah kering dan batangnya telah runtuh dinamakan *mayyit* (mati). Hal 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) menjelaskan 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 mengeluarkan butir tumbuh-tumbuhan yang mati dan biji buah-buahan. Ini juga merupakan makna dari Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup.

Menurut Al-Maraghi (1992) menjelaskan bahwa kandungan ayat di atas menjelaskan “Allah menumbuhkan apa yang kita tanam, berupa benih tanaman

yang dituai, dan biji buah, serta membelah dengan kekuasaan dan perhitungannya, 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”.

4.5 Integrasi Hasil Penelitian stek mikro (*Microcutting*) yang Dilakukan pada Tanaman Delima Putih (*Punica granatum L.*) dengan Pandangan atau Perspektif Islam

Penelitian stek mikro (*Microcutting*) delima putih ini menggunakan dua jenis zat pengatur tumbuh (ZPT) alami dan sintesis. ZPT alami menggunakan dekok bawang merah sedangkan ZPT sintesis menggunakan NAA. Delima putih merupakan salah satu tanaman yang digunakan oleh sebagian besar masyarakat sebagai tanaman obat, karena diakui delima putih ini memiliki kandungan dan khasiat yang melimpah untuk pengobatan herbal. Selain itu delima dikenal sebagai tanaman surgayang mana tak jarang masyarakat menggunakannya sebagai bahan pengobatan karena memiliki banyak manfaat. Hal ini berkaitan dengan firman Allah dalam surah Luqman ayat 10, yang menjelaskan bahwa Allah telah menciptakan bermacam-macam tumbuhan yang baik dengan sifat Kesempurnaan-Nya. Tujuan diciptakannya tumbuh-tumbuhan ini adalah agar bermanfaat bagi manusia.

خَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرْوَاهَا وَالْأَرْضِ رُوسِيٍّ أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ۝۱۰

Artinya : “*Dia menciptakan langit tanpa tiang sebagaimana kamu melihatnya, dan Dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi agar ia (bumi) tidak menggoyangkan kamu dan memperkembangbiakkan segala macam jenis makhluk bergerak yang bernyawa di bumi. Dan kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik*” (QS. Luqman : 10).

Berdasarkan tafsir Al-Qurtubi menjelaskan bahwa tumbuhan yang baik adalah tumbuhan yang dapat memberikan manfaat bagi manusia. Hal ini dijelaskan pada kata (za-wa-ja) adalah warna, sedangkan kata (kariim) yang berarti menumbuhkan. Kata kariim ini digunakan sebagai penggambaran pada sesuatu yang baik bagi objek yang telah disifatinya (Ali, 1989). Selain itu menurut tafsir Ibnu Katsir oleh Al-Sheikh (1994), bahwa Al-Hasan dan Qatadah mengatakan langit tak memiliki tiang. Allah telah menyebarkan berbagai macam binatang maupun tumbuhan di bumi dengan jumlah, bentuk dan warna yang dapat semua kita ketahui kecuali hanya penciptanya. Berdasarkan hal ini Allah menyampaikan pesan bahwasannya Dia telah menitipkan atau memberi amanah sebagai tanda Keagungan-Nya berupa rizki yang luas dan melimpah bagi para hambanya. Salah satunya adalah berupa berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik dan memiliki banyak manfaat, sebagaimana yang disampaikan dalam firman-Nya.

Dengan Allah menciptakan berbagai tumbuhan yang baik di bumi ini, maka sudah sepantasnya manusia menggunakannya sebagai sarana pertahanan hidup, diantaranya yaitu tumbuhan sebagai bahan makanan, bahan obat-obatan, bahan bangunan dan lain sebagainya. Selain itu, tujuan dengan adanya penelitian

ini yakni sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia. Dengan memperbanyak tanaman delima putih (*Punica granatum* L.) melalui *microcutting*, populasi delima putih akan semakin bertambah banyak seiring dengan keberhasilan penelitian. Dengan itu, manusia dapat memanfaatkan tanaman tersebut sebagai obat herbal alami dengan berbagai macam olahan. Manfaat penelitian ini jika dikaitkan dengan pandangan perspektif islam adalah teknik ini dilakukan agar memudahkan manusia dalam memperbanyak tanaman yang mulai langka melalui teknik yang lebih mudah dan sederhana. Agar bisa dijadikan salah satu bentuk inovasi usaha dalam mendekatkan diri kepada Allah melalui berdagang. Selain itu manfaat yang bisa dipetik dari penelitian ini yakni sebagai bentuk rasa syukur yang besar kepada Allah SWT karena telah menurunkan buah delima sebagai bentuk rizki yang memiliki kandungan dan manfaat yang besar.

Manusia sebagai pemilik gelar kholifah bumi harus menyadari akan pentingnya menjaga amanah dari Allah SWT sebaik mungkin dengan cara menjaga dan memanfaatkan segala sesuatu yang dititipkan terlebih tentang penelitian ini tanpa merusak segala apapun yang ada disekitarnya. Adapun manusia yang dinobatkan sebagai ilmuwan muslim juga memiliki peran besar dan bertanggung jawab dalam menjaga keilmuannya, berinovasi, dan terus mengembangkan penelitian terbaru sehingga manfaatnya bisa dirasakan oleh umat islam serta banyak orang lainnya. Selain itu penelitian-penelitian dan penemuan terbaru tersebut bisa dikembangkan oleh generasi berikutnya.

Delima putih merupakan salah satu tanaman yang memiliki kandungan dan manfaat yang sangat besar, sehingga dengan adanya kandungan tersebut dapat bermanfaat bagi kesehatan manusia. Oleh karena itu delima putih memiliki

potensi yang besar untuk diperbanyak dan diolah menjadi obat-obatan herbal. Dengan teknik *Microcutting* inilah delima putih dapat diproduksi secara masal. Dan dalam penelitian ini delima putih dapat tumbuh melalui pemilihan konsentrasi ZPT yang tepat. Sehingga dengan ditemukannya konsentrasi yang optimal, diharapkan delima putih dapat tumbuh melimpah sesuai target yang diharapkan.

Riset yang telah dilakukan melalui delima putih ini tentu sudah banyak dilakukan, sehingga banyak peneliti menyebutkan bahwa tanaman ini memiliki khasiat dan kandungan yang besar. Menurut Sudjijo (2014) menyatakan bahwa delima memiliki kandungan nutrisi yang cukup lengkap, dalam per 100 gr buah terdiri dari kadar air (78 gr), mineral (0,7 gr), karbohidrat (14,5 gr), lemak (0,1 gr), protein (1,9 gr), selain itu terdapat kandungan asam sitrat (0,5-3,5%), vitamin C (14 mg/100 gr), glukosa (5-10%) dan gula inversi (20%). Sedangkan zat pewarna kuning pada kulit buah delima mengandung asam galotanat serta mengandung tanin tertinggi (28%) pada kulit akar delima. Kandungan tersebut menunjukkan bahwa delima merupakan tanaman yang mengandung banyak khasiat yang bermanfaat untuk kesehatan karena kandungan tersebut terdapat pada hampir semua bagian tanamannya mulai dari daun, bunga, buah, kulit, akar dan bagian lainnya.

4.6 Manfaat Tumbuhan Menurut Perspektif Islam

Manusia dan tumbuh-tumbuhan memiliki hubungan yang sangat erat dalam kehidupan. Banyak sekali nilai manfaat yang didapatkan oleh manusia dari tumbuh-tumbuhan namun masih banyak pula tumbuh-tumbuhan yang ada disekitar yang belum diketahui manfaatnya. Keberadaan tumbuh-tumbuhan

merupakan berkah dan nikmat Allah SWT yang diberikan kepada Allah seluruh makhluknya dan hendaknya sangat patut untuk disyukuri.

Rasyidi (1999) menjelaskan bahwasannya Allah SWT menjadikan kehidupan alam dengan berbagai keanekaragaman hayati sebagai nikmat bagi kehidupan alam manusia, di dalamnya terkandung manfaat yang sangat beragam, salah satu tanaman yang tumbuh dilingkungan sekitar dapat dipergunakan untuk pengobatan. Perintah Allah SWT kepada kita (manusia) untuk memanfaatkan tumbuhan tersurat dalam Al-Qur'an sebagai berikut:

ثُمَّ كُلِي مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلَالًا يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ٦٩

Artinya: “Kemudian makanlah dari tiap-tiap (macam) buah-buahan dan tempuhlah jalan Tuhanmu yang telah dimudahkan (bagimu) dari perut lebah itu ke luar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang memikirkan” (Q.S. An-Nahl : 69).

Ayat di atas mengandung pengertian bahwa Allah SWT menumbuhkan beraneka macam tumbuhan yang memiliki manfaat yang sangat besar bagi manusia, diantaranya sebagai bahan makanan, karena Allah SWT menciptakan bermacam-macam tumbuhan lengkap dengan manfaatnya, diantaranya adalah tumbuhan yang tumbuh di sekitar. Manusia sebagai kholifah di bumi wajib untuk melestraikan dan menjaga hewan beserta tumbuhan.

Menurut Syaikh Muhammad Ash-Shayim (2006) mengatakan bahwa tumbuhan menjadi bahan obat yang sangat populer, disamping bahan alam lainnya seperti madu dan telur dalam kehidupan Rasulullah Muhammad SAW, beliau sering menggunakan tumbuhan untuk mempertahankan kesehatan tubuh.

Terdapat beberapa jenis tumbuhan yang dijadikan oleh Allah SWT sebagai makanan pelindung (*protector food*) dan obat penyembuh yang sering dicontohkan dalam pengobatan ala Rasulullah Muhammad SWT (thibbun nabawi) diantaranya adalah: minyak zaitun, bawang putih, bawang merah, buah delima, buah labu dan gandum. Rasulullah Muhammad SAW menyuruh kepada umatnya agar mau berusaha mencari obat ketika tubuh sedang sakit, karena itu merupakan bentuk dari rasa sabar yang dicontohkan beliau, sebagaimana telah disebutkan dalam sabdanya:

Artinya: “Bertobatlah ! karena tidak ada suatu penyakit yang diturunkan Allah kecuali diturunkan pula obat penyembuhnya, selain satu penyakit, yaitu kepikunan” (H.R. Abu Daud, Turmuzi, ‘Usamah ibn Syarik).

Manusia sebagai kholifah dibumi memiliki peran dan tanggung jawab yang besar dalam mengatur, mengolah, memanfaatkan dan menjaga sumber daya alam yang terbentang luas di alam semesta. Memanfaatkan segala potensi yang ada dibumi, salah satunya dengan cara melakukan penelitian-penelitian yang terbarukan dengan tujuan untuk mengembangkan dan mencari manfaat yang lebih, khususnya pada tumbuhan-tumbuhan yang telah Allah ciptakan. Menggali manfaat dari setiap hal kecil yang Allah ciptakan. Sebagaimana tujuan dari penelitian ini tidak lain adalah untuk mentadabburi isi alam yang Allah ciptakan untuk manusia, menelaah makna kehidupan melalui berbagai cara yang mampu lebih mendekatkan diri kepada-Nya. Sehingga dengan seiring berkembangnya zaman, penelitian ini akan terus memberi manfaat kepada penerusnya serta akan dikembangkan menjadi lebih baik.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian stek mikro (*Microcutting*) tanaman delima putih (*Punica granatum L.*), adalah :

1. Pemberian DBM berpengaruh nyata terhadap semua variabel pengamatan yaitu: persentase stek hidup, persentase stek berakar, jumlah akar dan panjang akar. Konsentrasi DBM yang efektif terhadap pertumbuhan stek delima putih (*Punica granatum L.*) adalah konsentrasi 10% .
2. Pemberian NAA berpengaruh nyata terhadap semua variabel pengamatan yaitu: persentase stek hidup, persentase stek berakar, jumlah akar dan panjang akar. Konsentrasi NAA yang efektif terhadap pertumbuhan stek delima putih (*Punica granatum L.*) adalah konsentrasi 100 ppm .
3. Konsentrasi optimum pemberian DBM adalah berkisar 10,90% sampai 13,94%, sedangkan konsentrasi optimum pemberian NAA adalah berkisar 102,14 ppm sampai 135,89 ppm terhadap pertumbuhan stek delima putih (*Punica granatum L.*).

5.2 Saran

Saran yang bisa disampaikan dari penelitian ini, adalah :

1. Perlu dilakukan penggunaan komposisi media yang lebih bervariasi agar pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman semakin bagus.
2. Penggunaan auksin Dekok Bawang Merah perlu diuji cobakan ke tanaman delima varietas yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1983. *Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Bandung : Angkasa.
- Alimudin., Melissa Syamsiah, dan Ramli. 2017. Aplikasi Pemberian Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.) terhadap Pertumbuhan Akar stek Batang Bawah Mawar (*Rosa* sp.) Varietas Malltic. *Journal Agrosience*. 7 (1).
- Al-Juziyah, Ibnu Qayyim. 2010. *Praktek Kedokteran Nabi SAW: Penyembuhan di bawah bimbingan Wahyu, Terj. At-Thibbun Nabawi (Dar Al-Kutub Al-‘Ilmiyah, Beirut, Cet. III)*. Jogjakarta: Hikam Pustaka.
- Al-Najjar, Z.R. 2013. *Buku Pintar Sains dalam Hadis : Mengerti Mukjizat Ilmiah Sabda Rasulullah Saw*. Jakarta : Zaman.
- Anwar, N. 2007. Pengaruh Media Multipikasi terhadap Pembentukan Akar pada Tunas In Vitro Nenas (*Ananas comosus* L. Merr) cv Smooth Cayene di Media Pengakaran. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 37 hal.
- Ar-Razi, Fakhru. 1985. *Tafsîr Fakhru ar-Razi (Mafatih al-Ghaib) Cet. III*. Beirut : Dar al-Fikr.
- Ashari, S. 2006. *Hortikultura. Aspek Budidaya*. Jakarta : UI Press.
- Ashari, S., 1995. *Hortikultura Aspek Budaya*. Jakarta : UI Press.
- Astawan, M. 2008, *Sehat dengan Buah. Cetakan Pertama*. Jakarta : Penerbit Dian Rakyat.
- Asthor, R., B. Baer dan D. Silverstein. 2006. *The Incredible Pomegranate Plant and Fruit*. United States of America : Third Millennium Publishing located on the internet at <http://3mpub.com>.
- Ateca, R. N. 2006. *Introduction to Horticultural Science. Thompson Delmar Learning, a Part of the Thomson Corporation*. USA : CABI Publisher.
- Bradley, K. 2010 *Pomegranate Ingredient of Month. American Cullinary Federation*. <http://www.acfcchefs.org>. Diakses pada tanggal 15 Maret 2019.
- Budka, F. 2008. *Active Ingredients, Their Bio Availability and The Health Benefit of Punica granatum Linn (Pomegranate)*. Accessed : 15-09-2014.
- Buhler, D.R and Miranda, C. 2000. *Antioxidant Activities of Flavonoid. Departement of Environmental and Molecular Toxicology*. Oregon State University.
- Cidadapi, I. E. 2016. Ramuan Herbal ala Thibun Nabawi : “*Mengupas pengobatan herbal di dalam Thibun Nabawi*”. Jakarta : Putra Danayu Publisher.
- Curtis, O. F. and D. G. Clark. 1950. *An Introduction to Plant Physiology*. New York : Mcgraw-Hill Book Company.
- Dalimartha. S. 2007. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia (Atlas of Medicinal Plants of Indonesia)*. Jakarta : PT Pustaka Pembangunan Swadaya Nusantara.
- Danu, dan Kurniawati. P. P. 2015. Penggunaan Media dan Hormon Tumbuh dalam Perbanyakan Stek Bembang Lanang (*Michelia champaca* L.) *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*. 3 (2).

- Danu, Subiakto, dkk. 2011. Uji Stek Pucuk Damar (*Aghatis loranthifolia* Salisb.) pada Berbagai Media dan Zat Pengatur Tumbuh. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 8 (3).
- Davies, P. J. 1995. *Plant Hormones*. Netherlands : Kluwer Academica Publishers.
- Djamhuri, E. 2011. Pemanfaatan Air Kelapa Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Setek Pucuk Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.) *Jurnal Silvikultur Tropika*. 2 (1).
- Febriana, S. 2009. Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh dan Panjang Stek terhadap Pembentukan Akar dan Tunas pada Stek Apokad (*Persea americana* Mill.). *Skripsi*. Program Studi Hortikultura. Institut Pertanian Bogor.
- Gana, A.S. 2010. The Role of Synthetic Growth Hormones in Crop Multiplication and Improvement. *African Journal of Biotechnology*. 10 (51) : 10330-10334.
- Gardner, F. P., B. Pearce, dan R. L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta : UI Press.
- Ghawa, R.P. 2014. Pengaruh Penggunaan Macam Sumber Auksin dan Lama Perendaman terhadap Stek Kopi. *Skripsi*. Pertanian Institut Pertanian Stiper Yogyakarta.
- Hajimahmoodi, M., G. Moghaddam, A. M. Ranjbar, H. Khazani, N. Sadeghi, M. R. Oveisi, B. Jannat. 2013. Total Phenolic, Flavonoids, Tannin Content and Antioxidant Power of Some Iranian Pomegranate Flower Cultivars (*Punica granatum* L.). *Am J Plant Sci*. 4 (9).
- Hamilton, D. F dan J. T. Midcap. 2003. *Propagation of Woody Ornamentals by Cuttings*. The Institute of Food and Agricultural Sciences, CIR 415, University of Florida, United States.
- Harborne, J. B. and Wiliam, C. A., 2001. Anthocyanins and Other Flavonoids. The Royal Society of Chemistry. *Nat Prod Rep*. 18 : 310-333.
- Hartman, H. T. D. E. Kester and F. T. Davier, Jr. 1990. *Plant Propagation Principles and Practice. Fifth Edition*. New Jersey. Prenticce-Hall, Inc Engelwood Cliff.
- Hartmann H.T and Kester D. E.1997. *Plant Propagation Principle and Practice. (6th Ed)*. New Jersey : Pentice Hall. Inc. Englewood.
- Hartmann, H. E. dan D. E. Kester. 1983. *Plant Propagation Principle and Practice. Fourth edition*. New Jersey : Pentice Hall. Inc. Englewood.
- Hasanah, F. Dan N. Setiari. 2007. Pembentukan Akar pada Stek Batang Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) setelah direndam IBA (*Indole butyric acid*) pada Konsentrasi yang Berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 17 (2).
- Holland, D., K. Hatib, and I. Bar-Ya'akov. 2009. Pomegranate: Botany, Horticulture, Breeding. Jules Janick (ed). *Horticultural Reviews*. 3 (5).
- Howell, A. B., and Doris, H. D. 2013. The Pomegranate: Effect on Bacteria and Viruses That Influence Human Health. *Hindawi Publishing Coporation Edivence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2 (1).
- Huda, Moch. Faizul. 2017. Induksi Akar *Miracle Fruit* (*Synsepalum dulcificum* D.) dengan Penambahan Auksin (NAA, IAA dan IBA) melalui Teknik Microcutting. *Skripsi*. Jurusan Biologi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

- Husen, E., R. Saraswati., R. D. Hastuti. 2010. Rizobakteri Pemacu Tumbuh Tanaman. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Hal 191-209.
- Husna, Nurul., Samingan, dan Iswadi. 2017. Isolasi dan Identifikasi Jamur Endofit pada Kulit Buah Delima Putih (*Punica granatum* L.) *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unsyiah*. 2 (1).
- Hussain, A, dkk. 2004. Effect of Growth Regulator on Stem Cutting of *Rossa bourbonianaad*, *Rossa gruss-an- teplitz*. *International Journal of Agriculture and Biology*. 6 (5).
- Istiqomah, N. Mahdianoor dan Noraisah. 2017. Efektivitas Pemberian ZPT dan Kombinasi Media pada Perbanyakan Tanaman Lada Secara Stek. *Ziraa'ah*. 42 (2).
- Istyantini, M. T. E. 1996. Pengaruh Konsentrasi dan Macam Zat Pengatur Tumbuh Alami terhadap Perakaran Stek Pucuk Berbagai Varietas Krisan (*Chrysanthemum* sp.). *Skripsi*. Jurusan Agronomi. Fakultas Pertanian. Universitas Jember.
- Jasminarni, Rainiyati, Neliyati dan Henny. 2007. Proses Penyediaan Bahan Stek Kentang Asal Kultur Jaringan untuk Produksi Kentang Mini pada Kelompok Tani Kentang di Kecamatan Kayu Aro Kabupaten Kerinci Provinsi Jambi. *Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*. 5 (2).
- Kabir, Md Alamgir., Mahamud Hasan Prince., Rezaul Karim., Saifur Rahman., K. M. Masum Billah., and G. N. Tanjina Hasnat. 2017. Vegetative Propagation of *Punica Granatum* by Stem Cuttings Using Non-Mist Propogator. *International Journal of Agriculture System*. 5 (2).
- Kasijadi, F., Purbiati, T., Mahfudi, M. C., Sudaryono. T., Soemarsono S. R. 1999. Teknologi Pembibitan Salak Secara Cangkok. *Jurnal Hortikultura*. 9 (1).
- Kementerian Kesehatan. 2007. *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia tentang Kebijakan Obat Tradisional Nasional 3*. Jakarta.
- Kumari, Archana., Jyotsna Dora., Anil Kumar., and Ashok Kumar. 2012. Pomegranate (*Punica granatum*) – Overview. *International Journal of Pharmaceutical and Chemical Sciences*. 4 (1).
- Kurnianti, N. 2002. Hormon Tumbuhan atau Zat Pengatur Tumbuh. <http://www.tanijogonegoro.com/2012hormonetumbuhan-atau-zpt.html>. Diakses pada tanggal 20 Juni 2019.
- Kusmana, Cecep dan Agus Hikmat. 2015. Keanekaragaman Hayati Flora di Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 2 (2).
- Lesmana, Indra, dkk. 2018. Pengaruh Berbagai Zat Pengatur Tumbuh Alami dan Asal Stek Batang terhadap Pertumbuhan Vegetatif Bibit Melati Putih (*Jasminum sambac* L.). *Jagros*. 2 (2).
- Lestari, Hayu Sri, dkk. 2016. Dekok Daun Kersen (*Muntingia Calabura*) sebagai Cairan Sanitasi Tangan dan Buah Apel Manalagi (*Malus Sylvestris*). *Naskah Publikasi*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta Fakultas Teknobiologi Program Studi Biologi Yogyakarta.
- Li S., Xue L., Xu S., Feng H., and An L. 2009. Mediators Genes, and Signaling in Adventitious Rooting. *Botanical Reviews*. 75 : 230-247.
- Lidwa Pusaka i-Software - *Kitab 9 Imam Hadist, Kitab Ahmad*, Hadist No-22153.
- Lindung. 2014. *Teknologi Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh*. Jambi : Balai Pelatihan Pertanian.

- Madhawati, R. 2012. *Si Cantik Delima (Punica granatum) dengan Sejuta Manfaat Antioksidan sebagai Bahan Alternatif Alami Tampil Sehat dan Awet Muda*. Malang : Universitas Negeri Malang.
- Mcdonald, B. E, et al. 1978. *Fundamental of Nutrition 2 nd Edition*. United States : W. H. Freeman and Company.
- Mendrofa, Romantus. 2018. Respon Pertumbuhan Stek Pucuk Tanaman Jambu Air Deli Hijau (*Syzygium agueum*) dengan Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Sintetis (Zpt) Atonikdan Zpt Alami Bonggol Pisang dan Bawang Merah. *Skripsi*. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Medan Area Medan.
- Mohammad, S.M., H.H. Kashani. 2012. Chemical Composition of the Plant *Punica granatum* L. (Pomegranate) and its Effect on Heart and Cancer. *Journal Med Plants Res*. 6 (40).
- Moko, H. 2004. Teknik Perbanyakkan Tanaman Hutan Vegetatif. *Puslitbang dan Pemuliaan Tanaman Hutan*. 2 (1).
- Morikawa, H., M. Takahashi. 2004. "Cultured cells of Australian laurel, Pittosporaceae and method for culturing tissue by using said cultured cells".
- Mulyono, Daru. 2010. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Auksin: *Indole Butiric Acid* (IBA) dan Sitokinin: *Benzil Amino Purine* (BAP) dan Kinetin dalam Elongasi Pertunasan Gaharu (*Aquilaria beccariana*). *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 12 (1).
- Muswita. 2011. Pengaruh Konsentrasi Bawang Merah (*Alium cepa* L.) terhadap Pertumbuhan Setek Gaharu (*Aquilaria malaccensis*). *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*. 16 (2).
- Nauli, Rizki Rahma. 2010. Pengaruh Pemberian Ekstrak Kulit Buah Delima Putih (*Punica granatum* Linn) dan Ketokonazol 2% terhadap Pertmbuhan *Candida albicans* Secara In Vitro pada Kandidasis Vulvovaginalis. *Artikel Karya Tulis Ilmiah*. Program Pendidikan Sarjana Kedokteran. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro.
- Navalon., R.A Blanc., J.L. Vilchez. 1997. *Determination of I-naphthylacetic acid in commerical formulations and natural waters by solid-phase spectrofluorimetry Mikrochim. Acta*. 126 : 33-38.
- Nijveldt, R. J. 2001. Flavonoid : A Review of Probable Mechanism of Action and Potential Applications. *Am J Clin Nutr*. 7 (4).
- Ningsih, Indah Yulia. 2016. Studi Etnofarmasi Penggunaan Tumbuhan Obat oleh Suku Tengger di Kabupaten Lumajang dan Malang, Jawa Timur. *Pharmacy*. 13. (1).
- Nurlaeni, Y. Dan Surya, M. I. 2015. Respon Stek Pucuk *Camelia Japonica* terhadap Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Organik. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversifikasi Indonesia*. 1 (5).
- Oci, Y. M., Dewi., Kurnia Kumala. 2014. *Khasiat Ajaib Delima*. Jakarta : Padi.
- Olmez, Z., F, Temel., A. Gokturk. and Z. Yahyaoglu. 2007. Effectof Sulphuric Acid and Cold Stratification Pretreatments on Germination of Pomegranate (*Punica granatum* L.). *J. Asian Journal of Plant Sciences*. 6 (2).

- Oveisi, B. Jannat. 2013. Total Phenolic, Flavonoids, Tannin Content and Antioxidant Power of Some Iranian Pomegranate Flower Cultivars (*Punica granatum* L.). *Am J Sci.* 4 (9).
- Pamungkas, Febriani Tri, dkk. 2009. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Supernatan Kultur *Bacillus* sp. 2 DUCC-BR-KI. 3 terhadap Pertumbuhan Stek Horizontal Batang Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). *Jurnal Sains dan Mat.* 17 (3).
- Patil, Vijay. M., G. A. Dhande., Dipak, M. T., and J. C. Rajput. 2011. Micropropagation of Pomegranate (*Punica granatum* L.) “Bhagava” Cultivar from Nodal Explant. *African Journal of Biotechnology.* 10 (79).
- Pierik, R. L. M. 1987. *In Vitro Culture of Hinger Plant.* Netherlands : Martinus Nijhoft Publisher.
- Ponganan, A.V. 2004. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh NAA dan IBA terhadap Pertumbuhan Setek Mini Pule Pandak (*Rauwolfia serpentina* Benth.) Hasil Kultur In Vitro. *Skripsi.* Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Pramono dan Katno, S., 2002. *Tingkat Manfaat dan Keamanan Tanaman Obat Tradisional.* Yogyakarta : Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada.
- Prastyo, K. A. 2016. Efektivitas Beberapa Auksin (NAA, IAA dan BAP) terhadap Pertumbuhan Tanaman Zaitun (*Olea europaea* L.) melalui Teknik Stek Mikro. *Skripsi.* Jurusan Biologi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Pribadi, Ekwasita Rini. 2009. Pasokan dan Permintaan Tanaman Obat Indonesia Serta Arah Penelitian dan Pengembangannya. *Perspektif.* 8 (1).
- Purwati, M. S. 2013. Pertumbuhan Bibit Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) pada Berbagai Ukuran Stek dan Pemberian Hormon Tanaman Unggul Multiguna Exclusive. *Skripsi.* Universitas Widaya Gama Mahakam. Kalimantan Timur.
- Purwitasari, Wiwit. 2004. Pengaruh Perasan Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Pertumbuhan Akar Stek Pucuk Krisan (*Chrysanthemum* sp). *Undergraduate Thesis.* FMIPA UNDIP.
- Rahayu, E, dkk. 1999. *Pedoman Bertanam Bawang Merah.* Jakarta : Penebar Swadaya.
- Rahmawati, Novita. 2017. Pengaruh Jenis Auksin terhadap Pertumbuhan Delima Hitam (*Punica granatum*) Melalui Teknik Stek Mikro. *Skripsi.* Jurusan Biologi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Raj. D. Kanwar. K (2010). In Vitro Regeneration of (*Punica granatum* L.) Plants from Different Juvenile Explants. *J Fruit Ornamental Plant Res.* 18 (1) : 5-22.
- Ramadhani Syahri, Haryati*, Jonatan Ginting. 2015. Pengaruh Perlakuan Pematangan Dormansi Secara Kimia Terhadap Viabilitas Benih Delima (*Punica granatum* L.). *Jurnal Online Agroekoteknologi.* 3(2).
- Rochiman K. dan Harjadi, S.S. 1973. *Pembiakan Vegetatif.* Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Romeo, F.V, et al. 2015. Chemical characterization of different sumac and pomegranate extracts effective against *Botrytis cinerea* rots. *Molecules.* 20 (7).

- Roni, Abdul. 2017. Pengaruh Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.) terhadap Pertumbuhan Akar Stek Tanaman Kaca Piring (*Gardenia jasminoides* Ellis) dan Sumbangsihnya pada Materi Perkembangbiakan Vegetatif Tumbuhan Kelas IX SMP/MTS. *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Biologi. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Raden Patah Palembang.
- Ross, R.G., S. Selvasubramanian, S. Jayasundar. 2001. Immunomodulatory Activity of *Punica granatum* in Rabbits-a Preliminary Study. *Journal Ethnopharmacol.* 78 (1).
- Salisbury, F. B dan C. W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Penerjemah : Lukman, D. R. dan Sumaryono. Bandung : ITB Press.
- Samir Z, El-Agamy., Rafat AA., Mostafa., Mokhtar M., Shaaban, Marwa T, El Mahdy. 2009. In Vitro Propagation of Manfalouty and Nab Elgamal Pomegranate Cultivar Reaserch. *Journal Agricultural Biology Science.* 5 (6) : 1169-1175.
- Sanower, MD Hossain and Zannat Urbi. 2016. Effect of Naphthalene Acetic Acid on the Adventitious Rooting in Shoot Cuttings of *Andrographipaniculata* (Burm.f.) Wall.ex Nees: An Important Therapeutical Herb. *International Journal of Agronomy.* 6 (1) : 1-6.
- Sasebee, R, E, R, W. Brown, and B. E. Dahl. 2007. *Range Science Series Number 4 : Rangeland Plant Physiology*. USA : Society For Range Management.
- Sekta, N D. 2005. Aplikasi Ekstrak Bawang Merah dan Air Kelapa Muda pada Pertumbuhan Bibit Stek Cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vahl.). <http://www.bdpunib.org> Diakses tanggal 22 Januari 2010.
- Setyowati, T. 2004. Pengaruh Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.) dan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L.) terhadap Pertumbuhan Stek Bunga Mawar (*Rossa Sinensis* L.). Diakses pada tanggal 06 Mei 2019.
- Siregar, A. P., Zuhry, E. dan Sampoerno. 2015. Pertumbuhan Bibit Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) dengan Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Asal Bawang Merah. *Jurnal Jom Faperta.* 2 (1).
- Siskawati, E., R. Linda., dan Mulkalima. 2013. Pertumbuhan Stek Batang Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan Perendaman Larutan Bawang Merah (*allium cepa* L.) dan IBA (Indole Butyric Acid). *Jurnal Protobiont.* (2) 3.
- Sofwan, Nurul., Ovi Faelasofa K. D., Achmad Heru Triatmoko., dan Siti Nurul Iftitah. 2018. Optimalisasi ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) Alami Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa*) sebagai Pemacu Pertumbuhan Akar Stek Tanaman Buah Tin (*Ficus carica*). *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika.* 3 (2).
- Sudaryono, T. Dan Soleh, M. 1994. Induksi Akar pada Perbanyakkan Salak Secara Vegetatif. *Jurnal Penelitian Hortikultura.* 6 (2).
- Sudjijo. 2014. Sekilas Tanaman Delima dan Manfaatnya. *Iptek Hortikultura.* (10)
- Sumannadji, dkk. 2006. Lokakarya tanaman budidaya tanaman karet 2006. Balai penelitian sungei putih. *Pusat penelitian karet.* 16 (2).
- Sumirat, Ucu, Dkk. 2013. Analisis Sifat-Sifat Pertumbuhan Setek pada Kopi Robusta (*Coffea Canephora* Pierre.). *Pelita Perkebunan.* 29 (3).
- Susanto, Sudrajat dan Ruga. 2012. Studi Kandungan Bahan Aktif Tumbuhan Meranti Merah (*Shrea leprosula* Miq.) sebagai Sumber Senyawa Antibakteri. *Mulawarman Scientice.* 11 (2).

- Syamsuhidayat, S dan Hutapea, R. 2001. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Jakarta : Depkes RI.
- Tarigan, Puji. Lestari., Nurbaiti., dan Sri Yoseva. 2017. Pemberian Ekstrak Bawang Merah Sebagai Zat Pengatur Tumbuh Alami pada Pertumbuhan Stek Lada (*Piper nigrum L.*) *Jom Faperta*. 4 (1).
- Tivendale Nathan D and Jerry D. Cohen. 2015. *Analytical History of Auxin. J Plant Growth Regul.* 3 (4) : 708-722.
- Tomlin, C. D. S. 2006. *The Pesticid Manual*, 14th ed. UK.
- Trigiana, R. N. And Gray. 1999. *Plant Tissue Concept and Laboratory Procedure*. CRO: 87-89, 119-124.
- Wahyuni, F.D, Aisyah, I.N, Hariyadi, S.2013. Pengaruh Ekstrak N-heksan Daging Buah Delima Putih (*Punica granatum*) terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Darah pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus L.*) dan Pemanfaatnya sebagai Buku Suplemen. 2 (4).
- Wareing, P. F. and I. D. J. Phillips. 1981. *The Control of Growth and Defferentiation in Plant*. Oxford : Pergamon Press. 303p.
- Wargadipura, R. dkk. 1983. Pengaruh Mixtasol dan Atonik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman *Stevia rebaudiana* Berto. *Bulletin Agronomi*. 14 (2).
- 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. Institut Pertanian Bogor.
- Wibowo, S. 1998. *Budidaya Bawang : Bawang Putih, Bwang Merah, Bawang Bombay*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Widyastutin dan D. Tjokrokusumo. 2006. Peranan beberapa Zat PengaturTumbuh (ZPT) Tanaman pada Kultur In Vitro. *Jurnal Sains dan Teknologi BPPT*. 3 (5).
- Wikipedia. 2017. https://en.wikipedia.org/wiki/1-Naphthaleacetic_acid Diakses pada hari Minggu, 16 April 2017 Pukul 13.05.
- Wilkins, M. B. 1989. *Fisiologi Tanaman. Alih Bahasa : Mul Mulyani Sutedjo dan A.G. Kartasapoetra*. Jakarta : Bina Aksara.
- Wright, J.W. 1976. *Introduction to Forest Genetics*. New York : Academic Press.
- Wudianto. R. 2004. *Membuat Stek Cangkok dan Okulasi*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Yusnita, Jamaludin., Agustiansyah and Dwi Hapsoro. 2018. A Combination of IBA and NAA Resulted in Better Rooting and Shoot Sprouting than Single Auxin on Malay Apple (*Syzygium malaccense L. Merr and Perry*) Stem Cuttings. *Journal of Agriculture Science*. 40 (1) : 80-90.
- Zaer, J. S. Dan M. O. Maoes. 1985. *Actions of Growth Regulators*. P. 231-255. In J.M Bonga and P. J. Duczan (eds). *Tissue Culture in Forestry*. Martinus NIJHOFF. London.
- Zong M.C, et al. 2008. *Plant Growth Regulators Used in Propagation. Plant Propagation, Concepts and Laboratory Exercices*. Florida : CRC Press.

Lampiran 1 : Perhitungan Auksin

1. Perhitungan Konsentrasi Dekok Bawang Merah

Adapun perhitungan konsentrasinya adalah :

- a. Konsentrasi 10 %

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$100 \times V1 = 50 \times 100$$

$$100 \times V1 = 5000$$

$$V1 = 5000 / 100$$

$$V1 = 50 \text{ ml larutan stok EBM ditambah aquades sampai}$$

batas 100 ml

- b. Konsentrasi 15 %

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$100 \times V1 = 75 \times 100$$

$$100 \times V1 = 7500$$

$$V1 = 7500 / 100$$

$$V1 = 75 \text{ ml larutan stok EBM ditambah aquades sampai}$$

batas 100 ml

2. Perhitungan Konsentrasi Auksin NAA

Adapun perhitungan konsentrasinya sebagai berikut:

- a. Konsentrasi 50 ppm

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$200 \times V1 = 50 \times 100$$

$$200 \times V1 = 5000$$

$$V1 = 5000 / 200$$

$V_1 = 25$ ml larutan stok EBM ditambah aquades sampai batas 100 ml

b. Konsentrasi 100 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$200 \times V_1 = 100 \times 100$$

$$200 \times V_1 = 10000$$

$$V_1 = 10000 / 200$$

$V_1 = 50$ ml larutan stok EBM ditambah aquades sampai batas 100 ml

c. Konsentrasi 150 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$200 \times V_1 = 150 \times 100$$

$$200 \times V_1 = 15000$$

$$V_1 = 15000 / 200$$

$V_1 = 75$ ml larutan stok EBM ditambah aquades sampai batas 100 ml

d. Konsentrasi 200 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$200 \times V_1 = 200 \times 100$$

$$200 \times V_1 = 20000$$

$$V_1 = 20000 / 200$$

$V_1 = 100$ ml larutan stok EBM ditambah aquades sampai batas 100 ml

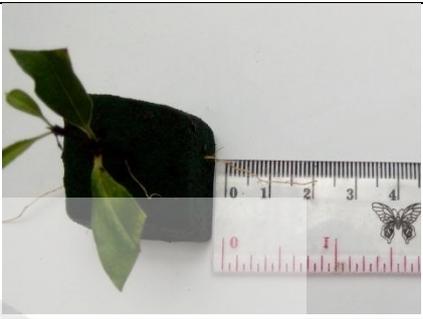
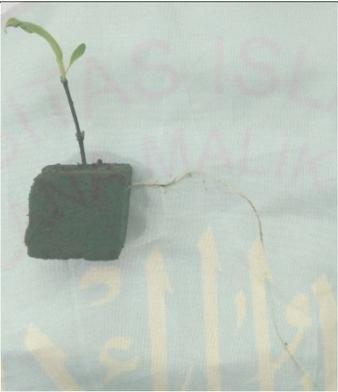
Lampiran 2 : Alat-Alat Penelitian

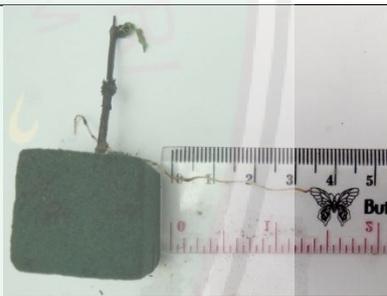
		
<p>Neeraca Analitik</p>	<p>Stirrer</p>	<p>Blender</p>
		
<p>Saringan</p>	<p>Bak Semai</p>	<p>Seperangkat Alat Gelas</p>

Lampiran 3 : Bahan Penelitian

		
Pupuk Kompos	Bawang Merah	Floral Foam
		
Hormon Kental	Serbuk NAA	Larutan Stok Bawang Merah
		
Pangkas Pucuk Delima Putih	Pucuk Delima	Pohon Delima
		
Media Taman	Larutan Stok NAA	Larutan Dekok Bawang Merah

Lampiran 4 : Hasil Pengamatan Stek Delima Putih (*Punica granatum L.*)

No	Perlakuan	Hasil Pengamatan	Hasil Pengamatan
1.	Kontrol		
2.	Dekok Bawang Merah 10 %		
3.	Dekok Bawang Merah 15 %		
4.	Dekok Bawang Merah 20%		

5.	Kontrol		
6.	NAA 50 ppm		
7.	NAA 100 ppm		
8.	NAA 150 ppm		

9.	NAA 200 ppm		
----	----------------	---	--



Lampiran 5 : Data Hasil SPSS

1. Hasil Uji Analisis Varian (ANAVA) DBM

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
PERSENTASE_HI DUP	Between Groups	.369	4	.092	10.654	.001
	Within Groups	.087	10	.009		
	Total	.456	14			
PERSENTASE_A KAR	Between Groups	.509	4	.127	15.917	.000
	Within Groups	.080	10	.008		
	Total	.589	14			
JUMLAH_AKAR	Between Groups	.657	4	.164	5.733	.012
	Within Groups	.287	10	.029		
	Total	.944	14			
PANJANG_AKAR	Between Groups	2.312	4	.578	5.692	.012
	Within Groups	1.016	10	.102		
	Total	3.328	14			

PERSENTASE_HIDUP

Tukey HSD

DBM	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
K	3	.3333	
20%	3		.6333
10%	3		.6667
15%	3		.7000
Sig.		.991	.899

PERSENTASE_AKAR

Tukey HSD

DBM	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
K	3	.2000	
20%	3		.5000
10%	3		.6667
15%	3		.7333
Sig.		1.000	.058

JUMLAH_AKAR

Tukey HSD

DBM	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
K	3	.9000	
20%	3	1.0667	1.0667
10%	3	1.2333	1.2333
15%	3		1.4667
Sig.		.189	.092

PANJANG_AKAR

Tukey HSD

DBM	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
K	3	.3800	
20%	3	.9400	.9400
15%	3	1.1233	1.1233
10%	3		1.6067
Sig.		.098	.152

2. Hasil Uji Analisis Varian (ANAVA) NAA

		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
PERSENTASE_HIDUP	Between Groups	.189	5	.038	7.327	.057
	Within Groups	.153	12	.013		
	Total	.343	17			
PERSENTASE_AKAR	Between Groups	.224	5	.045	8.080	.002
	Within Groups	.067	12	.006		
	Total	.291	17			
JUMLAH_AKAR	Between Groups	.473	5	.095	4.558	.059
	Within Groups	.387	12	.032		
	Total	.860	17			
PANJANG_AKAR	Between Groups	1.157	5	.231	4.768	.055
	Within Groups	1.492	12	.124		
	Total	2.649	17			

PERSENTASE_HIDUP

Tukey HSD

NAA	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
K	3	.4000		
200 PPM	3	.4667	.4667	
150 PPM	3	.5900	.5900	.5900
50 PPM	3		.6667	.6667
100 PPM	3			.7267
Sig.		.102	.079	.346

PERSENTASE_AKAR

Tukey HSD

NAA	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
K	3	.3667		
200 PPM	3	.4667	.4667	
50 PPM	3	.5000	.5000	.5000
150 PPM	3		.6333	.6333
100 PPM	3			.7000
Sig.		.309	.138	.056

JUMLAH_AKAR

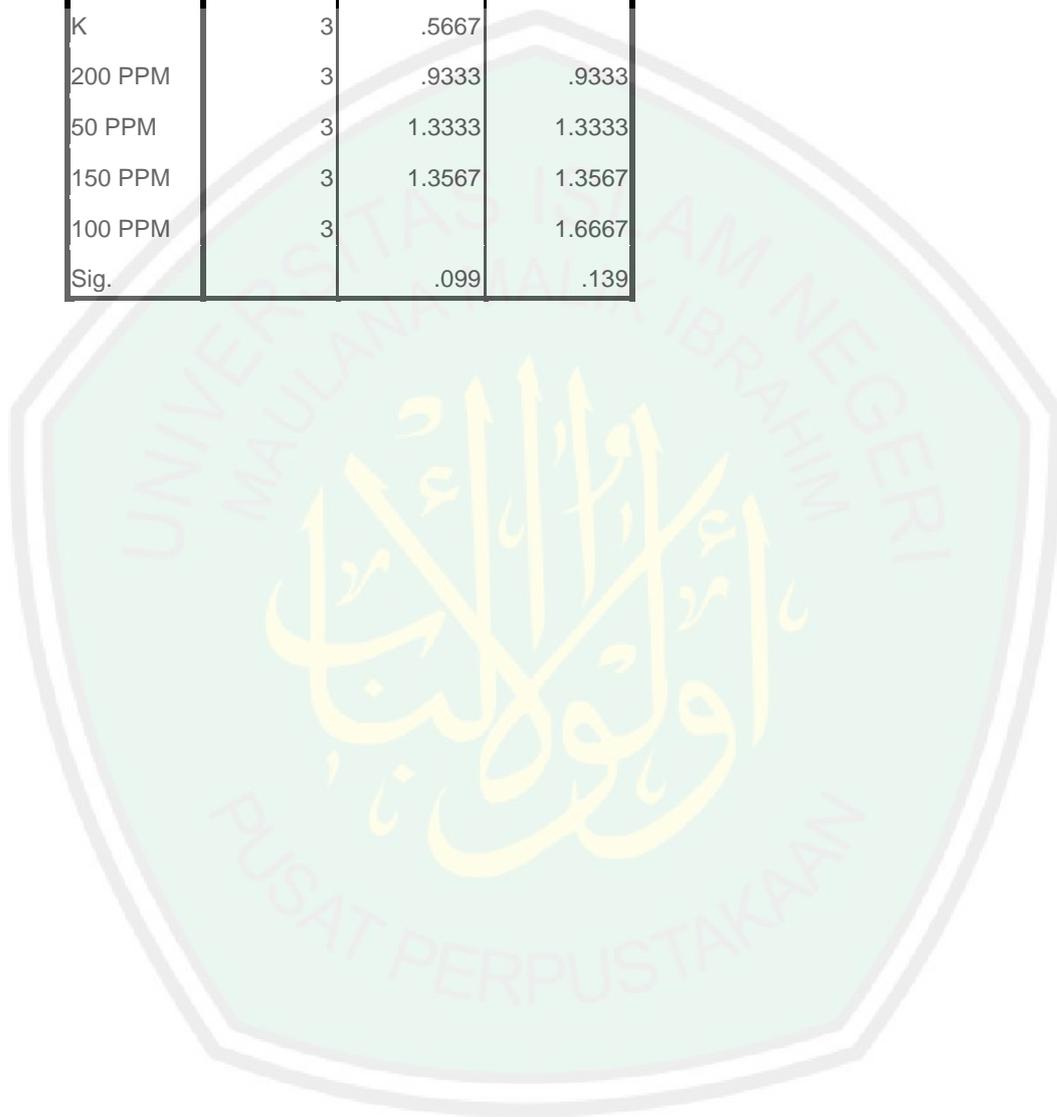
Tukey HSD

NAA	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
K	3	.5333	
200 PPM	3	.6000	.6000
50 PPM	3	.7667	.7667
150 PPM	3	.8000	.8000
100 PPM	3		1.0333
Sig.		.489	.097

PANJANG_AKAR

Tukey HSD

NAA	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
K	3	.5667	
200 PPM	3	.9333	.9333
50 PPM	3	1.3333	1.3333
150 PPM	3	1.3567	1.3567
100 PPM	3		1.6667
Sig.		.099	.139





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

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

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Nur Afifah
 NIM : 15620023
 Program Studi : Biologi
 Semester : Genap T.A 2020
 Pembimbing : Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
 Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Konsentrasi DBM (Dekok Bawang Merah) dan NAA (Naphthaleneacetid Acid) terhadap Pertumbuhan Delima Putih (*Punica Granatum L.*) melalui Teknik *Microcutting*.

NO.	TANGGAL	URAIAN KONSULTASI	TTD PEMBIMBING
1.	17-01-2019	Konsultasi Judul Penelitian	1.
2.	06-02-2019	Konsultasi Judul Penelitian	2.
3.	19-02-2019	Konsultasi BAB I	3.
4.	27-05-2019	Konsultasi BAB I, II, III	4.
5.	15-07-2019	ACC Proposal	5.
6.	29-04-2020	Konsultasi BAB IV	6.
7.	29-05-2020	Konsultasi BAB IV, V, dan Daftar Pustaka	7.
8.	07-06-2020	ACC Skripsi	8.

Malang, 16 Juni 2020

Pembimbing Skripsi,

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

Ketua Program Studi Jurusan



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



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

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

KARTU KONSULTASI AGAMA SKRIPSI

Nama : Nur Afifah
 NIM : 15620023
 Program Studi : Biologi
 Semester : Genap T.A 2020
 Pembimbing : Dr. Mukhlis Fahrudin, M.S.I
 Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Konsentrasi DBM (Dekok Bawang Merah) dan NAA (Naphthaleneacetid Acid) terhadap Pertumbuhan Delima Putih (*Punica Granatum L.*) melalui Teknik *Microcutting*.

NO.	TANGGAL	URAIAN KONSULTASI	TTD PEMBIMBING
1.	27-03-2019	Konsultasi Integrasi Ayat BAB I dan II	1.
2.	08-04-2019	ACC Integrasi BAB I dan II	2.
3.	27-05-2019	Konsultasi Integrasi Ayat BAB IV	3.
4.	02-06-2020	ACC Integrasi BAB IV	4.
5.	04-06-2020	ACC Skripsi	5.

Malang, 16 Juni 2020

Pembimbing Skripsi,

Dr. Mukhlis Fahrudin, M.S.I
 NIPT. 20142011409

Ketua Program Studi Jurusan

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