

TESIS

UPAYA PENINGKATAN KEBERHASILAN OKULASI JERUK
MANIS (*Citrus nobilis* L.) KUOK KAMPAR MELALUI APLIKASI
ZPT DAN DIAMETER SUMBER MATA ENTRES

OLEH

INDRA FITRA
194121002

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Magister Pertanian*



Perpustakaan Universitas Islam Riau

Dokumen ini adalah Arsip Miik :

PROGRAM STUDI MAGISTER AGRONOMI
PASCA SARJANA
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2022

**UPAYA PENINGKATAN KEBERHASILAN OKULASI JERUK MANIS
(*Citrus nobilis* L.) KUOK KAMPAR MELALUI APLIKASI ZPT DAN
DIAMETER SUMBER MATA ENTRES**

TESIS

NAMA : INDRA FITRA
NPM : 194121002
PROGRAM STUDI : MAGISTER AGRONOMI

MENYETUJUI

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. Hasan Basri Jumin, M.Sc

Dr. Ir. Saripah Ulpah, M. Sc

**Direktur Program Pasca Sarjana
Universitas Islam Riau**

**Ketua Program Studi
Magister Agronomi**

**Prof. Dr. H. Yusri Munaf, S.H., M.Hum
NIP. 19540808 198701 1002**

**Ir. Saripah Ulpah., M.Sc., Ph.D
NIP. 19630812 198903 2 001**

**LEMBAR PENGESAHAN TESIS PROGRAM PASCA SARJANA (S2)
MAGISTER AGRONOMI UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

NAMA : INDRA FITRA
NPM : 194121002
PROGRAM STUDI : MAGISTER AGRONOMI
JUDUL : UPAYA PENINGKATAN KEBERHASILAN OKULASI
JERUK MANIS (*Citrus nobilis* L.) KUOK KAMPAR
MELALUI APLIKASI ZPT DAN DIAMETER SUMBER
MATA ENTRES

TESIS INI TELAH DI UJI DAN DIPERTAHANKAN DIDEPAN PANITIA
SIDANG UJIAN AKHIR MAGISTER PADA PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ISLAM RIAU DAN DINYATAKAN LULUS PADA TANGGAL
04 April 2022

Panitia Penguji

Prof. Dr. Ir. Hasan Basri Jumin, M.Sc

Ketua

Dr. Ir. H. Saripah Ulpahm M.Sc

Sekretaris

Dr. Ir. H. T. Edy Sabli., M. Si

Anggota

Dr. Fathurrahman, S.P., M. Sc

Anggota

Dr. Elfis., M.Si

Anggota

**Direktur Progam Pascasarjana
Universitas Islam Riau**

**Ketua Program Studi
Magister Agronomi**

Prof. Dr. H. Yusri Munaf, SH., M.Hum
NIP. 19540808 198701 1002

Dr. Ir. Saripah Ulpah, M. Sc
NIP. 19630812 198903 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis/tesis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doctor), baik di Universitas Islam Riau maupun diperguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasa, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing dan masukan dari tim penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tulisan dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi ini.

Pekanbaru, 11 April 2022

Yang membuat permyataan,

Indra Fitra
NPM 194121002

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Indra Fitra, dilahirkan di Kelurahan Sungai Betung, Kec. Kuok, Kab. Kampar, 01 Januari 1995, merupakan anak kelima dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Abbas R dan Ibu Zuriati. Telah berhasil menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 023 Bangkinang Barat, Kab. Kampar pada tahun 2007, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 02 Kec. Bangkinang Barat. Bangkinang pada tahun 2010, kemudian pada tahun 2013 penulis berhasil menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) Madrasah Aliyah Negeri Kuok. Kec. Bangkinang Barat. Kemudian penulis meneruskan pendidikan pada tahun 2015 disalah satu perguruan tinggi Universitas Islam Riau Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi (S1) Kota Pekanbaru. Pada tahun 2019, penulis secara resmi diterima dan terdaftar sebagai Mahasiswa pada Program Pascasarjana (S2) Agronomi di Universitas Islam Riau dan telah menyelesaikan perkuliahan serta dipertahankan dengan ujian komprehensif pada meja hijau dan memperoleh gelar Magister Pertanian (MP) pada tanggal 04 April 2022 dengan judul “Upaya Peningkatan Keberhasilan Okulasi Jeruk Manis (*Citrus Nobilis* L.) Kuok Kampar Melalui Aplikasi ZPT dan Diameter Sumber Mata Entres”. Di bawah bimbingan Bapak Prof. Dr. Ir. Hasan Basri Jumin, M.Sc dan Ibu Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.Sc

Indra Fitra, SP., MP

Kata Persembahan



*Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu..!
Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah..
Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Mulia
Yang mengajar manusia dengan pena,*

*Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (QS: Al-'Alaq 1-5)
Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan ? (QS: Ar-Rahman13)
Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu
dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat(QS : Al-Mujadilah 11)*

Ya Allah,

*Waktu yang telah kujalani dengan jalan hidup yang sudah menjadi takdirku, sedih,
bahagia, dan bertemu orang-orang yang memberiku sejuta pengalaman bagiku,
yang telah memberi warna-warni kehidupanku. Kubersujud dihadapan Mu,*

*Engkau berikan aku kesempatan untuk bisa sampai
Seperti ini dan melanjutkan kehidupanku yang lebih baik,
Segala Puji bagi Mu ya Allah tuhan yang Maha Esa,*

Alhamdulillah..Alhamdulillah..Alhamdulillahirobbil'alamin..

Sujud syukurku kupersembahkan kepadamu Tuhan yang Maha Agung nan Maha Tinggi nan Maha Adil nan Maha Penyayang, atas takdir-Mu telah Engkau jadikan aku manusia yang senantiasa berpikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.

Lantunan Al-fatihah beriring Shalawat dalam silahku merintih, menadahkan doa dalam syukur yang tiada terkira, terima kasihku utukmu. Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk kedua orang tuaku sebagai pertanda pertanggung jawabanku telah menyelesaikan masa studiku. Terimakasih Bapak dan Ibu untuk setiap pengorbanan, kesabaran, kasih sayang, kerja keras, dorongan, nasehat, untuk setiap doa yang tak pernah berhenti menyertai dan melindungiku. Terimakasih untuk setiap motivasi dan semangat yang Bapak Ibu berikan. Terimakasih untuk selalu memberikan kebebasan memilih jalan untuk masa depanku. Semoga ini menjadi langkah awalku untuk mampu lebih membahagiakan Bapak dan Ibu. Salam sayangku selalu untuk Bapak dan Ibu, semoga Tuhan senantiasa melindungi dan memberkati Bapak dan Ibu.

Dalam silah di lima waktu mulai fajar terbit hingga terbenam..seraya tanganku menadah”.. ya Allah ya Rahman ya Rahim... Terimakasih telah kau tempatkan aku diantara kedua malaikatmu yang setiap waktu ikhlas menjagaku, mendidikku, membimbingku dengan baik, ya Allah berikanlah balasan setimpal syurga firdaus untuk mereka dan jauhkanlah mereka nanti dari panasnya sengat hawa api nerakamu..

Dalam setiap langkah aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan, meski belum semua ku raih Insya Allah atas dukungan, doa dan restu semua mimpi itu kan tercapai dimasa yang penuh kehangatan nantinya. Untuk itu kupersembahkan terimakasih kepada abang dan kakak sekandung maupun iparku. Waktu adalah hal yang paling berharga dalam hidup kita dan orang-orang yang rela mengorbankan waku mereka untuk orang lain.

Dengan segala kerendahan hati, ku ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Prof. Dr. Ir. H. Hasan Basri Jumin, M. Sc; Ibu Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.Sc sebagai dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu dan ilmunya yang selama ini dilimpahkan dengan rasa tulus dan ikhlas untuk membimbingku sehingga mampu menyelesaikan Tesis ini dengan baik dan mengantarku mengantungi gelar Magister. Serta ucapan terimakasih saya sampaikan kepada Bapak Dr. Ir. H. T Edy Sabli, M.Si, bapak Dr. Faturrahman, S.P., M. Sc dan bapak Dr. Elfis., M.Si yang telah banyak memberikan saran dan masukan yang membangun sehingga saya dapat menyelesaikan tesis ini. Ucapan terimakasih juga saya haturkan kepada Bapak Mastur, SE sebagai yang telah banyak memberikan nasehat dan masukan selama penempuh pendidikan hingga terselesainya tesis ini.

"Hidupku terlalu berat untuk mengandalkan diri sendiri tanpa melibatkan bantuan Tuhan dan orang lain.

"Tak ada tempat terbaik untuk berkeluh kesah selain bersama sahabat-sahabat terbaik" ..

Terimakasih kuucapkan Kepada bapak Nur Samsul Kustiawan, SP., MP dan bang Maruli Tua., M.Sc yang telah mensupport saya dalam terselesainya gelar Magister Pertanian dan sahabat seperjuangan dan se penderitaan AGRONOMI yaitu Putri Sri Oktika, SP., MP; Inggit Piandari SP.,MP; Suci kurnia astuti SP., MP; Vira Pramita SP., MP Khusnu Abdillah Siregar., SP.,MP dan Cusrin Irwansyah, SP., MP. dan maaf masih banyak sahabat-sahabat lainnya semoga dipermudahkan dalam memperoleh gelar nya amiiin..

“Tanpamu teman aku tak pernah berarti, tanpamu teman aku bukan siapa-siapa yang takkan jadi apa-apa”, buat sahabatku dan teman internal maupun eksternal di perantauan pekanbaru ini, yang sama sama seperjuangan canda dan tawa yang begitu mengesankan. Terima kasih atas kerjasamanya dan kebersamaan kita selama ini yang indah kita lalui bersama, kalian adalah saudara dan saksi atas perjuanganku selama ini, suatu kebahagiaan dan kebanggaan bisa berjuang bersama kalian semoga kita diberi kesehatan serta dipermudah dalam menggapai cita-cita.Semoga perjuangan kita dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa dengan sesuatu yang indah.

Untuk ribuan tujuan yang harus dicapai, untuk jutaan impian yang akan dikejar, untuk sebuah pengharapan, agar hidup jauh lebih bermakna, hidup tanpa mimpi ibarat arus sungai, mengalir tanpa tujuan. Teruslah belajar, berusaha, dan berdoa untuk menggapainya.

*Jatuh berdiri lagi. Kalah mencoba lagi. Gagal Bangkit lagi.
Don't give up!*

Sampai Allah SWT berkata "Waktunya Pulang"

Skripsi ini hanya sebuah karya kecil dan untaian kata-kata ini yang dapat kupersembahkan kepada kalian semua, Atas segala kekhilafan salah dan kekuranganku, kurendahkan hati serta meminta beribu-ribu kata maaf. Karena aku hanya manusia biasa tak sempurna yang pasti memiliki kesalahan
-by "Indra Fitra, SP.,MP."



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

ABSTRAK

Penelitian dengan judul Upaya Peningkatan Keberhasilan Okulasi Jeruk Manis (*Citrus Nobilis.L*) Kuok Kampar Melalui Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh dan Diameter Sumber Mata Entres". Penelitian ini telah dilaksanakan di lahan kebun pribadi, Jalan Pendidikan, Dusun Sungai Betung, Desa Pulau Jambu, Kecamatan Kuok, Kabupaten Kampar. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, Terhitung dari bulan April sampai dengan Juni 2021.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah Zat Pengatur Tumbuh yang terdiri 4 taraf perlakuan, yaitu : tanpa Zat Pengatur Tumbuh, air kelapa muda murni, ekstrak bawang merah dan Brassinosteroid. Faktor kedua adalah diameter ranting mata entres yang terdiri dari 4 taraf perlakuan, yaitu : 10, 20, 30 dan 40 mm. Setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan maka ada 48 unit percobaan. Parameter yang diamati yaitu persentasi hidup okulasi, umur entres tumbuh, laju asimilasi bersih (LAB), laju pertumbuhan relatif (LPR), panjang tunas, diameter tunas, jumlah daun pada tunas dan anatomi tanaman. Data dianalisis secara statistik dan dilanjutkan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan, bahwa: pengaruh interaksi Zat Pengatur Tumbuh dan diameter sumber mata entres nyata terhadap semua parameter, perlakuan dengan dosis terbaik dihasilkan oleh perlakuan Zat Pengatur Tumbuh ekstrak bawang merah 9 ml/l air dan diameter sumber mata entres 30 mm. Pengaruh utama Zat Pengatur Tumbuh nyata terhadap semua parameter pengamatan. dengan perlakuan terbaik di hasilkan oleh perlakuan Zat Pengatur Tumbuh ekstrak bawang merah 9 ml/l air. Pengaruh utama diameter sumber mata entres nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik di hasilkan oleh diameter sumber mata entres 30 mm.

Kata Kunci : *Jeruk Manis Kuok Kampar, Zat Pengatur Tumbuh, Diameter Sumber Mata Entres*

ABSTRACT

Research entitled *Efforts to Increase the Success of Grafting Sweet Oranges (Citrus nobilis L.) Kuok Kampar Through Application of Growth Regulators and Diameter of Entres Eye Sources*. This research was carried out in a private garden, Jalan Pendidikan, Sungai Betung Hamlet, Pulau Jambu Village, Kuok District, Kampar Regency. This research was carried out for 3 months, starting from April to June 2021.

This study used a factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of two factors. The first factor was growth regulators which consisted of 4 levels of treatment, namely: without growth regulators, pure young coconut water, onion extract and brassinosteroids. The second factor was the branch diameter of the buds sources consisted of 4 levels of treatment, which were: 10, 20, 30 and 40 mm. Each treatment consisted of 3 replications, so there were 48 experimental units. Parameters observed were the percentage of life grafting, time of shooting up, net assimilation rate (NAR), relative growth rate (RGR), shoot length, shoot diameter, number of leaves on shoots and plant anatomy. The data were statistically analyzed and continued with the honest significant difference test (BNJ) at the 5% level.

The results showed that: the effect of the interaction of growth regulators and the diameter of the bud sources had significant effects on all parameters, the best growth regulators was onion extract 9 ml/l of water and the diameter bud sources branch of 30 mm. The main effect of growth regulators was significant on all observed parameters, with 9 ml of onion extract/ 1 of water being the best growth regulating substance. The main effect of the Branch diameter of the bud sources was significant on all parameters observed. The best results showed by buds obtained from branch with diameter of 30 mm.

Keywords : *Kuok Kampar Sweet Orange, Growth Regulator, Diameter of Entres Eye Source.*

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, serta kesehatan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan tesis ini. Adapun judul tesis ini adalah “Upaya Peningkatan Keberhasilan Okulasi Jeruk Manis (*Citrus Nobilis* L.) Kuok Kampar Melalui Aplikasi ZPT dan Diameter Sumber Mata Entres”.

Terimakasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Hasan Basri Jumin, M.Sc selaku pembimbing I dan Ibu Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.Sc selaku pembimbing II yang banyak memberikan bimbingan dan nasehat dalam penulisan tesis ini. Penulis ucapkan terimakasih kepada Bapak Prof. Dr. H. Yusri Munaf, S.H, M. Hum selaku Direktur Pasca Sarjana dan Ibu Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.Sc selaku Ketua Program Studi Magister Agronomi serta dosen-dosen yang telah banyak membantu. Tidak lupa pula penulis ucapkan terimakasih kepada orang tua yang telah memberikan semangat dan doa, saudara-saudara serta teman-teman yang telah banyak membantu dalam penulisan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan tesis ini. Akhirnya penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat.

Pekanbaru, April 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	4
C. Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
III. BAHAN DAN METODE	24
A. Tempat dan Waktu	24
B. Bahan dan Alat.....	24
C. Rancangan Percobaan	24
D. Pelaksanaan Penelitian.....	26
E. Parameter Pengamatan.....	31
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
A. Persentase Hidup Okulasi (%)	35
B. Umur EntresTumbuhi (hari)	37
C. Laju Asimilasi Bersih (mg/cm ² /hari)	40
D. Laju Pertumbuhan Relatif (g/hari)	43
E. Panjang Tunas (cm)	46
F. Diameter Batangf (cm).....	49
G. Jumlah Daun PadaTunas (helai)	51
H. Anatomi Tanaman.....	53
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
A. Kesimpulan	57
B. Saran	57
RINGKASAN	58
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	68

DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Kombinasi ZPT dan Diameter Sumber Mata Entres.....	25
2. Rerata persentase hidup okulasi jeruk manis dengan perlakuan ZPT dan Diameter Sumber Mata Entres (%).	35
3. Rerata umur entres tumbuh okulasi jeruk manis dengan perlakuan ZPT dan Diameter Sumber Mata Entres (hari)..	38
4. Rerata laju asimilasi bersih dengan perlakuan ZPT dan Diameter Sumber Mata Entres (mg/cm ² /hari)	41
5. Rerata laju pertumbuhan relative dengan perlakuan perlakuan ZPT dan Diameter Sumber Mata Entres (g/hari).....	44
6. Rerata panjang tunas okulasi jeruk manis dengan perlakuan ZPT dan Diameter Sumber Mata Entresi (cm).	46
7. Rerata diameter tunas okulasi jeruk manis dengan perlakuan ZPT dan Diameter Sumber Mata Entres (mm).	49
8. Rerata jumlah daun pada tunas okulasi jeruk manis dengan Perlakuan ZPT dan Diameter Sumber Mata Entres (helai).....	52

DAFTAR GAMBAR

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Ukuran jendela entres.....	28
2. Pembengkokan batang bawah.....	29
3. Daun yang terserang ulat grayak.....	31
4. Anatomi tanaman tanpa aplikasi ZPT diameter sumber mata entres (10 mm)	54
5. Anatomi tanaman dengan aplikasi ZPT alami (air kelapa) diameter sumber mata entres (20 mm).....	54
6. Anatomi tanaman dengan aplikasi ZPT alami (bawang merah) diameter sumber mata entres (30 mm).....	54
7. Anatomi tanaman dengan aplikasi ZPT kimiawi (Brassinoteroid) diameter sumber mata entres (40 mm).....	55
8. Batang bawah jeruk Japanese Citroen (JC).....	76
9. Diameter batang Atas jeruk siam <i>Citrus nobilis</i> L.....	76
10. Perundukan 22 Hari Setelah Okulasi.....	77
11. Tanaman Okulasi Berumur 35 hari setelah Okulasi.....	77
12. Tanaman Okulasi Berumur 60 hari setelah Okulasi.....	78
13. Kunjungan Dosen Pembimbing II di lahan penelitian.....	78

DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian	68
2. Deskripsi Tanaman Jeruk Kuok Kampar	69
3. Pembuatan Zat Pengatur Tumbuh	71
4. Lay Out Berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial	72
5. Daftar Analisis Ragam dari Masing-masing Parameter Pengamatan	73
6. Dokumentasi Penelitian	76



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jeruk siam (*Citrus nobilis* L.) adalah tanaman tahunan yang berasal dari Asia Tenggara sejak ratusan tahun lalu, tanaman ini sudah terdapat di Indonesia, baik sebagai tanaman liar maupun sebagai tanaman pekarangan. Jeruk merupakan salah satu komoditas buah-buahan yang bernilai ekonomi tinggi di Indonesia sehingga pengembangannya perlu mendapat perhatian. Jeruk sudah tumbuh di Indonesia baik secara alami atau dibudidayakan. Jeruk dapat dikonsumsi dalam bentuk segar maupun olahan dengankadar protein 0,5 g, lemak 0,1 g, dan karbohidrat 7,20 g. vitamin C 500- 1.000 g. Jeruk merupakan salah satu komoditas buah-buahan yang mempunyai peranan penting di pasaran dalam negeri maupun luar negeri, baik dalam bentuk segar maupun dalam bentuk olahan sehingga pengelolaan jeruk sekarang ini berorientasi pada pola pengembangan komprehensif (Suheri,2013).

Jeruk manis atau jeruk siam merupakan sebagian kecil dari sekian banyak spesies jeruk yang sudah dikenal dan dibudidayakan secara luas. Jeruk manis merupakan anggota dari kelompok jeruk keprok dan jenis jeruk yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia. Indonesia memiliki luas perkebunan jeruk 44.641 Ha dan Riau khususnya memiliki luas perkebunan jeruk seluas 829 Ha (Suheri,2013).

Produksi jeruk Riau berfluktuasi, hal ini dapat dilihat dari produksidan luas tanaman jeruk banyak dibudidayakan di Indonesia karena memiliki iklim yang sesuai dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Produksi tanaman jeruk pada tahun 2015 mencapai 9,874 ton/tahun, sedangkan pada tahun 2016 produksi tanaman jeruk mengalami peningkatan menjadi 10,374 ton/tahun, sedangkan pada tahun 2017 mencapai 20,402 ton/tahun, sedangkan pada tahun 2018 produksi tanaman jeruk

sebesar 34,746 ton/tahun dan pada tahun 2019 produksi tanaman jeruk mengalami peningkatan sebesar 40,398 ton/tahun (Anonimus, 2019).

Di Provinsi Riau, jeruk manis yang terkenal adalah jeruk siam asal Kampar. Masyarakat menyebutnya sebagai jeruk Kuok Kampar karena dibudidayakan di Kuok Kabupaten Kampar. Jeruk manis asal Kampar memiliki rasa yang manis dan harum sehingga diminati oleh masyarakat Riau dan memiliki kulit buah yang tipis sehingga menjadi ciri khas yang membedakannya dari jenis jeruk manis yang lain.

Pada tahun 1970-an Kampar sempat menjadi pusat produksi jeruk yang cukup besar sehingga memberikan keuntungan bagi para petani karena menjadi sumber penghasilan yang meningkatkan perekonomian, akan tetapi pada tahun 1980-an terjadi kemunduran akibat serangan penyakit CVPD (*Citrus Vein Phloem Degeneration*) dan *Phytophthora* yang menyebabkan seluruh kebun jeruk yang ada di wilayah tersebut mati sehingga produksinya terhenti (Kurniawan, 2011).

Untuk mempertahankan sifat unggul dari tanaman jeruk kuok dapat dilakukan dengan perbanyakan melalui teknik okulasi. Salah satu cara mendapatkan bibit yang bermutu adalah dengan melakukan okulasi, yaitu menggabungkan dua sifat unggul yang terdapat pada batang atas dengan sifat unggul yang terdapat pada batang bawah. Tujuannya adalah untuk memperoleh tanaman yang memiliki sifat-sifat yang lebih unggul dibandingkan dengan tanaman aslinya.

Jenis jeruk yang biasanya digunakan oleh petani sebagai batang bawah adalah Japansche citroen karena jenis ini lebih tahan terhadap penyakit. Jeruk Japansche citroen memiliki sifat tahan kekeringan, tidak mudah mati saat dicabut untuk dipindahkan pada saat penanaman dan mampu menghasilkan buah yang tinggi (Budiyanto, 2013).

Batang atas yang biasanya disebut entres adalah calon bagian atas atau tajuk tanaman yang di kemudian hari akan menghasilkan buah berkualitas unggul, entres inilah yang disambungkan pada batang bawah untuk disatukan atau menggabungkan sifat-sifat yang unggul dalam satu bibit tanaman, entres sebagai batang atas harus diambil dari pohon induk yang sudah tua dan diketahui sifat unggulnya dan entres yang digunakan dalam okulasi harus dalam keadaan segar.

Pemilihan diameter sumber atau jenis mata entres juga perlu diperhatikan karena permasalahan yang selama ini banyak terjadi dalam okulasi sehingga keberhasilannya rendah ialah akibat kurangnya pemahaman dan perhatian tentang jenis atau diameter sumber entres. Keadaan ini menyebabkan proses penyatuan batang bawah dan entres sering mengalami kegagalan akibat terjadinya perbedaan proses fisiologis antara jenis atau diameter sumber entres dari tanaman varietas yang satu dengan varietas lainnya meskipun masih dalam satu famili karena setiap varietas memiliki kecocokan dan kemudahan yang berbeda untuk diperbanyak secara okulasi (Pudjiono dan Adinugraha, 2013).

Selain dengan penggunaan batang atas dan batang bawah pada okulasi jeruk juga membutuhkan zat pengatur tumbuhan seperti zat pengatur tumbuh yang merupakan zat pengatur tumbuh buatan yang berfungsi untuk merangsang pertumbuhan batang, daun, dan bagian tumbuhan lainnya.

Untuk mempersingkat dormansi pada entres hasil okulasi dapat dihilangkan oleh bahan perangsang pertumbuhan. Bahan perangsang tumbuhan atau yang dikenal dengan zat pertumbuhan tumbuh (ZPT) ini terdiri dari dua jenis, yaitu sintetis dan alami. ZPT sintetis banyak digunakan dalam merangsang pertumbuhan tanaman, selain zat pengatur tumbuh sintetis juga terdapat zat pengatur tumbuh alami yang memiliki kemampuan yang sama atau lebih dari zat pengatur tumbuh sintetis dalam

memacu pertumbuhan tanaman yang dapat diekstrak dari senyawa bioaktif tanaman. Berdasar kemampuan zat pengatur tumbuh yang mampu merangsang pertumbuhan tanaman, maka diharapkan mampu memecahkan dormansi mata tunas yang selama ini menjadi permasalahan didalam teknik okulasi tanaman jeruk manis kuok Kampar.

Bahan alami yang berasal dari tanaman yang dilaporkan memiliki sifat Zat Pengatur Tumbuh diantaranya bawang merah dan air kelapa. Kandungan auksin dan sitokinin yang terdapat dalam air kelapa dan bawang merah mempunyai peranan penting dalam proses pembelahan sel sehingga mampu membantu pembentukan tunas dan pemanjangan batang (Tiwery, 2014).

Kondisi dormansi dari mata tunas kemungkinan berkaitan dengan sifat/aktifitas fisiologis dari cabang sumber entres terkait umur dari bagian tersebut yang dapat direpresentasikan dari ukurannya. Diharapkan, mata entres yang berasal dari cabang dengan kondisi (ukuran) yang sesuai akan meningkatkan keberhasilan tumbuhnya okulasi.

Berdasarkan uraian diatas, penulis telah melakukan penelitian dengan judul “ Upaya Peningkatan Keberhasilan Okulasi Jeruk Manis (*Citrus nobilis. L*) Kuok Kampar Melalui Aplikasi ZPT dan Diameter Sumber Mata Entres ”.

B. Tujuan penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh peningkatan keberhasilan okulasi jeruk manis kuok kampar melalui aplikasi ZPT dan diameter cabang sumber mata entres.
2. Untuk mengetahui pengaruh utama peningkatan keberhasilan okulasi jeruk manis kuok kampar melalui aplikasi ZPT.
3. untuk mengetahui pengaruh utama peningkatan keberhasilan okulasi jeruk manis melalui diameter cabang sumber mata entres.

C. Manfaat Penelitian

1. Sebagai bahan penulisan tesis yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pertanian.
2. Memberikan informasi dan pengalaman bagi penulis serta pembaca mengenai upaya peningkatan keberhasilan okulasi jeruk manis (*Citrus nobilis*. L) kuok kampar melalui aplikasi ZPT dan diameter cabang sumber mata entres.
3. Memberikan pengetahuan lebih kepada masyarakat luas tentang upaya peningkatan keberhasilan okulasi jeruk manis (*Citrus nobilis* L.) kuok kampar melalui aplikasi ZPT dan diameter cabang sumber mata entres.



II. TINJAUAN PUSTAKA

Pertumbuhan Tanaman Dalam Perspektif Islam

Setiap tumbuh-tumbuhan memiliki manfaat tersendiri, sebagaimana firman Allah dalam Al Qur'an sebagai berikut:

“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam (tumbuh-tumbuhan) yang baik? (Qs. Asy-Syu'ara:7).”

“Yang memiliki kerajaan langit dan bumi, tidak mempunyai anak, tidak adasekutu bagi-Nya dalam kekuasaan-(Nya), dan Dia menciptakan segalasesuatu, lalu menetapkan ukuran-ukurannya dengan tepat (Qs. Al-Furqon:2).”

Didalam ayat ini menetapkan sesuatu ukuran sesuai dengan takarannya. Ukuran tersebut diperuntukkan untuk kemaslahatan manusia agar tidak ada cela dalam penetapan Allah SWT. terhadap takaran yang telah di tetapkan-Nya. Maka dari itu sangat penting untuk mengetahuiberagam manfaat yang dimiliki oleh segala jenis tanaman dan juga mengetahui efek yang ditimbulkan dari pemanfaatan tanaman tersebut.

Dalam Ayat tersebut dijelaskan bahwa Allah SWT. menumbuhkan berbagai macam tumbuh-tumbuhan di bumi dengan banyak manfaat yang ada didalam tumbuhan, dan Dia menciptakan segala sesuatu, lalu menetapkan ukuran-ukurannya dengan tepat. Sehingga perlu dilakukan adanya penelitian terkait dengan bahan alam agar dapat mempublikasikan mengenai manfaat yang dimiliki oleh tumbuhan, karena Allah SWT. menciptakan berbagai macam tumbuhan yang baik (tumbuhan yang subur dan dapat bermanfaat) di bumi ini tiada sia-sia.

Dari penelitian ini ekstrak bawang merah dan air kelapa muda, terbukti dapat membantu adanya pertumbuhan akar dengan konsentrasi atau ukuran-ukuran yang berbeda-beda, hingga dapat diketahui konsentrasi yang optimal (baik) untuk membantu pertumbuhan akar. Allah SWT menetapkan segala sesuatu sesuai dengan porsinya.

Jeruk kuok kampar adalah sebuah nama yang disematkan oleh masyarakat terhadap jeruk (limau) yang dikembangkan di Kab. Kampar, Riau. Secara taksonomi penyebutan nama limau “manis” kurang tepat karena spesies yang sebenarnya adalah *Citrus nobilis* yang disepakati sebagai jeruk Siam, bukan *Citrus sinensis* atau jeruk manis (*sweet orange*) pada umumnya. Nama manis disematkan karena buahnya memiliki rasa yang manis meskipun warna kulitnya masih hijau. Selanjutnya nama “kuok” diambil dari nama sebuah daerah sentra produksinya di Kabupaten Kampar.

Jeruk (*Citrus nobilis* L.) merupakan anggota jeruk keprok yang berasal dari Siam (Muangthai). Tanaman ini terus berkembang dan tersebar sampai ke Indonesia. Jeruk siam merupakan bagian kecil dari sekian banyak spesies dan varietas jeruk yang sudah dikenal dan dibudidayakan. Famili Rutaceae memiliki anggota tidak kurang dari 1.300 spesies.

Para ahli botani mengelompokkan semua anggota famili ini kedalam tujuh subfamili dan 130 genus, sedangkan yang menjadi induk tanaman jeruk adalah subfamili Aurantioideae yang beranggotakan sekitar 33 genus. Subfamili ini masih dibagi-bagi lagi dalam beberapa kelompok tribe dan subtribe. Jeruk tergolong dalam rumpun Citriaceae dan subtribe Citrinae. Dari subtribe inilah berbagai jenis anggota tanaman jeruk berasal, termasuk didalamnya jeruk siam. Secara sistematis klasifikasi jeruk siam adalah sebagai berikut. Famili: *Rutaceae* Subfamili: *Aurantioideae* Tribe: *Citriaceae* Subtribe: *Citrinae* Genus: *Citrus* Subgenus: *Eucitrus*, papada Spesies: *Citrus nobilis* Varietas: *Citrus nobilis* LOUR var. *microcarpa* Hassk (Hodijah, 2012).

Arfahni (2015) kebanyakan varietas jeruk manis (siam) memiliki bentuk dan ukuran daun yang bisa dibedakan dari jenis daun lainnya. Bentuk daun oval dan berukuran sedikit lebih besar dari jeruk lainnya. Ukuran daun sekitar 7,5 cm x 3,5 cm dan memiliki sayap daun kecil yang berukuran 0,8 x 0,2 cm. Ujung daunnya

menyebar sekitar 0,1 cm dari tepi daun, antara batang dengan daun dihubungkan oleh tangkai daun dengan panjang sekitar 1,3 cm. Tanaman jeruk siam biasanya berbunga pada bulan September-November. Bentuk dan warna bunganya cukup menarik, ukuran bunganya berwarna putih seperti bunga melati. Bentuk buahnya bulat dengan ukuran sekitar 5,5 cm x 5,9 cm.

Raya (2014), menyatakan bahwa jeruk manis/siam di Indonesia mempunyai banyak jenis tergantung dari daerah asalnya seperti: jeruk siam Pontianak, siam madu, siam Garut, siam Palembang, siam Jati Barang, siam trigas dan lain-lain. Dari berbagai nama tersebut, jeruk siam Pontianak, siam madu dan siam trigas merupakan jenis jeruk siam yang paling dikenal. Macam-macam jeruk siam tersebut tidak jauh berbeda satu dengan lainnya. Perbedaannya biasanya dalam hal warna kulit, keharuman dan rasa manisnya yang sedikit berbeda. Perbedaan ini biasanya timbul karena perbedaan daerah penanaman sehingga mempunyai karakteristik faktor alam berbeda yang berpengaruh terhadap karakteristik buahnya.

Tinggi tanaman jeruk siam berkisar 2-8 m, memiliki percabangan yang relatif kecil dan menyebar kesegala arah dengan tidak beraturan tetapi cenderung menghadap ke atas namun mempunyai jumlah cabang yang cukup banyak. Tajuk tanaman termasuk rindang dan memiliki ukuran batang yang tidak terlalu besar tetapi terlihat cukup kokoh, lingkaran batang 16,80-31,90 cm dan lebar tajuk sekitar 197,5-217,5 cm. Sedangkan jeruk yang berasal dari biji mampu mencapai ketinggian hingga 30 meter, lingkaran batang mampu mencapai 90-150 cm dan lebar tajuk hingga 3-5 meter (Dedi dkk., 2013).

Tanaman jeruk dapat ditanam pada semua jenis tanah, pH sekitar 5-6 dan cukup air serta bahan organik. Terutama pada saat berbunga tetapi tidak tahan genangan. Oleh karena itu drainasenya harus baik, bila setiap harinya hujan tanaman

ini sering di serang jamur upas sehingga perlu dipangkas bila terlalu rimbun (Sari dkk., 2013).

Curah hujan optimal untuk tanaman jeruk adalah 1.500 mm pertahun dimana terdapat 4 bulan kering, tanaman menginginkan banyak penyinaran matahari 70-80 % keadaan udara yang lembab akan menimbulkan cendawan sebaliknya keadaan udara yang kering akan menimbulkan hama terutama kutu penghisap. Suhu optimal untuk pertumbuhan jeruk adalah 15-25°C dan suhu dibawah 5-10°C sehingga kulit buah sukar menjadi kemerahan (Sari dkk., 2013).

Untuk pertumbuhan yang baik, jeruk siam memerlukan iklim dan kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan. Jeruk siam dapat tumbuh dengan baik di daratan rendah pada ketinggian kurang dari 700 mdpl (meter diatas permukaan laut) sesuai dengan daerah asalnya di muanghai ketinggian tempat penanaman berpengaruh jelas terhadap rasa. Penanaman diatas 900 mdpl menyebabkan rasa buah jeruk siamsedikit asam (Maman, 2013)

Tanaman jeruk siam dapat tumbuh pada hampir semua jenis tanah dengan pH 5,8-6,5. Kaya akan bahan organik, tidak tergenang oleh air dan terhindar dari naungan karna jeruk memerlukan penyinaran penuh. Budidaya jeruk umumnya dilakukan secara generatif dengan menanam bibit dengan berumur 3-5 bulan di persemaian ke lahandengan mengatur pola baris dari timur ke barat. Tanaman jeruk yang dibudidayakan secara komersial umumnya menggunakan bibit yang berasal dari okulasi (Suharsi, 2013).

Di Indonesia, okulasi merupakan metode perbanyakan tanaman secara komersial (Sariningtias dkk., 2014). Keuntungan dari okulasi diantaranya adalah tanaman mempunyai perakaran yang kuat dan tahan penyakit atau hama. Tahan kekeringan ataupun kelebihan air serta memperoleh suatu tanaman sesuai dengan

yang diinginkan. Sedangkan salah satu kelemahannya adalah seringkali terjadi ketidakserasian antara batang atas dan batang bawah (Styaningrum, 2012).

Penyambungan antara dua tanaman yang serasi akan menghasilkan tanaman yang kuat dan berumur panjang, cara penempelan dengan mengikut sertakan sebagian kayu pada mata tunas dan sayatan batang bawah. Dengan okulasi irisan, penyatuan dua jaringan hanya mungkin terjadi jika kedua jenis tanaman cocok (kompatibel), irisan luka rata dan pengikatan sambungan tidak terlalu lemah atau tidak terlalu kuat sehingga tidak menyebabkan kerusakan karingan (Styaningrum, 2012).

Keberhasilan okulasi sangat dipengaruhi oleh pemilihan batang atas. Pemilihan batang atas berasal dari tanaman induk yang kualitas buah yang dihasilkan sudah terbukti keunggulannya, faktor-faktor yang mempengaruhi okulasi adalah fisiologi tanaman. Kesehatan batang bawah. Kondisi kulit batang bawah. Iklim pada saat okulasi berlangsung dan juga faktor teknis seperti keterampilan dan keahlian dalam pelaksanaan okulasi. Peralatan yang digunakan waktu dan sumber mata entres yang digunakan (Gunawan, 2016).

syarat batang bawah (stock) antara lain perakaran yang kuat, tahan terhadap busuk akar. Batang diupayakan berdiameter 3-5 mm, berumur 3-4 bulan, dalam fase pertumbuhan yang optimum, kambiumnya aktif, sehingga mudah dalam pengupasan dan proses merekat entres. Media tanam yang digunakan harus subur. Komposisi media terbaik adalah perbandingan antara tanah: pupuk kandang: sekam padi (1:1:1). menggunakan polibag ukuran 15 x 20 cm. Polibag ukuran ini bisa digunakan sampai umur tanaman 6 (enam) bulan. Bila lewat dari enam bulan sebaiknya polibag diganti dengan yang lebih besar (20 x 30 cm atau 30 x 40 cm) (Sutopo, 2014).

Sutopo (2014) juga menyebutkan bahwa syarat entres yang baik adalah cabang sumber entres tidak terlalu tua dan juga tidak terlalu muda (setengah berkayu). Warna kulitnya coklat muda kehijauan atau abu-abu muda. Entres yang diambil dari cabang yang terlalu tua akan lambat pertumbuhannya dan persentase keberhasilannya rendah. Besar diameter cabang untuk entres ini harus sebanding dengan dengan besarnya batang bawah. Cabang entres untuk okulasi sebaiknya tidak berdaun atau daunnya sudah rontok. Tentu entres yang diambil sesuai dengan keinginan pembudidaya produksi tinggi, cepat berproduksi, kulit tebal, tahan terhadap hama dan penyakit.

Waktu pelaksanaan okulasi sangat menentukan keberhasilan okulasi, waktu okulasi bertujuan untuk menyesuaikan perkembangan fisiologis antara batang bawah dan batang atas serta untuk mengurangi dampak laju transpirasi, fotosintesis dan cekaman air pada mata entres maupun batang bawah sehingga dapat meningkatkan keberhasilan penyatuan kambium dan akhirnya akan meningkatkan keberhasilan okulasi (Pujiono dan Adinugraha, 2013).

Sudiani (2012) menambahkan bahwa perbedaan waktu okulasi akan mempengaruhi keberhasilan okulasi karena adanya perbedaan pengaruh kelembapan, temperatur dan cahaya matahari terhadap kondisi fisiologi (metabolisme) dalam tubuh tanaman yang akan mempengaruhi laju tranpirasi pada batang bawah dan entres, kontaminasi oleh bakteri dan jamur dan pengeringan luka sayat pada bagian penyatuan okulasi. Hasil penelitian Pudjiono dan Adinugraha (2013), menunjukkan bahwa pengaruh sumber entres okulasi berpengaruh terhadap tinggi tunas, diameter tunas, jumlah daun dan persentase hidup okulasi.

Pemilihan sumber entres harus memenuhi beberapa persyaratan. Menurut suharsi *dkk* (2013). Syarat-syarat batang atas (entres) yaitu: (1) berproduksi tinggi

atau buah banyak, (2) bentuk buah baik atau sempurna dan rasa enak dan manis.(3) tahan terhadap hama dan penyakit, (4) telah berproduksi lebih dari 3 kali dengan hasil dan kualitas produksi yang stabil. (5) mata entres berasal dari ranting atau cabang yang berbentuk bulat dan siledris. (6) entres dari percabangan yang tumbuh vertical. (7) cabang tidak terlalu tua dan muda dengan ukuran yang sama dengan batang bawah.

Persatuan batang bawah (*stock*) dan batang atas (*entres*) dapat terjadi bila pada letak penempelan terjadi aktifitas pembelahan dan penyatuan kambium yang didukung oleh waktu pelaksanaan dan sumber mata entres yang digunakan, waktu pelaksanaan okulasi sangat menentukan keberhasilan okulasi. Waktu okulasi bertujuan untuk menyesuaikan perkembangan fisiologis antara batang bawah dan batang atas serta untuk mengurangi dampak laju transpirasi, fotosintesis dan cekaman air pada mata entres maupun batang bawah sehingga dapat meningkatkan keberhasilan penyatuan kambium dan akhirnya akan meningkatkan keberhasilan okulasi (Pudjiono dan Adinugraha, 2013).

Pemilihan diameter sumber entres perlu dilakukan dengan tepat karena keadaan tersebut menyangkut permasalahan faktor tanaman itu sendiri. Kondisi faktor tanaman tersebut adalah kompatibilitas atau inkompatibilitas antara batang atas dan batang bawah dari varietas satu dengan varietas lainnya sama jika kompatibel maka akan terjadi keberhasilan okulasi yang tinggi. Sedangkan jika inkompatibilitas akan menyebabkan terjadinya penghambatan tumbuh pada tanaman hasil sambungan tanaman menjadi kerdil (Sudiani,2012).

Jika sumber mata entres yang digunakan dapat menyesuaikan dengan batang bawah maka suplai unsur hara dan hasil fotosintesis berjalan dengan lancar sehingga pertumbuhan tanaman menjadi optimal.Selain itu perbedaan diameter batas atas

dipengaruhi juga oleh diameter batang bawah. Semakin besar diameter batang bawah, semakin baik pula pertumbuhannya dikarenakan diameter batang bawah yang besar mampu menyediakan dan mentransfer hara dan mineral untuk pertumbuhannya (Sugiyatno, 2016).

Banyak cara okulasi yang bisa dilakukan, diantaranya adalah okulasi huruf T, cara Forkert, cara okulasi Forkert yang disempurnakan, okulasi Segiempat, okulasi Jendela, dan okulasi Stempel. Penelitian ini dilakukan dengan cara okulasi segiempat, dengan membentuk irisan okulasi segiempat kemudian kulit batang pokok dibuang, membuat irisan yang berbentuk segiempat atau bujur sangkar pada batang pokok di tempat yang telah kita tentukan. Panjang sisi – sisi dari irisan ini adalah 1,2 – 1,5 cm, dengan menggunakan sudip (pisau), kulit kayu diangkat sampai terlepas. Selanjutnya pembuatan irisan segiempat pada kulit sekitar mata. Ukuran irisan segiempat ini harus lebih kecil dibanding ukuran irisan pada batang pokok sehingga bisa masuk pada irisan batang pokok. Kulit mata ditempelkan pada irisan batang pokok, kemudian diikat dengan tali plastik.

Tata cara okulasi segiempat adalah sebagai berikut: Batang bawah dengan polybagnya dipegang dan diangkat sedikit ke atas lalu ditekan miring ke bawah sehingga posisi tanaman dan polybagnya menjadi miring ke arah luar, agar memudahkan mencari posisi batang yang akan ditempel dan pengerjaan penempelan, gerakan ini juga mampu menjatuhkan embun/air yang melekat di daun, agar lebih banyak embun/air yang jatuh, gerakan batang bawah sekali lagi dengan tangan. Batang bawah dibersihkan dari kotoran/debu dengan cara mengusap dengan ibu jari dan telunjuk tangan kita pada bagian yang akan dibuat sobekan untuk okulasi (Prastowo., 2014).

Penentuan tempat okulasi dapat dilakukan dengan membuat tempat sayatan/kupasan/sobekan setinggi 3 kali tinggi/panjang silet dari batas akar dan batang, karena bila okulasi pertama gagal setelah 3 minggu kita bisa mengokulasi lagi tepat berjarak sepanjang silet dibawah luka okulasi pertama pada sisi yang berlawanan, kalau okulasi ke-2 masih gagal dalam 3 minggu berikutnya kita dapat mengulang untuk yang terakhir kali atau yang ke-3 berjarak sepanjang silet pada sisi yang berlawanan dengan okulasi ke-2 atau sama sisi dengan okulasi ke-1. Jikacara ini gagal bisa digunakan alternatif dengan teknik sambung pucuk atau menunggu tanaman tumbuh lebih tinggi, tetapi jangan melakukan okulasi 2 atau 3 sekaligus pada tanaman karena itu akan membuat stress tanaman. Panjang silet sekitar 4 cm, sehingga jarak tempat okulasi pertama adalah setinggi sekitar 12 cm di atas batas akar dan batang (Buton, 2016)

Daun yang berada dibawah posisi tempat sayatan di pangkas, untuk memudahkan penempelan atau tidak menghalangi pandangan. Penyayatan kulit batang bawah mendatar selebar 3-4 mm dengan 2 atau 3 kupasan, tergantung pada besar kecilnya diameter batang bawah dan diseimbangkan dengan besar kecilnya entres, kemudian kulit batang bawah ditarik ke bawah sepanjang lebih kurang 1,5 - 3cm, sehingga menjulur seperti lidah. Sayatan ini kemudian dipotong $\frac{3}{4}$ panjangnya atau menyisakan sedikit sayatan ($\frac{1}{3}$ bagian) cukup untuk tempat menahan sayatan atau pola mata entres (Prastowo dkk.,2014).

Penempelan perisai mata okulasi segera dilaksanakan pada batang bawah sesaat jendela okulasi dibuka, dengan cara perisai mata okulasi dimasukkan kedalam jendela, setelah itu jendela okulasi ditekan dan bagian ujung perisai dibuang, diusahakan perisai mata okulasi tidak bergerak, setelah itu jendela mata okulasi

ditutup dan segera dibalut dengan menggunakan pita plastik pembalutan. Arah pembalutan dari bagian bawah ke bagian atas jendela (Hartawan, 2013).

Pengikatan mata entres dalam melakukan okulasi dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut : a. Pengikatan dari bawah tempelan melingkar keatas dimulai sekitar 0,5 cm di bawah sayatan. b. Tali plastik disusun saling tindih seperti menyusun genting. c. Pengikatan dengan hati-hati jangan terlalu kencang (mengganggu proses penyatuan batang bawah dan entres), atau kurang kencang/kendur (air bisa masuk ke luka tempelan, sehingga menginfeksi tempelan) gunakan perasaan dalam pengikatan. d. Pengikatan bagian bawah mata entres menuju bagian atas mata entres, ikat arah menyilang menuju bawah mata entres. e. Pengikatan bagian bawah mata entres, kembali menyilang ke atas mata entres usahakan sekitar mata entres terikat sempurna sehingga air tidak masuk ke dalam tempelan. f. Pengikatan ke arah atas sampai ikatan menutupi 0,5 cm diatas luka sayatan batang bawah, lalu kunci ikatan dan tarik tali plastik dan potong/rapikan sisa tali plastik (Hartawan, 2013).

Kegiatan pembukaan dan pemeriksaan perisai mata okulasi : a) Setelah okulasi berumur 2-3 minggu, maka balutan okulasi dapat dibuka untuk diperiksa keberhasilannya, b) Balutan dibuka dengan cara mengiris plastik okulasi dari bawah ke atas, tepat di samping jendela okulasi. Selanjutnya jendela okulasi dibuka dengan cara memotong lidah jendela okulasi. c) Keberhasilan okulasi dapat diketahui dengan cara membuat cungkulan pada perisai mata okulasi diluar matanya. Apabila cungkulan berwarna hijau berarti okulasi tersebut dinyatakan berhasil dan bila berwarna coklat berarti tidak (Ashari dan Wahyuni. 2012).

Zat pengatur tumbuh adalah suatu senyawa organik dalam konsentrasi rendah dapat merangsang serta merubah pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan secara

kualitatif maupun kuantitatif, yang didalamnya terdapat beberapa kelompok hormon antara lain sitokinin, giberellin, auksin, dan etilen. Zat pengatur tumbuh yang pada umumnya digunakan untuk membantu mempercepat pertumbuhan akar yaitu auksin. Auksin merupakan suatu zat aktif dalam suatu sistem perakaran, yang membantu dalam proses pembiakan secara vegetatif, yang mana pada satu sel auksin dapat mempengaruhi pembelahan sel, pemanjangan sel, dan pembentukan akar dan tunas (Wiraatmaja, 2017).

Purdyaningsih (2013), air kelapa memang mengandung zat/ bahan-bahan seperti unsur hara, vitamin, asam amino, asam nukleat dan zat tumbuh seperti auksin dan asam giberelat yang berfungsi sebagai penstimulasi proliferasi jaringan, memperlancar metabolisme dan respirasi. Air kelapa mengandung komposisi kimia dan nutrisi yang lengkap (hormon, unsur hara makro, dan unsur hara mikro), sehingga apabila diaplikasikan pada tanaman akan berpengaruh positif pada tanaman. Air kelapa merupakan endosperm cair yang mengandung difenil urea sehingga dapat memacu pembelahan sel.

Menurut Azwar (2018) air kelapa ternyata memiliki manfaat untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa air kelapa kaya akan potasium (kalium) hingga 17 persen. Selain kaya mineral, air kelapa juga mengandung gula antara 1,7 sampai 2,6% dan protein 0,07 hingga 0,55 persen. Mineral lainnya antara lain natrium (Na), kalsium (Ca), magnesium (Mg), ferum (Fe), cuprum (Cu), fosfor (P) dan sulfur (S). Disamping kaya mineral, air kelapa juga mengandung berbagai macam vitamin seperti asam sitrat, asam nikotinat, asam pantotenat, asam folat, niacin, riboflavin, dan thiamin. Terdapat pula 2 hormon alami yaitu auksin dan sitokinin sebagai pendukung pembelahan sel embrio kelapa.

Muslimah dkk (2016) air kelapa adalah salah satu bahan alami, didalamnya terkandung hormon seperti sitokinin 5,8 mg/l, auksin 0,07 mg/l dan giberelin sedikit sekali serta senyawa lain yang dapat menstimulasi perkecambahan dan pertumbuhan. Pertumbuhan yang baik akibat pemberian air kelapa diduga karena kandungan auksin sangat berperan terhadap pertumbuhan tersebut. Auksin diproduksi dalam jaringan meristematis yang aktif (yaitu tunas, daun muda dan buah) kelapa muda merupakan salah satu jaringan meristem, sehingga hormone perangsang tumbuh yang diproduksi didalamnya sangat besar.

Hasil pengujian di Laboratorium Environmental Biotechnology Laboratory, Indonesian Center for Biodiversity and Biotechnology (ICBB), 2016 menunjukkan bahwa air kelapa per 100 ml mengandung sitokinin berupa zeatin 3,122 ppm dan kinetin 4,557 ppm (Kurniati, dkk. 2017).

Bawang merah mengandung berbagai senyawa bioaktif yang mempunyai kemampuan antioksidan, kaya akan senyawa fenolik dan flavonoid seperti quercetin, allisida dan kamferol (Mohamed 2013). Bawang merah diketahui juga mengandung hormone auksin. Selain itu, pada bawang merah yang telah dihancurkan akan terbentuk senyawa *allithiamin* yang berperan memperlancar metabolisme pada jaringan tumbuhan dan dapat bersifat fungisida dan bakterisida. Ekstrak bawang merah ini mengandung auksin endogen yang dihasilkan dari umbi lapis. Umbi lapis ini didalamnya terdapat calon tunas sedangkan pada sisi luarnya terdapat lateral. Tunas-tunas muda pada bawang merah menghasilkan auksin alami berupa IAA (Indole Acetic Acid). Auksin ini berperan penting dalam pertumbuhan tanaman, dimana perannya seperti pembesaran, pemanjangan dan pembelahan sel serta mempengaruhi metabolisme asam nukleat dan metabolisme tanaman (Sofwan dkk, 2018).

Ekstrak bawang merah mengandung asam nikotinat, Thiamin, vitamin B1, riboflavin, dan juga memiliki kandungan rhizokalin dan auksin yang dapat mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan tanaman terutama pada akar dan tunas, sehingga penyerapan air dan unsur hara tanaman terpenuhi (Tarigan dkk., 2017).

Peneliti telah menguji pengaruh ekstrak bawang merah sebagai ZPT alami. Diantaranya Sofwan dkk (2018) melaporkan bahwa ekstrak bawang merah memberikan hasil yang baik terhadap pertumbuhan akar stek tanaman buah tin, begitu pula jumlah akar dan pertumbuhan panjang akar. Pengaruh ekstrak bawang merah juga terlihat pada pertumbuhan bibit gaharu. Hasil penelitian menunjukkan terjadi pertambahan tinggi, jumlah daun, luas daun, lingkaran batang, berat basah dan berat kering signifikan pada bibit yang diberi ZPT alami dari ekstrak bawang merah (Siregar dkk, 2015).

Ekstrak bawang merah terhadap presentase pecah tunas pada tanaman jeruk hasil okulasi (Tambunan, 2018). Pada penelitian yang dilakukan oleh Siregar dkk. (2015), pemberian ZPT alami dari ekstrak bawang merah pada konsentrasi 2% dan 1,5% dapat meningkatkan pertumbuhan bibit gaharu, dilihat dari parameter pertambahan tinggi, pertambahan jumlah daun, luas daun, lingkaran batang, berat basah dan berat kering bibit gaharu. Sedangkan, terdapat penelitian yang menunjukkan bahwa dengan pemberian ekstrak bawang merah pada berbagai konsentrasi tidak berpengaruh pada jumlah daun, namun dapat mempengaruhi jumlah akar stek gaharu, dan persentase hidup stek gaharu.

Filtrat bawang merah mengandung ZPT yang mempunyai peranan mirip IAA (Asam Indole Asetat). Hasil pengujian di Laboratorium Environmental Biotechnology Laboratory, Indonesian Center for Biodiversity and Biotechnology

(ICBB) 2016, menunjukkan bahwa per 100 ml ekstrak bawang merah mengandung auksin sebanyak 10,355 ppm yang berupa IAA (Kurniati, dkk. 2017)

Pada umumnya zat pengatur tumbuh sendiri yang biasa digunakan untuk membantu dalam pertumbuhan tanaman menggunakan zat pengatur tumbuh sintetis, namun terdapat beberapa tanaman yang dapat digunakan sebagai zat pengatur tumbuh alami. Kelebihan dari zat pengatur tumbuh alami dibandingkan dengan zat pengatur tumbuh sintetis yaitu mudah didapatkan, biaya yang diperlukan lebih murah, kemudian pelaksanaannya lebih sederhana, selain itu juga zat pengatur tumbuh alami lebih mudah diperoleh dan memiliki pengaruh yang hampir sama atau mirip dengan pengaruh zat pengatur tumbuh sintetis terhadap pertumbuhan tanaman (Agustina, 2013).

Bagaimana zat pengatur tumbuh memprovokasi sinyal spesifik konteks adalah pertanyaan mendasar dalam biologi perkembangan. Pada tumbuhan, baik auksin dan brassinosteroid (BRs) meningkatkan ekspansi sel, dan diperkirakan bahwa mereka mengaktifkan proses ini melalui mekanisme independen. Dalam pekerjaan ini, kami menjelaskan auksin bersama: jalur BR yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bibit. Analisis genetik, fisiologis, dan genomik menunjukkan bahwa respons dari satu jalur memerlukan fungsi jalur lainnya, dan bahwa saling ketergantungan ini tidak bekerja pada tingkat kendali biosintetik. Tong et al., (2014)

Hormon. Peningkatan level auksin memenuhi respon pertumbuhan yang dirangsang BR dan sangat mengurangi efek BR pada ekspresi gen. Integrasi kedua jalur ini adalah hilir dari protein BES1 dan Aux / IAA, faktor regulasi terakhir yang diketahui bekerja di hilir setiap hormon, dan kemungkinan besar terjadi langsung pada promotor auksin: gen target BR. Kami telah mengembangkan pendekatan baru untuk mengidentifikasi elemen pengatur potensial yang bekerja di setiap jalur

hormon, serta di jalur auksin: BR bersama. Kami menunjukkan bahwa satu elemen yang sangat terwakili dalam promotor gen yang diinduksi auksin dan BR responsif terhadap kedua hormon dan membutuhkan biosintesis BR untuk ekspresi normal. Pekerjaan ini secara mendasar mengubah pandangan kami tentang BR dan pensinyalan auksin dan menjelaskan pendekatan baru yang kuat untuk mengidentifikasi elemen regulasi yang diperlukan untuk menanggapi rangsangan tertentu (Beste et al., 2011)

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa auksin dan BR mungkin memiliki hubungan yang sangat erat di antara hormon tumbuhan. Dalam berbagai bioassay yang mewakili spesies yang beragam, BR telah terbukti secara sinergis meningkatkan pemanjangan sel saat disuplai dengan auksin, efek dari dua hormon pada transkripsi gen lebih dari satu dekade yang lalu, dan menemukan bahwa sementara BR dapat mengaktifkan ekspresi beberapa gen responsif auksin, yang lain tampak spesifik auksin (Hao et al., 2013; Rajewska et al., 2016).

Mereka juga mencatat bahwa efek BR yang dapat dideteksi membutuhkan perawatan yang lebih lama dibandingkan dengan efek auksin yang sangat cepat, dan menyimpulkan bahwa efek perpanjangan sel yang dimediasi oleh BR kemungkinan besar tidak tergantung dari jalur transduksi sinyal auksin. Eksperimen microarray, menguji sekitar sepertiga dari genom Arabidopsis, menghidupkan kembali minat dalam interaksi antara auksin dan BR, karena ditemukan bahwa persentase signifikan dari respons genom BR terdiri dari gen yang dijelaskan sebagai responsif auksin (Northey et al., Ye et al., 2017),.

Dalam penelitian ini, pendekatan genetik, fisiologis, dan genomik digunakan untuk membedah hubungan antara auksin dan BRs dalam pertumbuhan bibit. Bersama-sama teknik ini menunjukkan bahwa hubungan antara hormon-

hormon ini terjalin jauh lebih dalam daripada yang diduga sebelumnya. Efek auksin dan BR pada pemanjangan sel ditemukan saling bergantung, dan saling ketergantungan fisiologis ini tercermin pada tingkat transkripsi. Selain itu, pertumbuhan dan efek transkripsi dari pengobatan BR eksogen sebagian besar dapat digantikan oleh stimulasi berlebihan dari jalur auksin.

Beberapa bukti menunjukkan bahwa auksin: Sinergisme BR tidak bergantung pada regulasi biosintesis tingkat hormone, sebaliknya kedua jalur respons cenderung berkumpul di promotor gen target bersama. Pendekatan komputasi baru mendeteksi sejumlah motif pengikat faktor transkripsi yang diketahui diperkaya dalam promotor yang diinduksi oleh kedua hormon, serta motif yang ditampilkan secara berlebihan dalam promotor yang diaktifkan secara khusus oleh auksin atau BR. Pendekatan multifaset ini menjelaskan mekanisme kerja auksin dan BR dalam perluasan sel, dan berfungsi sebagai model untuk menginterogasi jaringan pensinyalan yang kompleks.

(Bai et al., 2012; Gallego-Bartolomé et al., 2012; Li et al., 2012; Unterholzner et al., 2015; Shahnejat-Bushehri dkk., 2016). Selain peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, BR juga terlibat dalam berbagai respon stres, seperti cekaman dingin, kekeringan, cekaman oksidatif, garam tinggi, suhu tinggi, logam berat, dan serangan pathogen.

Hasil penelitian Setiono (2014) mata tempel bermutu adalah umur tunas 3-4 bulan sejak pertunasan, ukuran diameter (penampang) 0,5-1,8 cm, memiliki embrio aktif (mata entres terlihat menonjol) dan belum tumbuh tunas, berbentuk segitiga sampai bulat berwarna hijau dan berdaun, berasal dari ranting yang tumbuhnya vertikal/tegak dan masih segar (tidak keriput), pada bagian pangkal ranting tidak dipakai (mata tunas dorman) karena memiliki kulit yang tipis dan cenderung berkayu, bagian pucuk ranting mata tempel yang dianggap masih terlalu muda yaitu

yang masih berbentuk relatif pipih serta memiliki kadar air yang banyak. Ranting mata tempel letak bagian tengah dianggap optimal digunakan untuk penempelan karena penampangnya berbentuk bulat dan memiliki kambium yang banyak. Lebih lanjut menyatakan bahwa ranting mata tempel bagian tengah dapat memacu pertumbuhan tunas yang paling baik.

Menurut Martade dan Basri (2014) ukuran diameter pangkal tangkai daun pada entres sangat menentukan laju pertumbuhan dan diameter tunas. Selanjutnya Pangkal tangkai daun yang memiliki diameter lebih besar memiliki jumlah atau massa sel-sel meristem yang lebih banyak dibanding pada entres yang memiliki pangkal daun yang lebih kecil. Pangkal tangkai daun yang lebih besar mengakibatkan laju pembelahan, pembesaran dan pemanjangan sel-sel lebih cepat sehingga pemanjangan dan pembesaran tunas juga menjadi lebih cepat. Sumber batang atas potensial jeruk adalah cabang primer, sekunder, dan tersier yang memiliki keragaman kandungan makromolekul dan fitohormon. Kandungan makromolekul diperlukan sebagai penyedia energi dalam proses pembentukan kallus sedangkan fitohormon mengontrol pertumbuhan dan perkembangan tanaman, dengan mempengaruhi pembelahan sel, perpanjangan sel dan differensiasi sel serta keberhasilan sambungan dan kompatibilitas.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan sumber batang atas tidak memberikan pengaruh interaksi yang nyata terhadap diameter batang, sedangkan pengaruh mandiri keduanya berpengaruh nyata terhadap diameter batang. Perlakuan sumber batang atas tertinggi adalah perlakuan sumber batang atas dari cabang primer dan cabang sekunder berbeda nyata dengan perlakuan sumber batang atas cabang tersier. Semakin besar diameter semakin lanjut perkembangan jaringan stek tersebut atau semakin kecil diameter semakin muda jaringan. Bervariasinya

tingkat akumulasi karbohidrat dan bahan cadangan makanan lainnya dari masing-masing setek yang berbeda ukuran diameter tersebut. Diameter batang juga merupakan pertumbuhan sekunder, pertumbuhan diameter batang terjadi akibat pembelahan sel-sel kambium ke dalam membentuk xilem dan ke luar membentuk floem. Bila kambium membelah dengan aktif, pembentukan sel-sel berjalan dengan cepat sekali sehingga pertumbuhan diameter batang juga lebih cepat. Lebih besarnya diameter tanaman asal grafting dari batang atas primer disebabkan oleh pembelahan kambium yang lebih cepat dibandingkan tanaman grafting dari batang atas sekunder atau tersier (Suharsi, 2013; Tanveer et al., 2016; Rahman, 2017).



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

II. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilaksanakan di lahan kebun pribadi, Jalan Pendidikan, Dusun Sungai Betung, Desa Pulau Jambu, Kecamatan Kuok, Kabupaten Kampar. Penelitian telah dilaksanakan selama 3 bulan terhitung dari bulan April sampai Juni 2021 (Lampiran 1).

B. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman jeruk manis umur 6 bulan varietas JC sebagai batang bawah (Lampiran 2a), entres jeruk siam Kuok Kampar (Lampiran 2b), polybag 25 x 30 cm, pelepah pisang, tali raphia, plastik polietilen, kayu, paranet, kain saring, seng plat, bawang merah, air kelapa mudah, Brassinosteroid dan spanduk penelitian. Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah handsprayer, blender, pisau okulasi, gunting stek, parang, cangkul, timbangan analitik, jangka sorong, kain saring, gembor, kamera, ember dan alat-alat tulis.

C. Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu (Zat Pengatur Tumbuh) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua adalah (Mata Entres) yang terdiri dari 4 taraf sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan dan setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 3 ulangan sehingga diperoleh 48 plot, dimana dari satu plot terdapat 6 tanaman dan 2 tanaman dijadikan sampel sehingga diperoleh 288 tanaman.

Adapun faktor dari kedua perlakuan tersebut adalah:

Faktor pertama adalah pemberian Zat Pengatur Tumbuh (Z), terdiri dari 4 taraf :

Z0 :Tanpa Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)

Z1 :Air Kelapa MudaMurni (alami) 9 ml/l air

Z2 :Ekstrak Bawang Merah (alami) 9 ml/l air

Z3 :Brassinosteroid (kimiawi) 9 ml/l air

Faktor kedua adalah diameter cabang sumber mata entres (E), terdiri dari 4 taraf :

E1 : 10 mm

E2 : 20 mm

E3 : 30 mm

E4 : 40 mm

Kombinasi perlakuan aplikasi ZPT dan diameter cabang sumber mata entres terhadap okulasi jeruk dapat dilihat pada Tabel

Tabel 1. Kombinasi perlakuan pemberian ZPT dan diameter cabang sumber mata entres.

Faktor Z	Faktor E			
	E1	E2	E3	E4
Z0	Z0E1	Z0E2	Z0E3	Z0E4
Z1	Z1E1	Z1E2	Z1E3	Z1E4
Z2	Z2E1	Z2E2	Z2E3	Z2E4
Z3	Z3E1	Z3E2	Z3E3	Z3E4

Data hasil pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Jika F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan Penelitian

Pada persiapan lahan penelitian, lahan yang digunakan untuk penelitian dibersihkan dari gulma dan sisa-sisa tanaman, dikumpulkan menjadi satu lalu dibuang dari lahan penelitian. Kemudian lahan penelitian diratakan, untuk memudahkan meletakkan polybag. Lahan untuk penempatan polybag diberi naungan plastik dengan payangga dari kayu setinggi 1,5 m agar bibit jeruk yang akan diokulasi tidak terkena hujan yang deras dan panas terik matahari, dengan luas lahan 5 m x 10 m .

2. Persiapan Batang Bawah (stock)

Bibit jeruk sebagai batang bawah (stock) yang digunakan adalah jeruk manis JC (*Javanese citrus*) hasil pebanyakan generatif berumur 6 bulan yang diperoleh dari petani jeruk di Kecamatan Kuok Kabupaten Kampar. Sebelumnya bibit ditanam pada polybag dengan ukuran 25 x 35 cm kemudian disusun ke lokasi penelitian.

3. Persiapan Bahan Penelitian

a. Batang atas (Entres)

Batang atas (mata entres) yang digunakan dalam okulasi diperoleh dari petani jeruk di Desa Kuok, Kecamatan Kuok, Kabupaten Kampar. Tanaman yang dijadikan sumber entres adalah tanaman yang telah berumur 9 tahun dan memenuhi kriteria sebagai pohon induk seperti bebas dari hama dan penyakit, telah diketahui kualitas buahnya pada beberapa musim sebelumnya. Cabang sumber entres yang digunakan dipilih tumbuh tegak keatas. Cabang sumber entres diambil dari cabang-cabang pohon induk yang tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda, kemudian cabang sumber entres diukur dengan menggunakan jangka sorong, setelah cabang sumber entres diambil semua

daunnya dibuang dengan memotong tangkai daun dengan gunting stek. Pengambilan cabang sumber entres dari pohon induk dilakukan sehari sebelum okulasi yaitu pada sore hari dengan cara cabang sumber entres dipotong dengan gunting stek dengan panjang 30 cm. Potongan-potongan cabang sumber entres diikat dengan tali dan dibalut dengan pelepah pisang diletakkan pada tempat yang sejuk.

b. ZPT

- 1) Bawang merah yang digunakan dalam penelitian ini umbi bawang merah dalam keadaan segar, umbi bawang merah di peroleh dari pasar tradisional terdekat (Lampiran 3)
- 2) Air kelapa muda yang digunakan dalam penelitian ini buah kelapa muda diambil dari pohon yang berumur 16 tahun (Lampiran 3)
- 3) Brassinosteroid yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan melalui pembelian secara online di toko pertanian Graha Gardens di Kabupaten Tangerang (Lampiran 3)

4. Pemasangan label

Pemasangan label setelah penyusunan polybag batang bawah ke lokasi penelitian. Pemasangan label sesuai perlakuan masing-masing plot yang telah disesuaikan dengan lay out penelitian (lampiran 4).

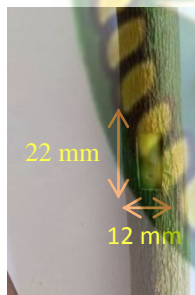
5. Persiapan okulasi

Sehari sebelum okulasi dilakukan penandaan letak penempelan mata entres pada batang bawah. Yaitu 15 cm dari permukaan tanah dengan menggunakan spidol. Setelah itu dilakukan pemangkasan daun disekitar daerah penempelan yang telah ditandai sebelumnya. Kedua hal ini bertujuan untuk mempermudah pelaksanaan okulasi. Kemudian sebelum okulasi, cabang-cabang sumber entres yang

telah diambil dari pohon induk dibersihkan dari kotoran yang menempel untuk menghindari kontaminasi bakteri dan jamur.

Okulasi yang digunakan okulasi segi empat, mata entres yang telah ditempelkan ke batang bawah (stock) diikat menggunakan plastik yang telah dipotong. Ukuran dari plastik yang digunakan panjang 20 cm dan lebar 1 cm, ukuran entres yang di tempelkan ke batang bawah dengan panjang mata entres 20 mm dan lebar mata entres 10 mm, untuk ukuran lebar jendela pada batang bawah dengan tinggi lebar jendela 22 mm dan lebar jendela 12 mm.

Pengikatan tempelan mata entres ke batang bawah dilakukan dari bawah keatas atau sering disebut dengan sistem genting agar hasil tempelan tidak mudah diterobos air hujan dan mencegah kebusukan. Pengikatan perlu diperhatikan yaitu pada bagian mata tempel tidak terlalu kuat sehingga dapat mengakibatkan kerusakan pada mata entres.



Gambar 1. Ukuran Jendela Entres

6. Pemberian Perlakuan

a. Diameter ranting sumber mata entres

Kegiatan okulasi dilakukan mulai pukul 07.00 WIB. Okulasi disesuaikan dengan layout yang telah dipasang sebelumnya yaitu: (E1) 10 mm, (E2) 20 mm, (E3) 30 mm, (E4) 40 mm. Penempelan mata entres didahului dengan menyiapkan tempat penempelan pada batang bawah dengan mengupas kulit

berupa jendela pada titik yang telah ditandai sebelumnya. Selanjutnya pengambilan mata entres sesuai perlakuan, disayat dengan ukuran lebar 10 mm dan tinggi 20 mm, entres ditempelkan pada jendela, kemudian diikat menggunakan plastik.

b. Pemberian ZPT

Pemberian ZPT diberikan sebanyak 4 kali selama penelitian yaitu pada umur 3, 4, 5 dan 6 MSO. Perlakuan dilakukan sesuai dengan konsentrasi perlakuan yaitu : tanpa perlakuan (Z0), air kelapa mudah 9 cc/l air (Z1), ekstrak bawang merah 9 cc/l air (Z2), Brasinosteroid 9 cc/l air (Z3). Dilakukan dengan cara menyemprotkan keseluruhan organ bagian tanaman secara merata sampai basah. Volume penyemprotan ZPT pada pemberian pertama yaitu: 100 ml/tanaman, pemberian kedua yaitu 150 ml/tanaman, pemberian ketiga dengan volume 200 ml/tanaman, dan pemberian keempat dengan volume 250 ml/tanaman. Penyemprotan ZPT air kelapa, ekstrak bawang merah, dan brasinosteroid dilakukan pada pagi hari.

7. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan dua kali dalam satu hari kecuali pada hari aplikasi ZPT, penyiraman sampai akhir penelitian, penyiraman dilakukan dengan menyiramkan air secara merata didaerah perakaran.

b. Pembukaan ikatan dan pembengkokan batang bawah

Pembukaan ikatan okulasi pada umur 21 hari setelah okulasi dan dilakukan pengamatan terhadap entres. Jika entres tetap berwarna hijau segar dan tetap melekat pada batang bawah, maka ikatan dari okulasi tersebut dapat dibuka, dilakukan *looping* (pembengkokan batang bawah kearah berlawanan

dengan letak mata entres) *looping* ini bertujuan agar unsur-unsur dan asimilat fotosintesis yang diperlukan pada daerah yang telah diokulasi tetap terpenuhi oleh batang bawah dan diharapkan pertumbuhan tunas lebih kuat karena adanya translokasi unsur-unsur dan asimilat fotosintesis tersebut.



Gambar 2. Pembengkokan batang bawah

c. Penyiangan

Penyiangan gulma dilakukan terhadap gulma yang tumbuh disekitar lahan penelitian dan gulma yang tumbuh didalam polybag dilakukan secara mekanis dengan mencabut rumput. Penyiangan akan dilakukan pada umur 30 hari karena tunas tersebut sudah mulai tua dan pada tunas yang masih mudah tidak dibolehkan penyiangan karena mengakibatkan tunas sensitif terhadap pembusukan pada batang tunas dan daun yang masih mudah, dan selanjutnya penyiangan dilakukan hingga akhir penelitian.

d. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara preventif dan curatif. Secara preventif dapat dilakukan dengan cara menjaga kebersihan disegitar areal tanaman. Secara curatif yaitu dengan cara menyemprotkan insektisida, Decis 45 Ec dengan dosis 2cc/ liter air dengan menggunakan handsprayer, penyemprotan dengan interval 1 minggu sekali. Adapun hama yang menyerang pada saat penelitian yaitu:

1. Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

Hama ini menyerang saat daun belum tua, hama menyerang dengan memakan daun hingga berlubang dan menyebabkan kerusakan pada daun. Gejala tanaman yang terserang ulat grayak yaitu daun rusak hingga terkoyak, berlubang tidak beraturan, terdapat kotoran seperti serbuk gergaji dan pada serangan berat daun menjadi gundul (Gambar 3). Pengendalian yang dilakukan untuk mengendalikan ulat grayak yaitu dengan penyemprotan Decis 25 EC 2 cc/liter air (10 ml/5 liter air).



Gambar 3. Daun yang terserang ulat grayak (*Spodoptera litura*)

E. Parameter Pengamatan

Adapun parameter yang diamati dalam penelitian ini antara lain:

1. Persentasi hidup okulasi (%)

Pengamatan dilakukan pada akhir penelitian dengan cara menghitung jumlah mata entres yang hidup menggunakan rumus:

$$\text{Presentasi hidup} = \frac{\text{total okulasi yang hidup}}{\text{total populasi okulasi per plot}} \times 100\%$$

Data hasil pengamatan kemudian di analisis statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

2. Umur entres tumbuh (hari)

Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah hari sejak dilakukannya okulasi hingga > 50% dari populasi tiap plot. Mata entres telah memecah dengan ciri-ciri entres telah memunculkan bakal batang atau daun. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

3. Laju Asimilasi Bersih (mg/cm²/hari)

Pengamatan ini dilakukan 3 kali yaitu saat tanaman berumur 14, 21, dan 28 hari, dilakukan dengan cara membongkar tanaman sampel kemudian dibersihkan dan diukur luas daun nya dengan menggunakan aplikasi Image-J. Setelah itu sampel dikering oven pada suhu 70° C selama 48 jam, kemudian di timbang menggunakan timbangan analitik. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan di sajikan dalam bentuk tabel.

Laju Asimilasi Bersih dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$LAB = \frac{W2 - W1}{T2 - T1} \times \frac{\ln LD2 - \ln LD1}{LD2 - LD1}$$

Keterangan:

LAB : Laju Asmilasi Bersih

T : Umur tanaman (hari)

T1 : Waktu pengamatan ke-1 (hari)

T2 : Waktu pengamatan ke-2 (hari)

W1 : Bobot kering tanaman pada penukuran ke-1 (hari)

W2 : Bobot kering tanaman pada penukuran ke-2 (hari)

A1 : Luas daun pada pengukuran ke-1 (cm)

A2 : Luas daun pada pengukuran ke-2 (cm)

4. Laju Pertumbuhan Relatif (gram/hari)

Pengamatan ini dilakukan 3 kali yaitu saat tanaman berumur 14, 21 dan 28 hari, dilakukan dengan cara membongkar tanaman sampel kemudian di bersihkan dan dikering oven pada suhu 70° C Selama 48 jam, kemudian setelah itu ditimbang menggunakan timbangan analitik. Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

Laju Pertumbuhan Relatif dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$LPR = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{T_2 - T_1}$$

Keterangan:

LPR : Laju Pertumbuhan Relative

W1 : Berat kering tanaman pada pengukuran T1 (gr)

W2 : Berat kering tanaman pada pengukuran T2 (gr)

T1 : Umur tanaman pengukuran ke-1 (hari)

T2 : Umur tanaman pengukuran ke-2 (hari)

In : Natural Log

5. Panjang tunas (cm)

Pengamatan dilakukan mulai dari muncul tunas dengan mengukur tinggi tunas dari batang hingga ujung pertumbuhan vegetatif pada masing-masing tanaman sampel. Kemudian data yang yang diperoleh tiap sample perplot ditambahkan dan dibagi jumlah sampel perplot. Data yang diperoleh kemudian dianalisis statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

6. Diametertunas (cm)

Pengamatandilakukan akhir penelitian dengan menggunakan alat jangka sorong. Data diametertunas tiap sampel perplot ditambahkan dan dibagi dengan

jumlah sampel perplot. Data yang diperoleh kemudian dianalisis statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

7. Jumlah daun pada tunas (helai)

Pengamatan dilakukan dengan menghitung seluruh jumlah daun yang terbentuk dan telah terbuka sempurna pada tiap sampel perplot. Jumlah daun tersebut kemudian ditambahkan dan dibagi jumlah sampel perplot. Data yang diperoleh kemudian dianalisis statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

8. Anatomi Tanaman (Mikroskop Trinokuler)

Untuk mengamati jaringan anatomi tanaman dengan menggunakan mikroskop trinokuler. Bagian tanaman tersebut dapat dilakukan dengan membuat sayatan tipis secara melingkar pada pertautan batang bawah dan batang atas. Letakkan sayatan tersebut di atas objek gelas kemudian ditutup dengan cover gelas. Untuk memperjelas pengamatan dapat juga ditambahkan dengan satu tetes air. Kemudian amati dibawah mikroskop mulai dari perbesaran kecil hingga besar dan gambar hasil pengamatan. Hasil jaringan anatomi tanaman yang disajikan dalam bentuk gambar.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Persentasi Hidup Okulasi (%)

Hasil pengamatan persentase hidup okulasi jeruk siam setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5a) memperlihatkan bahwa secara interaksiperlakuan aplikasi ZPT dan diameter sumber mata entres berpengaruh nyata terhadap persentase hidup okulasi jeruk siam. Rerata hasil pengamatan persentase hidup okulasi jeruk siam dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata persentase hidup okulasi jeruk siam dengan perlakuan aplikasi ZPT dan diameter cabang sumber mata entres (%).

ZPT (9 ml/l air)	Diameter Cabang Sumber Mata Entres (mm)				Rerata
	E1 (10)	E2 (20)	E3 (30)	E4 (40)	
Z0 (Tanpa ZPT)	58.33 b	100.00 a	100.00 a	91.67 a	87.50 b
Z1 (Air Kelapa Muda)	83.33 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	95.83 ab
Z2(Bawang Merah)	91.67 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	97.92 a
Z3(Brassinosteroid)	91.67 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	97.92 a
Rerata	81.25 b	100.00 a	100.00 a	97.92 a	
KK	8.51	BNJ Z&E 8.94		BNJ ZE	24.55

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa secara interaksi maupun secara utama terhadap persentase hidup okulasi jeruk manis dengan perlakuan aplikasi ZPT dan diameter cabang sumber mata entres, nyata terhadap dimana perlakuan terbaik ZPT bawang merah dan diameter sumber mata entres (Z2E3) yaitu 100%. Dimana perlakuan tersebut berbeda dengan perlakuan Z0E1 tetapi tidak berbeda dengan perlakuan lainnya. Alimudin et al. (2017) menjelaskan bahwa salah satu zat perangsang tumbuh yang mempunyai sifat mirip dengan Asam Indol Asetat (IAA) adalah ekstrak bawang merah. IAA berperan penting dalam merangsang pertumbuhan secara optimal dan termasuk auksinyang paling aktif untuk berbagai tanaman (Husein dan Saraswati, 2010).

Bawang merah diketahui juga mengandung hormon auksin. Selain itu, pada bawang merah yang telah dihancurkan akan terbentuk senyawa *allithiamin* yang berperan memperlancar metabolisme pada jaringan tumbuhan dan dapat bersifat fungisida dan bakterisida (Sofwan dkk, 2018).

Persentase hidup okulasi juga dipengaruhi oleh sumber mata entres yang digunakan. Semakin baik mata tunas yang digunakan maka persentase hidup okulasi pada tanaman akan semakin baik pula. Penentuan cabang sebagai entres merupakan syarat pengambilan mata entres pada tanaman yang memiliki sifat yang unggul. Mata entres yang terletak diketiak daun yang berdaun lebar lebih baik dari pada yang berasal dari ketiak daun yang daunnya berukuran kecil.

Mata tempel yang baik digunakan sebagai okulasi adalah yang terletak di bagian tengah dan sedikit pangkal sedangkan bagian yang terletak di ujung tidak dapat dipakai karena masih berbentuk sudut sehingga kulit sukar dikupas.

Persentase tunas yang keluar dipengaruhi oleh kondisi cadangan makanan dan auksin yang ada pada batang atas. Selama penyimpanan terjadi perubahan kandungan karbohidrat dan kadar air, dan auksin yang terus menurun (Anita & Susilo, 2012; Kurniastuti, 2014; Saefudin & Wardiana, 2016).

Selain itu Suryana (2012), menambahkan bahan perawatan atau pemeliharaan dalam keberhasilan okulasi juga dipengaruhi oleh keserasian batang atas dan bawah, umur, kemampuan mata tempel untuk pecah dan tumbuh, iklim, dan keterampilan teknis okulator itu sendiri.

Keberhasilan okulasi tumbuh pada dasarnya dipengaruhi oleh faktor dalam dan luar. Salah satu faktor dalam yang mempengaruhi keberhasilan okulasi tumbuh yaitu keadaan entres misalnya entres dorman. Entres yang dorman ini juga bisa disebabkan oleh beberapa faktor misalnya faktor lingkungan saat penyimpanan

entres yaitu bahan pembungkus itu sendiri. Sedangkan faktor luar yang mempengaruhi okulasi tumbuh misalnya unsur-unsur yang diperlukan entres untuk tumbuh dan berkembang tidak terpenuhi (Hodijah, 2012).

Bibit yang jadi dan mampu tumbuh setelah okulasi berasal dari mata entres yang mempunyai tingkat keberhasilan yang tinggi. Keberhasilan penempelan ini, memerlukan kompatibilitas antara batang bawah dan mata tempel serta kemampuan mata tempel tersebut untuk pecah dan tumbuh. Pecahnya mata tunas lateral dikendalikan oleh keseimbangan asam absisik (ABA) dan sitokinin, dimana pecahnya mata entres akan terjadi pada konsentrasi asam absisik yang mulai menurun dan sitokinin yang meningkat menurut Surahman (2013). Setelah pecah, mata tunas akan melakukan pertumbuhan seperti pemanjangan tunas dan pertumbuhan daun. Dengan demikian, bibit hasil okulasi tersebut dapat melakukan proses fotosintesis yang menghasilkan karbohidrat untuk pertumbuhannya dan mampu bertahan hidup.

Sakiroh dkk (2014) menyatakan bahwa keberhasilan penempelan juga dipengaruhi oleh mekanisme kompatibilitas itu sendiri, misalnya sifat fisiologi, biokimia dan sistem anatomi secara bersamaan. Dengan demikian dapat diketahui adanya okulasi yang gagal tidak semata-mata disebabkan oleh perlakuan diameter mata entres akan tetapi bisa disebabkan karena faktor lingkungan seperti kelembaban, cahaya ataupun suhu selain itu juga bisa disebabkan dari faktor teknis saat pelaksanaan okulasi itu sendiri.

B. Umur Entres Tumbuh (hari)

Hasil pengamatan umur entres tumbuh okulasi jeruk siam setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5b) memperlihatkan bahwa secara interaksi dan utama perlakuan aplikasi ZPT dan diameter sumber mata entres nyata terhadap umur entres

tumbuh okulasi jeruk siam. Rerata hasil pengamatan umur entres tumbuh okulasi jeruk siam dapat di lihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Umur Entres Tumbuh okulasi jeruk manis dengan perlakuan aplikasi ZPT dan diameter cabang sumber mata entres (%).

ZPT (9 ml/l air)	Diameter Cabang Sumber Mata Entres (mm)				Rerata
	E1 (10)	E2 (20)	E3 (30)	E4 (40)	
Z0 (Tanpa ZPT)	24.33 b	23.33 ab	24.67 b	25.33 b	24.42 b
Z1 (Air Kelapa Muda)	24.00 ab	23.00 ab	24.33 b	24.33 b	23.92 b
Z2(Bawang Merah)	24.00 ab	23.33 ab	22.33 a	23.00 ab	23.17 a
Z3(Brassinosteroid)	23.33 ab	23.67 ab	24.00 ab	24.00 ab	23.75 ab
Rerata	23.92 ab	23.33 a	23.83 b	24.17 b	
KK	2.64	BNJ P & N0.70		BNJ PN	1.91

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan aplikasi ZPT dan diameter cabang sumber mata entres berpengaruh nyata terhadap parameter umur entres tumbuh dengan perlakuan terbaik dihasilkan oleh perlakuan yaitu ekstrak bawang merah 9 ml/l air (Z2) dan diameter mata entres 30 mm (E3) dengan umur entres tumbuh 22.33 hari. Tidak berbeda nyata dengan perlakuan Z0E2, Z1E1, Z1E2, Z2E1, Z2E2, Z2E4, Z3E1,Z3E2, Z3E3, Z3E4. Berbeda nyata dengan perlakuan Z0E1, Z0E3, Z0E4, Z1E3, dan Z1E4. Perlakuan terbaik ekstrak bawang merah 9 ml/l air, dan diameter mata entres 30 mm (Z2E3) merupakan perlakuan terbaik hal ini di duga karena ekstrak bawang merah mengandung allicin, vitamin B1 (thiamin) untuk pertumbuhan entres tumbuh. Ekstrak bawang merah dapat mempercepat pertumbuhan tunas, hal ini sejalan bahwa ekstrak bawang merah mengandung zat pengatur tumbuh yang mempunyai peranan mirip Asam Indol Asetat (IAA) atau auksin, bahwa penambahan auksin dari luar tanaman akan meningkatkan kandungan auksin yang ada di dalam jaringan tanaman tersebut sehingga mampu menginisiasi sel untuk tumbuh dan berkembang yang rasio dan

auksin tinggi akan membentuk bagian vegetatif tanaman seperti akar, tunas dan daun tanaman.

Diameter cabang sumber mata entres 30 mm dapat memberikan hasil yang maksimal karena cabang sumber mata entres memiliki jumlah atau massa sel-sel meristem yang lebih banyak dibanding pada entres yang memiliki pangkal daun yang lebih kecil. Pangkal tangkai daun yang lebih besar mengakibatkan laju pembelahan, pembesaran dan pemanjangan sel-sel lebih cepat sehingga pemanjangan dan pembesaran tunas juga menjadi lebih cepat tetapi pada diameter yang lebih besar menghasilkan pertumbuhan yang optimal karena sudah tua.

Pertumbuhan mata tunas dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah keadaan dorman, dimana entres tidak menunjukkan pertumbuhan akan tetapi keadaannya masih tetap hijau, keadaan dorman tersebut terjadi karena tidak adanya diferensiasi dari tunas sehingga berakibat tumbuhnya tunas batang bawah dari bekas luka irisan batang. Entres dorman tersebut disebabkan saat diambil dari pohon induknya masih pada fase dorman dan kesediaan hormon sitokinin tidak terpenuhi untuk memecahkan tunas dan akhirnya membentuk daun. Faktor yang lain yang mungkin terjadi yaitu saat berada dalam pembungkus, kelembaban entres kurang terpenuhi. Adanya keadaan dorman pada mata entres menurut Pinem (2015) yaitu bahwa entres kekurangan salah satu dari beberapa senyawa yang ditranslokasikan oleh akar ke tunas, seperti air, garam mineral dan zat tumbuh.

Faktor lain yang menyebabkan adanya keterlambatan pertumbuhan tunas yaitu keseimbangan hormonal. Sitokinin dan auksin mampu memacu pembelahan dan diferensiasi sel. Makin tinggi konsentrasi hormon sampai dengan batas tertentu, laju pertumbuhan tunas makin meningkat, tetapi pada konsentrasi yang lebih tinggi laju pertumbuhan tunas makin melambat. Hal ini disebabkan terjadinya ketidak

seimbangan hormon, laju pertumbuhan tunas ditentukan oleh aktivitas kambium yang dipengaruhi oleh keseimbangan hormonal pada tempat penempelan tunas. Makin keras batang bawah, sel-sel kambium makin kurang aktif, sehingga pertumbuhan tunasnya juga makin melambat menurut Wati (2013).

Dalam pembiakan vegetatif yang menggabungkan batang atas dan batang bawah, batang bawah sangat berperan dalam menentukan pertumbuhan batang atas. Batang bawah lebih berperan dalam pembentukan kalus. Pembentukan kalus sangat dipengaruhi oleh umur tanaman. Proses pembentukan kalus ini sangat dipengaruhi oleh kandungan protein, lemak dan karbohidrat yang terdapat pada jaringan parenkim karena senyawa-senyawa tersebut merupakan sumber energi dalam membentuk kalus.

Menurut Sutami dkk. (2016) menyatakan bahwa perbedaan tingkat kecepatan mata tunas pecah diduga karena kemampuan tanaman yang berbeda untuk membentuk pertautan okulasi yang berhubungan dengan jumlah dan kecepatan pembentukan kalus. Pada proses pembentukan kalus diperlukan cadangan makanan, hormon dalam jumlah yang cukup yang berfungsi memulai proses pembentukan jaringan dengan menggunakan karbohidrat dan gula.

C. Laju Asimilasi Bersih ($\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$)

Hasil pengamatan laju asimilasi bersih jeruk siam setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5.c-e) memperlihatkan bahwa pengaruh interaksi serta pengaruh utama perlakuan aplikasi ZPT dan diameter cabang sumber mata entres berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih pada jeruk siam. Rerata hasil pengamatan laju asimilasi bersih jeruk siam dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata laju asimilasi bersih jeruk siam dengan pemberian perlakuan aplikasi ZPT dan diameter cabang sumber mata entres. (mg/cm²/hari)

ZPT (9 ml/l air)	Diameter Cabang Sumber Mata Entres (mm)				Rerata
	E1	E2	E3	E4	
7-14 HSO					
Z0 (Tanpa ZPT)	0.0123 c	0.0128 bc	0.0144 bc	0.0149 bc	0.0136 b
Z1 (Air Kelapa Muda)	0.0174	0.0292 ab	0.0297 ab	0.0321 ab	0.0271 a
Z2 (Bawang Merah)	0.0212 bc	0.0305 ab	0.0338 a	0.0281 ab	0.0284 a
Z3 (Brassinosteroid)	0.0185 bc	0.0224 b	0.0319 ab	0.0322 ab	0.0262 a
Rerata	0.0173 c	0.0237 b	0.0275 a	0.0268 ab	
KK = 13.9811 BNJ Z&E = 0.0037 BNJ ZE = 0.0101					
ZPT (9 ml/l air)	Diameter Cabang Sumber Mata Entres (mm)				Rerata
	E1	E2	E3	E4	
14-21 HSO					
Z0 (Tanpa ZPT)	0.0145 c	0.0141 c	0.0148 c	0.0154 c	0.0147 c
Z1 (Air Kelapa Muda)	0.0188 bc	0.0308 ab	0.0338 a	0.0326 ab	0.0290 b
Z2 (Bawang Merah)	0.0322 ab	0.0346 a	0.0355 a	0.0337 a	0.0340 a
Z3 (Brassinosteroid)	0.0196 bc	0.0246 b	0.0340 a	0.0329 ab	0.0278 b
Rerata	0.0213 c	0.0260 b	0.0295 a	0.0287 ab	
KK = 10.3280 BNJ Z&E = 0.0030 BNJ ZE = 0.0083					
ZPT (9 ml/l air)	Diameter Cabang Sumber Mata Entres (mm)				Rerata
	E1	E2	E3	E4	
21-28 HSO					
Z0 (Tanpa ZPT)	0.0173 c	0.0150	0.0153 c	0.0180 c	0.0164 c
Z1 (Air Kelapa Muda)	0.0194 c	0.0301 b	0.0382 ab	0.0344 ab	0.0306 b
Z2 (Bawang Merah)	0.0357 ab	0.0371 ab	0.0390 a	0.0369 ab	0.0372 a
Z3 (Brassinosteroid)	0.0266 b	0.0268 b	0.0362 ab	0.0356 ab	0.0313 b
Rerata	0.0247 b	0.0273 b	0.0323 a	0.0312 a	
KK = 8.0391 BNJ Z&E = 0.0026 BNJ ZE = 0.0071					

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa interaksi aplikasi ZPT dan diameter cabang sumber mata entres memberikan pengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih pada tanaman jeruk siam pada umur 7-14 HSO, perlakuan terbaik dihasilkan pada aplikasi ZPT ekstrak bawang merah 9 ml/l air dan diameter sumber mata entres 30 mm (Z2E3) yaitu 0,0338 mg/cm²/hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan Z1E2, Z1E3, Z2E4, Z3E3 dan Z3E4, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

. Pada umur 14-21 HSO memperlihatkan perlakuan terbaik dihasilkan pada aplikasi ZPT ekstrak bawang merah 9 ml/l air dan diameter sumber mata entres 30 mm (Z2E3) yaitu 0,0355mg/cm²/hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan Z1E2, Z1E3, Z1E4, Z2E1, Z2E2, Z2E4, Z3E3 dan Z3E4, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya

Pada umur 21-28 HSO perlakuan terbaik dihasilkan oleh perlakuan pemberian ZPT ekstrak bawang merah 9 ml/l air dan diameter cabang sumber mata entres 30 mm (Z2E3) yaitu 0,0390 mg/cm²/hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan Z1E3, Z1E4, Z2E1, Z2E2, Z2E4, Z3E3 dan Z2E4, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tingginya nilai laju asimilasi bersih tanaman jeruk siam yang dihasilkan melalui aplikasi ZPT ekstrak bawang merah 9 ml/l air dan diameter cabang sumber mata entres 30 mm (Z2E3) hal ini dikarenakan pada kadar dosis tersebut telah mampu merangsang pertumbuhan dan merangsang pertumbuhan mata tunas dengan maksimal sehingga dapat memunculkan daun-daun muda yang baru ini di karenakan ZPT ekstrak bawang merah mengandung Auksin dan vitamin B1 (thiamin) yang mampu merangsang pertumbuhan akar dan tunas (Iskandar, 2014).

Selain keberadaan auksin dalam ekstrak bawang merah, juga ditemui adanya kandungan Giberelin. Giberelin mempunyai peran dalam mendukung perpanjangan sel, aktifitas kambium dan mendukung pembentukan RNA baru serta sintesis protein. Disamping itu giberelin juga mempunyai pengaruh pada aktifitas kambium, aktifitas sel dan pertumbuhan (Trisnawan *et al.* 2017).

Adapun pengaruh Fotosintesis pada tanaman sangat dipengaruhi oleh kebutuhan hara yang dapat serap perakaran tanaman. Semakin baik pertumbuhan perakaran tanaman maka semakin baik proses penyerapan hara yang akan

mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti daun yang berperan dalam proses fotosintesis (Lakitan, 2011).

Menurut Tanveer *et al* (2016). Hormon auxin juga ikut berperan dalam hal penambahan laus daun. Auxin banyak digunakan dalam kerja mikropropagasi dan bekerjasama dengan nutrien untuk memelihara pertumbuhan organ seperti daun, dengan semakin banyak jumlah daun dan semakin besar luas daun maka akan berpengaruh positif terhadap bobot kering tanaman. Fotosintesis mengakibatkan meningkatnya berat kering tanaman karena pengambilan CO₂ pada daun muda yang memiliki laju asimilasi CO₂ yang tinggi lalu mentranslokasikan sejumlah besar hasil amilasi ke bagian tanaman yang lain

Hasil penelitian Fajriani dan Setyobud (2017), menunjukkan pemberian ekstrak bawang merah pada parameter jumlah daun pengamatan 30 dan 60 HSO berpengaruh nyata oleh perlakuan ekstrak bawang merah konsentrasi 50% dengan rerata sebesar 3,86 helai pada pengamatan tanaman jeruk manis.

D. Laju Pertumbuhan Relatif (gram/hari)

Hasil pengamatan laju pertumbuhan relatif okulasijeruk siam setelah dilakukan analisis sidik ragam (Lampiran 5.f-h) menunjukkan bahwa secara interaksi dan pengaruh utama perlakuan aplikasi ZPT dan diameter cabang sumber mata entres berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman jeruk siam. Rerata laju pertumbuhan relatif Rerata hasil pengamatan umur entres tumbuh okulasi jeruk siam dapat di lihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata laju pertumbuhan relatif jeruk siam dengan perlakuan aplikasi ZPT dan diameter cabang sumber mata entres. (gram/hari)

ZPT(9 ml/l air)	Diameter Cabang Sumber Mata Entres (mm)				Rerata
	E1 (10)	E2 (20)	E3 (30)	E4 (40)	
7-14 HSO					
Z0 (Tanpa ZPT)	0.0431 f	0.0459 f	0.0621 f	0.0642 f	0.0538 d

Z1 (Air Kelapa Muda)	0.0882 f	0.2389 cd	0.2478 cd	0.2171 cd	0.1980 b
Z2(Bawang Merah)	0.2626 c	0.3266 b	0.3728 a	0.2871 bc	0.3123 a
Z3(Brassinosteroid)	0.0967 ef	0.1724 de	0.2029 d	0.1422 e	0.1536 c
Rerata	0.1226 d	0.1960 b	0.2214 a	0.1776 c	
KK = 9.0812 BNJ Z&E = 0.0181 BNJ ZE = 0.0496					

ZPT (9 ml/l air)	Diameter Cabang Sumber Mata Entres (mm)				Rerata
	14-21 HSO	E1 (10)	E2 (20)	E3 (30)	
Z0 (Tanpa ZPT)	0.0631 f	0.0859 ef	0.0861 ef	0.0862 ef	0.0803 d
Z1 (Air Kelapa Muda)	0.1082 ef	0.2589 bc	0.2678 bc	0.2471 c	0.2205 b
Z2(Bawang Merah)	0.2826 bc	0.3466 ab	0.3895 a	0.3071 b	0.3314 a
Z3(Brassinosteroid)	0.1194 e	0.1924 d	0.2262 cd	0.1622 de	0.1751 c
Rerata	0.1433 d	0.2210 b	0.2424 a	0.2006 c	
KK = 8.1329 BNJ Z&E = 0.0182 BNJ ZE = 0.0499					

ZPT (9 ml/l air)	Diameter Cabang Sumber Mata Entres (mm)				Rerata
	21-28 HSO	E1 (10)	E2 (20)	E3 (30)	
Z0 (Tanpa ZPT)	0.0831 c	0.1006 c	0.1048 c	0.1055 c	0.0985 c
Z1 (Air Kelapa Muda)	0.1282 c	0.2789 bc	0.2878 b	0.2671 bc	0.2405 b
Z2(Bawang Merah)	0.3026 b	0.3766 ab	0.4128 a	0.3504 ab	0.3606 a
Z3(Brassinosteroid)	0.2727 bc	0.2124 bc	0.2429 ab	0.1822 c	0.2276 b
Rerata	0.1967 b	0.2421 a	0.2621 a	0.2263 ab	
KK = 14.8447 BNJ Z&E = 0.0381 BNJ ZE = 0.1047					

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ taraf 5%.

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan ZPT dan diameter cabang sumber mata entres berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman jeruk siam. Dimana pada 7-14 HSO laju pertumbuhan relatif jeruk siam terberat terdapat pada perlakuan ZPT ekstrak bawang merah 9 ml/l air dan diameter sumber mata entres 30 mm (Z2E3) dengan berat 0,3728 gram/hari, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Kemudian pada umur 14-21 HSO laju pertumbuhan relatif tanaman jeruk siam terberat terdapat pada perlakuan perlakuan ZPT ekstrak baawang merah 9 ml/l air dan diameter sumber mata entres 30 mm (Z2E3) dengan berat 0,3895 gram/hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan (Z2E2) dengan pemberian ZPT ekstrak bawang

merah 9 ml/l air dan sumber mata entres 20 mm dengan berat 0,3466 gram/hari dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya .

Pada umur 21-28 HSO laju pertumbuhan relatif tanaman jeruk siam terberat terdapat pada perlakuan ZPT ekstrak baawang merah 9 ml/l air dan diameter cabang sumber mata entres 30 mm (Z2E3) dengan berat 0,4128 gram/hari yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan (Z2E2) yaitu 0,3766 gram/hari dan (Z2E4) yaitu 0,1822 gram/hari berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Data laju pertumbuhan relatif terendah yaitu tanpa pemberian ZPT dan diameter cabang sumber entres 10 mm (Z0E0), dengan nilai laju pertumbuhan relatif 0,0831 g/hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju pertumbuhan relatif jeruk siam terbaik dihasilkan pada aplikasi ZPT ekstrak baawang merah 9 ml/l air dan diameter cabang sumber mata entres 30 mm (Z2E3) tidak berbeda nyata dengan (Z2E2), hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan tersebut tanaman jeruk siam telah dapat tumbuh dan berkembang dengan baik, dimana unsur hara yang dibutuhkan terpenuhi dengan maksimal sehingga proses fotosintesis berlangsung dengan maksimal dan tanaman akan semakin banyak menghasilkan bahan asimilat yang sebagian digunakan untuk proses pertumbuhan dan sebagian akan ditranslokasikan ke semua jaringan tanaman dengan demikian mempengaruhi laju pertumbuhan relatif tanaman yang dihasilkan.

Tingginya laju pertumbuhan relatif menunjukkan kemampuan tanaman untuk menumpuk bahan organik terakumulasi dalam tanaman (biomassa) yang mengakibatkan pertambahan berat. Pembentukan biomassa tanaman meliputi semua bahan tanaman dari fotosintesis dan serapan hara serta air yang diolah dalam proses biosintesis dalam tubuh tanaman. Rendahnya laju pertumbuhan relatif pada tanaman karena ketersediaan unsur hara yang rendah menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak optimal yang dicerminkan dari berat kering tajuk tanaman yang rendah.

Menurut Firman (2017) kekurangan salah satu unsur hara akan menyebabkan terjadinya gangguan pada pertumbuhan dan perkembangan fisiologis suatu tanaman. ZPT ekstrak bawang merah mengandung zat perangsang tumbuh berupa hormone auksin dan giberelin alami yang cukup tinggi sehingga sehingga bisa merangsang pertumbuhan tunas-tunas dan lebar daun, semakin lebar daun untuk dapat menyimpan energi.

Hal ini sesuai dengan pendapat Santoso (2013) jumlah daun pada suatu tanaman akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, dimana tanaman yang memiliki daun yang lebih banyak akan semakin banyak tersedia energi untuk fotosintesis dibandingkan daun yang sedikit. Hal ini berarti dengan terbentuknya daun baru maka akan meningkatkan jumlah daun tanaman serta meningkatkan penyerapan cahaya oleh daun.

E. Panjang Tunas (cm)

Hasil pengamatan panjang tunas okulasi jeruk manis setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5.i) memperlihatkan bahwa secara interaksi dan utama perlakuan aplikasi ZPT dan diameter cabang sumber mata entres berpengaruh nyata terhadap panjang tunas okulasi jeruk manis. Rerata hasil pengamatan panjang tunas okulasi jeruk manis dapat di lihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata panjang tunas okulasi jeruk siam dengan ZPT dan diameter cabang sumber mata entres(cm).

ZPT (9 ml/l air)	Diameter Cabang Sumber Mata Entres (mm)				Rerata
	E1 (10)	E2 (20)	E3 (30)	E4 (40)	
Z0 (Tanpa ZPT)	29.57 f	30.17 f	30.73 f	29.73 f	30.05 d
Z1 (Air Kelapa Muda)	33.97 de	36.97 c	37.83 bc	35.20 d	35.99 b
Z2(Bawang Merah)	39.27 b	40.03 ab	41.10 a	39.50 ab	39.98 a
Z3(Brassinosteroid)	30.83 f	33.17 e	33.80 de	32.10 ef	32.48 c
Rerata	33.41 b	35.08 ab	35.87 a	34.13 ab	

$$KK = 0.66BNJ \quad Z\&E = 1.80 \quad BNJ ZE = 1.71$$

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Data pada Tabel 6. Menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan ZPT dan diameter cabang sumber mata entres berpengaruh nyata terhadap panjang tunas okulasi tanaman jeruk siam dengan perlakuan terbaik pemberian ZPT ekstrak bawang merah 9 ml/l air dan diameter cabang sumber mata entres 30 mm (Z2E3) dengan panjang tunas 41,03 cm, tidak berbeda nyata dengan perlakuan (Z2E2) dan Perlakuan (Z2E4) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Perlakuan terbaik pada parameter panjang tunas ini di peroleh dari perlakuan pemberian ZPT ekstrak bawang merah 9 ml/l air dan diameter cabang sumber mata entres 30 mm (Z2E3) dengan panjang tunas 41,03 cm, di duga karena ZPT ekstrak bawang merah yang mengandung auksin yang berfungsi untuk mendorong pemanjangan batang dan tunas sehingga pemberian ekstrak bawang merah 9 ml/l air dapat memaksimalkan pertumbuhan dan pemanjangan tunas pada tanaman jeruk siam.

Menurut Santoso (2013) keadaan dorman ini, selain disebabkan oleh faktor endogen mata tunas yang kompleks, juga disebabkan oleh kekurangan salah satu dari beberapa senyawa yang ditranslokasikan oleh akar ke tunas, seperti: air, garam mineral dan zat tumbuh. Dengan demikian dapat dijelaskan pula bahwa pertumbuhan akar sebagai sumber sintesis zat tumbuh seperti sitokinin akan berpengaruh terhadap pemecahan dormansi pada tunas. Selain karena faktor hormon sitokinin yang ditranslokasikan oleh akar ke pucuk, selang waktu sekitar 2 minggu sebelum trubus tersebut, mata tunas mengalami perubahan dari stadia endodormansi menuju ekodormansi. Pada saat tersebut kondisi lingkungan yang optimal dapat menyebabkan pecahnya tunas dan tumbuh sempurna.

Bawang merah (*Allium cepa* L.) juga dapat digunakan sebagai suatu senyawa atau zat yang dapat menumbuhkan tanaman, karena didalam ekstrak umbi bawang

merah memiliki kandungan rhizokalin dan auksin yang berperan untuk mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan tanaman terutama pada akar, sehingga penyerapan air dan unsur hara tanaman terpenuhi (Tarigan dkk., 2017). Zat pengatur tumbuh alami yang terdapat pada bawang merah (*Allium cepa* L.) juga memiliki aktivitas yang dapat menjadikan tanaman tumbuh dengan sehat, serta memiliki manfaat baik bagi tanaman, dikarenakan zat ini dapat memicu atau merangsang adanya pertumbuhan akar yang selanjutnya akan meningkatkan perkembangan dan pertumbuhan tanaman (Setyowati, 2004).

Abidin (2013) yang mengatakan bahwa hormone auksin mempunyai peranan terhadap pengembangan sel dan pertumbuhan akar, auksin akan merangsang pemanjangan sel yang pada akhirnya akan berakibat pada pemanjangan tunas.

Laju pertumbuhan tunas sangat dipengaruhi oleh ketersediaan karbohidrat. Daun-daun yang telah membentuk akan segera melakukan fungsinya untuk berfotosintesis. Dari sini akan dihasilkan karbohidrat dan zat pengatur tumbuh. Karbohidrat dan ZPT baik auksin dan sitokinin ditransfer dengan perantara molekul air menuju daerah meristematis, diantara ujung tunas. Sel-sel pada daerah tersebut akan memperbanyak diri dan memperpanjang ukuran sehingga mengakibatkan pemanjangan tunas (Tana dkk., 2017).

Auksin berfungsi mendorong pemanjangan batang, akar, diferensiasi sel dan percabangan, pertumbuhan buah, dominasi apikal, fototropisme dan gravitropisme. Auksin dihasilkan pada embrio dalam biji, meristem batang dan daun-daun muda. Sitokinin yang berfungsi mempengaruhi pertumbuhan dan diferensiasi akar, mendorong pembelahan, pertumbuhan sel, perkecambahan dan pembungaan, serta menghambat penuaan. Sitokinin disintesis pada akar dan diangkut ke organ lain (Tustiyani, 2017).

F. Diameter Tunas (cm)

Hasil pengamatan diameter tunas okulasi jeruk siam setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5.j) memperlihatkan bahwa secara interaksi dan utama perlakuan aplikasi ZPT dan diameter cabang sumber mata entres berpengaruh nyata terhadap diameter tunas okulasi jeruk siam. Rerata hasil pengamatan diameter batang okulasi jeruk siam dapat di lihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata diametertunas okulasi jeruk siam dengan ZPT dan diameter cabang sumber mata entres (cm).

ZPT (9 ml/l air)	Diameter Cabang Sumber Mata Entres (mm)				Rerata
	E1 (10)	E2 (20)	E3 (30)	E4 (40)	
Z0 (Tanpa ZPT)	0.77 b	0.80 b	0.80 b	0.80 b	0.79 b
Z1 (Air Kelapa Muda)	0.80 b	0.87 ab	0.90 ab	0.83 b	0.85 b
Z2(Bawang Merah)	0.80 b	0.83 b	0.97 a	0.87 ab	0.87 ab
Z3(Brassinosteroid)	0.80 b	0.83 b	0.90 ab	0.93 ab	0.87 a
Rerata	0.79 b	0.83 b	0.89 a	0.86 ab	

$$KK = 4.84 \quad \text{BNJ Z\&E} = 0.05 \quad \text{BNJ ZE} = 0.12$$

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Data pada Tabel 7 menunjukkan bahwa interaksi ZPT dan diameter cabang sumber mata entres berpengaruh nyata terhadap parameter diameter tunas pada tanaman jeruk siam dengan perlakuan terbaik di hasilkan pada perlakuan ZPT ekstrak bawang merah 9 ml/l air (Z2) dan diameter cabang sumber mata entres 30 mm (E3) yaitu 0,97 cm. tidak berbeda nyata dengan perlakuan (Z1E2), (Z1E3), (Z2E4), (Z3E3) dan (Z3E4) dan berbedanyata dengan perlakuan lainnya.

Diameter batang pada hasil penelitian ini disebabkan cepatnya pertautan mata entres pada batang bawah, sehingga mempercepat berkembangnya entres untuk menghasilkan daun dan memperbesar diameter batang, dan juga karena ZPT bawang merah yang mengandung auksin yang dapat mendorong pertumbuhan batang dengan cepat dan hormone giberelin untuk pertumbuhan daun. Ekstrak bawang merah

memiliki kandungan zat pengatur tumbuh (ZPT) yang merangsang mata tunas dan proses perakaran, ekstrak bawang merah memiliki kandungan yang merangsang tumbuhan adalah sebagai berikut: Umbi bawang merah mengandung vitamin B1 (Thiamin) untuk pertumbuhan tunas, riboflavin untuk pertumbuhan, asam nikotinat sebagai koenzim, serta mengandung zpt auksin dan rhizokalin yang dapat merangsang pertumbuhan akar Muswita (2011)

Hal tersebut di duga disebabkan karena adanya kandungan zat pengatur tumbuh (ZPT) pada ekstrak umbi bawang merah yang membantu pembentukan daun salah satunya adalah auksin, giberelin serta mineral-mineral yang memiliki fungsi sama seperti unsur hara makro dan mikro. Auksin dapat menaikkan tekanan osmotik, meningkatkan permeabilitas sel terhadap air, meningkatkan plastisitas dan pengembangan dinding sel. Auksin meningkatkan permeabilitas sel, memengaruhi pertumbuhan tunas apikal, serta memacu perpanjangan dan pembentukan akar (Wiraatmaja, 2017). Efek sitokinin sering kali di pengaruhi oleh auksin. Sitokinin yang di trasportasikan dari akar menuju batang akan menginduksi tumbuhnya tunas-tunas samping sehingga tanaman membentuk banyak cabang dan menjadi rimbun (Wiraatmaja, 2019).

Unsur-unsur mineral yang terkandung di dalam ekstrak umbi bawang merah juga turut mempunyai peranan penting bagi pertumbuhan tanaman termasuk batang dan daun. Unsur-unsur mineral tersebut fungsinya sama dengan unsur hara makro dan mikro (Manuhara, 2014).

Menurut Ferdinandus (2016) dengan cepatnya pembentukan daun maka akan mempercepat proses fotosintesi, sehingga dengan cepat melakukan pemenuhan kebutuhan dalam perkembangan diameter batang. Terbentuknya pertautan batang bawah dan batang atas dipengaruhi oleh jaringan kambium yang memiliki sifat aktif

membelah yang letaknya diantara xilem dan floem kemudian terbentuk kalus yang akan membentuk jaringan kambium.

Kurniawati *et al.* (2014) jika entres yang digunakan dapat disesuaikan dengan batang bawah maka suplai unsur hara dan hasil fotosintesis berjalan dengan lancar sehingga pertumbuhan tanaman menjadi optimal. Selain itu perbedaan diameter batas tunas dipengaruhi juga oleh diameter batang bawah. Semakin besar diameter batang bawah, semakin baik pula pertumbuhannya dikarenakan diameter batang bawah yang besar mampu menyediakan dan mentransfer hara dan mineral untuk pertumbuhannya.

Sejumlah peneliti telah menguji pengaruh ekstrak bawang merah sebagai ZPT alami. Diantaranya Sofwan dkk (2018) melaporkan bahwa ekstrak bawang merah memberikan hasil yang baik terhadap pertumbuhan akar stek tanaman buah tin, begitupula jumlah akar dan pertumbuhan panjang akar. Pengaruh ekstrak bawang merah juga terlihat pada pertumbuhan bibit gaharu. Hasil penelitian menunjukkan terjadi pertambahan tinggi, jumlah daun, luas daun, lingkar batang, berat basah dan berat kering signifikan pada bibit yang diberi ZPT alami dari ekstrak bawang merah (Siregar dkk, 2015).

G. Jumlah Daun Pada Tunas (helai)

Hasil pengamatan jumlah daun pada tunas okulasi jeruk siam setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5.k) memperlihatkan bahwa secara interaksi dan utama perlakuan aplikasi ZPT dan diameter cabang sumber mata entres berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada tunas okulasi jeruk siam. Rerata hasil jumlah daun pada tunas okulasi jeruk siam dapat di lihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata jumlah daun pada tunas okulasi jeruk manis dengan perlakuan ZPT dan diameter cabang sumber mata entres (helai).

ZPT (9 ml/l air)	Diameter Cabang Sumber Mata Entres (mm)				Rerata
	E1 (10)	E2 (20)	E3 (30)	E4 (40)	
Z0 (Tanpa ZPT)	17.67 c	18.33 bc	19.00 bc	20.00 bc	18.75 c
Z1 (Air Kelapa Muda)	20.33 b	21.67 ab	23.00 a	20.00 bc	21.25 ab
Z2(Bawang Merah)	21.33 ab	23.33 a	23.67 a	23.33 a	22.92 a
Z3(Brassinosteroid)	20.33 b	21.33 ab	22.00 ab	20.33 b	21.00 b
Rerata	19.92 c	21.17 ab	21.92 a	20.92 b	

KK = 4.07BNJ Z&E = 0.95BNJ ZE = 2.60

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Data pada Tabel 8 menunjukkan bahwa interaksi ZPT dan diameter cabang sumber mata entres berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun pada tanaman jeruk siam dengan perlakuan terbaik di hasilkan pada perlakuan ZPT ekstrak bawang merah 9 ml/l air (Z2) dan diameter cabang sumber mata entres 30 mm (E3) yaitu 23.67mm. tidak berbeda nyata dengan perlakuan (Z2E1), (Z2E2), (Z2E4), (Z3E2), (Z3E3), (Z1E2) dan (Z1E3) dan berbedanyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga disebabkan adanya kandungan zat pengatur tumbuh pada ekstrak umbi bawang merah yaitu salah satunya adalah auksin. Menurut Marfirani et al. (2014), pada bawang merah terdapat senyawa yang disebut allin yang kemudian akan berubah menjadi senyawa thiosulfinat seperti allicin. Allicin dengan thiamin (vitamin B) membentuk allithiamin yang memperlancar metabolisme pada jaringan tanaman.

Bahwa penambahan auksin eksogen akan meningkatkan kandungan auksin endogen dalam jaringan tersebut sehingga mampu menginisiasi sel untuk tumbuh dan berkembang yang selanjutnya akan berdiferensiasi membentuk organ seperti akar dan daun. Hal ini pada akhirnya berpengaruh pada proses pemanjangan dan pembesaran sel sehingga terbentuklah organ tanaman. Selain itu menandakan

terjadinya proses diferensiasi sel yang ditunjukkan oleh penambahan jumlah dan tinggi tunas okulasi (Siskawati, 2013).

Auksin ini berperan penting dalam pertumbuhan tanaman, dimana perannya seperti pembesaran, pemanjangan dan pembelahan sel serta mempengaruhi metabolisme asam nukleat dan metabolisme tanaman (Sofwan dkk, 2018).

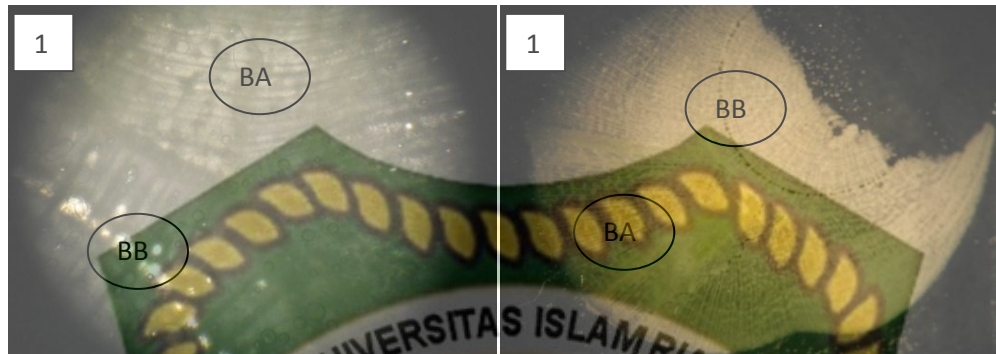
ZPT ekstrak bawang merah mengandung hormone auksin dan geberelin alami yang dapat memicu atau mendorong pertumbuhan panjang tunas, bertambahnya jumlah daun dipengaruhi oleh panjangnya tunas, semakin panjang tunas tanaman maka semakin banyak jumlah daun yang dihasilkan. Adanya penambahan jumlah daun diduga sejalan dengan penambahan panjang tunas, semakin panjang tunas maka akan semakin banyak nodus-nodus yang berfungsi sebagai tempat keluarnya daun. Perbedaan jumlah daun akan menimbulkan perbedaan pertumbuhan pada tanaman, karena didalam daun terdapat klorofil dan sebagai tempat terjadinya sintesis fotosintat yang dibutuhkan oleh semua bagian tanaman (Iskandar 2014).

Semakin cepat daun membentuk sempurna klorofil yang dihasilkan daun semakin bertambah. Klorofil berfungsi menangkap cahaya matahari yang digunakan dalam proses fotosintesis. Dengan daun pada payung pertama yang luas maka cahaya matahari yang diterima semakin besar yang digunakan untuk menghasilkan cadangan makanan. Cadangan makanan ini yang digunakan untuk pembentukan tunas berikutnya. Pertumbuhan awal yang baik cenderung akan mempengaruhi pertumbuhan selanjutnya daun, batang, tunas dan organ lainnya.

H. Anatomi Tanaman

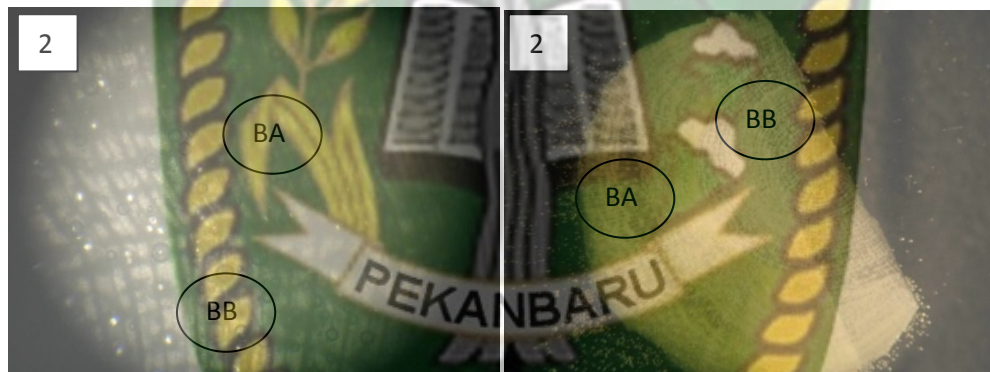
Hasil pengamatan analisis anatomi jaringan menunjukkan bahwa terjadi kontak sambungan yang baik antara batang bawah dan batang atas pada

perbanyak tanaman jeruk siam secara okulasi di lapangan dengan aplikasi ZPT dan diameter cabang sumber mata entres dapat dilihat pada Gambar 1,2,3 dan 4.



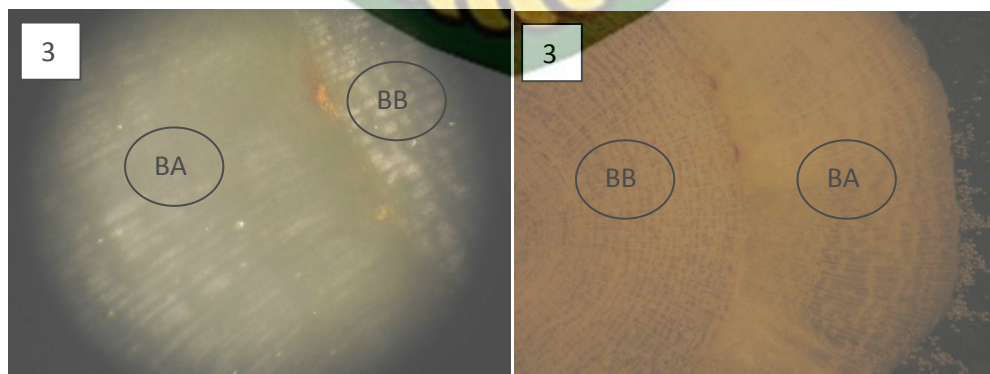
Gambar 4. Irisan melintang pertautan batang atas dan batang bawah pada perlakuan tanpa aplikasi ZPT diameter cabang sumber mata entres (10 mm)

Keterangan : (BB : Batang Bawah)
(BA : Batang Atas)



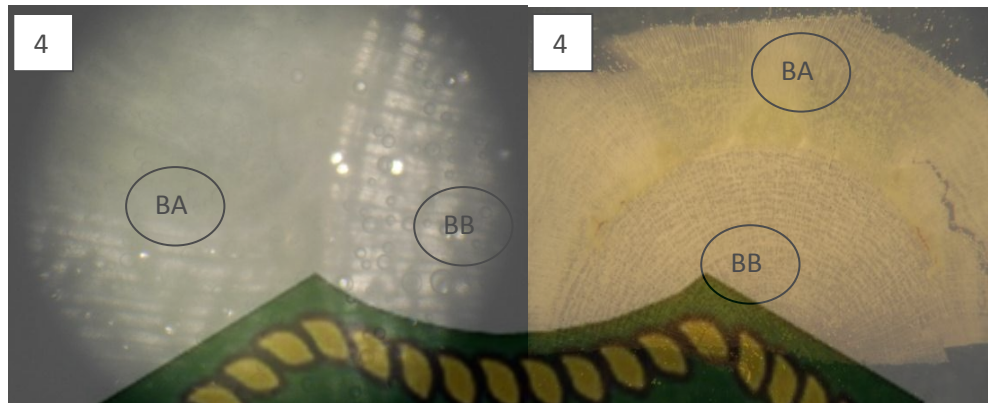
Gambar 5. Irisan melintang pertautan batang atas dan batang bawah pada perlakuan ZPT alami (air kelapa) diameter cabang sumber mata entres (20 mm)

Keterangan : (BB : Batang Bawah)
(BA : Batang Atas)



Gambar 6. Irisan melintang pertautan batang atas dan batang bawah pada perlakuan ZPT alami (bawang merah) diameter cabang sumber mata entres (30 mm)

Keterangan : (BB : Batang Bawah)
(BA : Batang Atas)



Gambar 7. Irisan melintang pertautan batang atas dan batang bawah pada perlakuan ZPT kimiawi (Brassinoteroid) diameter cabang sumber mata entres (40 mm)

Keterangan : (BB : Batang Bawah)
(BA : Batang Atas)

Pada (gambar 1, 2, 3 dan 4) penampang melintang bidang tautan batang atas dan batang bawah pada perbanyak tanaman jeruk siam secara okulasi di lapangan dengan aplikasi ZPT dan diameter cabang sumber mata entres, preparat yang telah dibuat dibawah mikroskop dengan terlebih dahulu menggunakan perbesaran lemah (10x10), setelah sudah diketahui obyek yang akan diamati kemudian memakai perbesaran kuat (10x20 atau 10x40) umur tunas yang diamati 50 HSO. menunjukkan bahwa sambungan batang atas dan batang bawah sudah menyatu sempurna. Jaringan xilem antara batang atas dan batang bawah sudah menyatu sempurna menghasilkan xilem gabungan.

Hasil pengamatan anatomi jaringan pada perlakuan dengan aplikasi ZPT dan diameter sumber mata entres menunjukkan jaringan pembuluh pada batang bawah dan batang atas tidak ada perbedaan, jaringan pembuluh yang sama pada batang bawah dan batang atas. Apabila lingkaran jaringan pembuluh batang atas dan batang bawah kurang sesuai maka mengakibatkan pertumbuhan selanjutnya menjadi lambat, karena proses penggabungan sel-sel kedua batang terhambat, bahkan selanjutnya dapat mengakibatkan kegagalan proses okulasi. Pengamatan anatomi sambungan di

lapangan menunjukkan bahwa posisi kesesuaian lingkaran jaringan pembuluh gabungan menjadi indikator keberhasilan okulasi (Tirtawinata, 2013).

Anatomi pertautan sambungan sangat erat kaitannya dengan masalah keserasian struktural antara batang atas dan batang bawah (Prawoto, 2014). Peristiwa pertama terbentuknya kombinasi yang serasi, adalah sel-sel dari kedua bagian tanaman saling melekat erat dan terbentuk hubungan langsung yang teratur pada jaringan kedua bagian tanaman. Pertautan yang lebih sempurna antara batang bawah dan batang atas mengakibatkan terjadinya keseimbangan antara karbohidrat dan nitrogen yang ada di bagian atas dan pada bagian bawah sambungan, sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan sempurna (Sofiandi, 2016).

Pengamatan anatomi tunas jeruk siam dengan perbanyakan secara okulasi menunjukkan bahwa terbentuknya penyatuan jaringan pembuluh pada batang bawah dan batang atas, sehingga pertumbuhan selanjutnya bisa lebih baik.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil Penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Interaksi ZPT dan diameter cabang sumber mata entres memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter, perlakuan dengan dosis terbaik dihasilkan oleh perlakuan ZPT ekstrak bawang merah 9 ml/l air dan diameter cabang sumber mata entres 30 mm.
2. Pengaruh utama ZPT nyata terhadap semua parameter pengamatan. dengan perlakuan terbaik di hasilkan oleh perlakuan ZPT ekstrak bawang merah 9 ml/l air.
3. Pengaruh utama diameter sumber mata entres nyata terhadap semua parameter pengamatan . Perlakuan terbaik di hasilkan oleh diameter cabang sumber mata entres 30 mm.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penelitian ini disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan peningkatan dosis ZPT ekstrak bawang merah karena masih memungkinkan untuk peningkatan hasil, tetapi untuk diameter cabang sumber mata entres 30 mm sudah baik untuk pertumbuhan okulasi, tetapi pada diameter yang lebih besar dari 30 mm hasil dari entres tumbuh kurang optimal.

RINGKASAN

Jeruk manis (*Citrus nobilis* L.) adalah tanaman tahunan yang berasal dari Asia Tenggara sejak ratusan tahun lalu, tanaman ini sudah terdapat di Indonesia, baik sebagai tanaman liar maupun sebagai tanaman pekarangan Jeruk merupakan salah satu komoditas buah-buahan yang bernilai ekonomi tinggi di Indonesia sehingga pengembangannya perlu mendapat perhatian. Jeruk sudah tumbuh di Indonesia baik secara alami atau dibudidayakan. Jeruk dapat dikonsumsi dalam bentuk segar maupun olahan dengan kadar protein 0,5 g, lemak 0,1 g, dan karbohidrat 7,20 g. vitamin C 500- 1.000 g. Jeruk merupakan salah satu komoditas buah-buahan yang mempunyai peranan penting di pasaran dalam negeri maupun luar negeri, baik dalam bentuk segar maupun dalam bentuk olahan sehingga pengelolaan jeruk sekarang ini berorientasi pada pola pengembangan komprehensif (Budiastuti, 2010).

Untuk mempertahankan sisi unggulan pertumbuhan tanaman induk dan mempertahankan rasa buah, kualitas buah serta hasil produksi jeruk manis induk yang dapat dengan mudah diadopsi oleh petani dengan biaya murah dapat dilakukan perbanyakan melalui teknik okulasi. Salah satu cara mendapatkan benih yang bermutu adalah dengan melakukan okulasi, yaitu menggabungkan dua sifat unggul yang terdapat pada batang atas dengan sifat unggul yang terdapat pada batang bawah. Tujuannya adalah untuk memperoleh tanaman yang memiliki sifat-sifat yang lebih unggul dibandingkan dengan tanaman aslinya. (Hodijah, 2012).

Pemilihan diameter sumber atau jenis mata entres juga perlu diperhatikan karena permasalahan yang selama ini banyak terjadi dalam okulasi sehingga keberhasilannya rendah ialah akibat kurangnya pemahaman dan perhatian tentang jenis atau diameter sumber entres. Keadaan ini menyebabkan proses penyatuan

batang bawah dan entres sering mengalami kegagalan akibat terjadinya perbedaan proses fisiologis antara jenis atau diameter sumber entres dari tanaman varietas yang satu dengan varietas lainnya meskipun masih dalam satu famili karena setiap varietas memiliki kecocokan dan kemudahan yang berbeda untuk diperbanyak secara okulasi (Pudjiono dan Adinugraha, 2013).

Selain dengan penggunaan batang atas dan batang bawah pada okulasi jeruk juga membutuhkan zat perangsang pertumbuhan seperti zat pengatur tumbuh yang merupakan zat pengaturtumbuh buatan yang berfungsi untuk merangsang pertumbuhan batang, daun, dan bagian tumbuhan lainnya.

Untuk mempersingkat dormansi pada entres hasil okulasi dormansi dapat dihilangkan oleh bahan perangsang pertumbuhan. Bahan perangsang tumbuhan atau yang dikenal dengan zat pertumbuhan tanaman (ZPT) ini terdiri dari dua jenis, yaitu sintetis dan alami. ZPT sintetis banyak digunakan dalam merangsang pertumbuhan tanaman, selain zat pengatur tumbuh sintetis juga terdapat zat pengatur tumbuh alami yang memiliki kemampuan yang sama atau lebih dari zat pengatur tumbuh sintetis dalam memacu pertumbuhan tanaman yang dapat diekstrak dari senyawa bioaktif tanaman. Berdasar kemampuan zat pengatur tumbuh yang mampu merangsang pertumbuhan tanaman, maka diharapkan mampu memecahkan dormansi mata tunas yang selama ini menjadi permasalahan didalam teknik okulasi tanaman jeruk manis kuok Kampar.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “ Upaya Peningkatan Keberhasilan Okulasi Jeruk Manis (*Citrus nobilis. L*) Kuok Kampar Melalui Aplikasi ZPT dan Diameter Sumber Mata Entres ”.

Tujuan penelitian dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh peningkatan keberhasilan okulasi jeruk manis kuok kampar melalui aplikasi ZPT dan diameter sumber mata entres.

Penelitian telah dilaksanakan di Lahan kebun pribadi, Jalan Pendidikan, Dusun Sungai Betung Desa Pulau Jambu, Kecamatan Kuok, Kampar. Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan terhitung dari bulan April sampai Juni 2021. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama yaitu (Zat Pengatur Tumbuh) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua adalah (Mata Entres) yang terdiri dari 4 taraf sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan dan Setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 3 ulangan sehingga diperoleh 48 plot, dimana dari satu plot terdapat 6 tanaman dan 2 tanaman dijadikan sampel sehingga diperoleh 228 tanaman.

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa. Interaksi ZPT dan diameter sumber mata entres memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter, perlakuan dengan dosis terbaik dihasilkan oleh perlakuan ZPT ekstrak bawang merah 9 ml/l air dan diameter sumber mata entres 30 mm. Pengaruh utama ZPT nyata terhadap semua parameter pengamatan. dengan perlakuan terbaik di hasilkan oleh perlakuan ZPT ekstrak bawang merah 9 ml/l air. Pengaruh utama diameter sumber mata entres nyata terhadap semua parameter pengamatan . Perlakuan terbaik di hasilkan oleh diameter sumber mata entres 30 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, 2013. Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh. Angkasa. Bandung.
- Agustina. 2013. Zat Pengatur Tumbuh dan Hormon pada Tumbuhan. <https://agustina.wordpress.com/2013/10/06/hormon-pada-tumbuhan>. Di akses pada tanggal 15 September 2021.
- Alimudin, Syamsiah, M, & Ramli. 2017. Aplikasi Pemberian Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.) terhadap Pertumbuhan Akar Stek Batang Bawah Mawar (*Rosa* Sp.) Varietas Maltic. *Journal Agrosience*,7 (1): 194- 202
- Anita, Sari I., & Agung Wahyu Susilo. (2012). Keberhasilan sambungan pada beberapa jenis batang atas dan famili batang bawah kakao. *Pelita Perkebunan* 28 (2): 326–31.
- Arfahni. 2015. Pemasaran Jeruk Kasturi Melalui Pola Kemitraan Di Kebun Wisata Pasirmukti Bogor-Jawa Barat. Skripsi. Payahkumbuh. Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh.
- Ashari. S. dan S. Wahyuni. 2012. Kajian Biologi Reproduksi Tanaman Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Makalah Pertanian UB Malang. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang: 1 (7): 3-8.
- Azwar. 2018. Air Kelapa Pemacu Pertumbuhan Anggrek. <http://www.azwar.web.ugm.ac.id>. Akses : 15 September 2021.
- Badan Pusat Statistik. 2019. Produksi Tanaman Jeruk Secara Nasional. (www.bps.go.id)18 November 2021.
- Bai, MY, Shang, JX, Oh, E., Fan, M., Bai, Y., Zentella, R., Sun, TP, and Wang, ZY 2012. Brassinosteroid, gibberellin and phytochrome impinge on a common transcription module in Arabidopsis. *Nat. Biol Sel.* 2 (14): 810–817.
- Budyanto. 2013. Proses Pembuatan Bibit dengan Cara Penempelan Tunas (Okulasi). [www. Budisma.web.id](http://www.budisma.web.id). di akses pada tanggal 3 Desember 2020
- Budiastuti, Y. 2010. Strategi Pengembangan Agribisnis Jeruk (*Citrus* sp) di Kecamatan Gunung Omeh Kabupaten Lima Puluh Kota.Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Beste, L., Nahar, N., Dalman, K., Fujioka, S., Jonsson, L., Dutta, PC, and Sitbon, F. 2011. Synthesis of hydroxylated sterols in transgenic Arabidopsis plants alters growth and steroid metabolism. *Tanaman Physiol.* 11 (157): 426–440.
- Buton. 2016. Budidaya Jeruk. Sistem Informasi Manajemen Pembangunan. Di. Perdesaan. Bappenas Jakarta.diakses Pada tanggal 3 November 2021.

- Clouse, SD 2016. Brassinosteroid/abscisic acid antagonism in balancing growth and stress. *Dev. Cell* 2 (38): 118–120.
- Dedi, M. A. L. T., Bayu, E. S., dan Siregar, L. A. M. 2013. Identifikasi Karakter Morfologi dalam Penyusunan Deskripsi Jeruk Siam (*Citrus nobilis* L.) di Beberapa Daerah Kabupaten Karo. *Jurnal Online Agroteknologi* 2(1) :72-85
- Fajriani S. dan Setyobudi L. 2017. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh pada Pematangan Dormansi Mata Tunas Tanaman Jeruk (*Citrus* sp.) Hasil Okulasi
- Ferdinandus Raditya A. P. 2016. Okulasi Tanaman Durian dengan Asal Tunas Batang Atas dan Cara Pemotongan Batang Bawah. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Gallego-Bartolomé, J., Minguet, EG, Grau-Enguix, F., Abbas, M., Locascio, A., Thomas, SG, Alabadí, D., and Blázquez, MA 2012. Molecular mechanism for the interaction between gibberellin and brassinosteroid signaling pathways in *Arabidopsis*. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 4 (109): 5–9.
- Gunawan, E. (2016). *Perbanyak Tanaman*. Bogor. Agromedia Pustaka. 104 hal.
- Gui, J., Zheng, S., Liu, C., Shen, J., Li, J., and Li, L. (2016). OsREM4.1 interacts with OSSERK1 to coordinate the interlinking between abscisic acid and brassinosteroid signaling in rice. *Dev. Cell* 7 (38): 201–213.
- Hartawan, R. 2013. Kompatibilitas Batang Bawah Karet Klon Gt 1 dengan Mata Entres Beberapa Karet Klon Generasi V. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 13 (1) : 16-21.
- Hao, J., Yin, Y., and Fei, SZ 2013. Brassinosteroid signaling net work: implications on yield and stress tolerance. *Plant Cell Rep.* 3 (32): 17–10.
- Hodijah, S. 2012. Pengaruh Understem terhadap Pertumbuhan Vegetatif Jeruk Besar (*Citrus grandis* L.) Kultivar Cikoneng. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Winaya Mukti.
- Husein, E., Saraswati, R. 2010. Rhizobakteri Pemacu Tumbuh Tanaman. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. 2 (1):191-209.
- Jaya samudera, D, J., Warsana. 2010. Jeruk Keprok (Pembibitan, Budidaya, Kelayakan Usaha Tani). Sinar Baru Algensindo. Bandung. 131 hal.
- Iskandar, 2014. Analisis kandungan Auksin di Dalam Bawang Merah. Balai Penelitian Hortikultura.
- Karintus. 2011. Pengaruh macam entres dan konsentrasi BAP pada pertumbuhan okulasi karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg). Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

- Kristina. N.N. dan Syahid.S.F. 2012. Pengaruh Air Kelapa Terhadap Multiplikasi Tunas *in vitro*. Produksi Rimpang. Jurnal Litri. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor. 18 (3): 4-8.
- Kusuma, H, Retno. 2013. Pengaruh Pasteurisasi Terhadap Kualitas Jeruk Pacitan. Widya Teknik. 6 (2): 142-145
- Kurniawati. 2014. Pertumbuhan Jenis Mata Tunas Pada Okulasi Beberapa Klon Karet (*Havea barsiliensis* Muell). 11 (2): 3-6.
- Kurniati F, Tini Sudartini, Dikdik Hidayat. 2017. Application of various natural pgrs to increase the growth of candlenut (*Reutealis trisperma*) CV. Sunan. Jurnal Agro. 4(1): 40-49
- Kurniawan.2011.<http://riaupos-forus.blogspot.com/2011/12/si-manis-dari-kuok.html>. Diakses pada tanggal 20 N0vember 2021.
- Laboratorium Environmental Biotechnology Laboratory (ICBB) 2016. Indonesian Center for Biodiversity and Biotechnology.
- Lakitan, B. 2011. Dasar-dasar pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Lawalata dan I. Jeannete. 2011. Pemberian Beberapa Kombinasi ZPT terhadap Regenerasi Tanaman Gloxinia (*Sinningia speciosa*) dari Eksplan Batang dan Daun Secara In Vitro. Exp. Life Sci., 1(2): 83-87.
- Li, QF, Wang, C., Jiang, L., Li, S., Sun, SS, and He, JX 2012. An interaction between BZR1 and DELLAs mediates direct signaling crosstalk between brassinosteroids and gibberellins in Arabidopsis. Sci. Sinyal. 1 (5) : 72.
- Maman. 2013. Teknologi Budidaya Jeruk. Di Sosialisasi Kegiatan Pengembangan Pengendalian OPT Hortikultura Ramah Lingkungan. DAU.
- Mandava NB 2015. Tanaman brassinosteroid pemacu pertumbuhan. Annu Rev Plant Physiol Plant Mol. 3 (39): 23–52.
- Martade N. dan Basri Z., 2014. Pengaruh Diameter Pangkal Tangkai Daun Pada Entres Terhadap Pertumbuhan Tunas Kakao. Media Litbang Sulteng IV.2(1) : 01 – 07.
- Marfirani, M., Yuni, S. R., dan Evie, R. 2014. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Filtrat Umbi Bawang Merah dan Rootone F terhadap Pertumbuhan Stek Melati. Rato Ebu. Universitas Negeri Surabaya. Lentera Bio Volume 3 (1)
- Muswita. 2011. Pengaruh Konsentrasi Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Terhadap Pertumbuhan Setek Gaharu (*Aquilaria malaccensis*). Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains. 1 (2): 16-18.

- Muslimah Y, I Putra dan L Diana. 2016. Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Organik Terhadap Pertumbuhan Stek Lada (*Piper nigrum* L.) Jurnal Agrotek Lestari Vol. 2 (2): 27-36.
- Nakamura A, Higuchi K, Goda H, Fujiwara MT, Sawa S, dkk.2016. Brassinolide menginduksi IAA5 ,IAA19 , dan DR5, elemen respons auksin sintetik di *Arabidopsis* , yang menunjukkan titik bicara silang dari pensinyalan brassinosteroid dan auksin. Tumbuhan Physiol 8 (133): 1–11
- Nugroho.H.P dan J.M. Roskitko. 2015. Teknik dan Perbanyakan Vegetatif Tanaman Buah .World Agroforestry Centre ICRAF International.bogor
- Northey, JG, Liang, S., Jamshed, M., Deb, S., Foo, E., Reid, JB, Mc Court, P., and Samuel, MA (2016). Farnesylation mediates brassinosteroid biosynthesis to regulate abscisic acid responses. Nat Plants 2: 16114.
- Pinem WS, Afifudin S. 2015.Peranan perbankan bagi pengembangan usaha petani jeruk di kab.Karo.Jurnal Ekonomi dan Keuangan. 2(6): 393-399.
- Prawoto, A.A. (2015). Penelitian sambungan kakao di pembibitan.*Pelita Perkebunan*, 5 (2) : 46–51.
- Poerwanto, R., S. Susanto, dan S. S. Harjadi. 2012. Pengembangan Jeruk Unggulan di Indonesia. Dalam Makalah Semiloka Nasional Pengembangan Jeruk dan Pameran Jeruk Unggulan. Bogor. 25 hal.
- Prastowo, N.H., G.E.S. Maurung,. N.M.J. Roshetko dkk. 2014. Teknik Pembibitan dan Perbanyakan Vegetatif Tanaman Buah. World Agroforestry Center dan Winrock International. Bogor. pp: 16-24.
- Pujiono, S. dan Adinugroho. H. A. 2013. Pengaruh klon dan Waktu Okulasi Terhadap Pertumbuhan dan Persentase Hidup Okulasi Jati (*Trigasgrundis* L) Jurnal Warna Benih. Balai Besar Penelitian Bioteknologi. Yogyakarta. 14 (2) : 103-108
- Purdyaningsih, E. 2013. Kajian Pengaruh Pemberian Air Kelapa dan Urine Sapi Terhadap Pertumbuhan Stek Nilam. Balai besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan.
- Wati, S., I. 2013. Pertumbuhan Tunas Stek Kepuh (*Sterculia foetida*L) PadaBerbagai Media dan Panjang Bahan Stek.Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Rahman, Murad Aftab, Mohammad Abdul Rauf. 2017. Comparative study on compatibility and growth response of pear varieties on different rootstocks at Nursery. Pure Appl. Biol 6 (1): 286– 92.
- Raya, S. 2014. Jenis-Jenis Jeruk Keprok Siam. Diperoleh dari <https://www.makalahsekolah.blogspot.com>. Diakses 24 November 2021.

- Rajewska, I., Talarek, M., and Bajguz, A. (2016). Brassinosteroids and response of plants to heavy metals action. *Depan. Tanaman Sci.* 7: 629.
- Ren, X., Chen, Z., Liu, Y., Zhang, H., Zhang, M., Liu, Q., Hong, X., Zhu, JK, and Gong, Z. (2010). ABO3, a WRKY transcription factor, mediates plant responses to abscisic acid and drought tolerance in *Arabidopsis*. *Plant J.* 11 (63): 417–429.
- Sakiroh dan Saefudin. 2014. Pengaruh Tingkat Naungan dan Media Tanam Terhadap Persentase Pecah Mata Tunas. 67(3): 121-137.
- Santoso, B.B. 2013. Zat Pengatur Tumbuh Dalam Pertumbuhan dan Perkembangan tanaman. Universitas Sam Ratulangi. Manado
- Sari, M.A., Masyiyah., dan hodijah. 2013. Uji Efektivitas Aromaterapi Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Jumlah Bakteri Udara. Penelitian Eksperimental pada Ruang ICU RSI Sultan Agung Semarang. 4(1): 71-77.
- Sugiyatno, A. 2016. Teknik Pematahan Dormansi Mata Tunas Jeruk dengan Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh. *IPTEK Hortikultura.*(12):1-6
- Shahnejat-Bushehri, S., Tarkowska, D., Sakuraba, Y., and Balazadeh, S. 2016. *Arabidopsis* NAC transcription factor JUB1 regulates GA/BR metabolism and signalling. *Nat. Plants* 2: 16013.
- Sariningtias, N.W., R.Poerwanto., dan E. Gunawan. 2014. Penggunaan Benzil Amino Purin (BAP) pada Okulasi Jeruk Keprok (*Citrus reticulata*): *Jurnal Hortikultura Indonesia.* 5(3):158-167.
- Setiono, 2014. Produksi Benih Jeruk Bebas Penyakit. Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Sub Tropika. Malang.
- Seswita D. 2010. Penggunaan Air Kelapa Sebagai Zat Pengatur Tumbuh pada Multiplikasi Tunas Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) In Vitro. *Jurnal Littri,* 16(4): 135-140.
- Siregar A., P., Zuhry E., dan Sampoerna. 2015. Pertumbuhan Bibit Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) dengan Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Asal Bawang Merah. *Jom Faperta.* 2(1): 3-8
- Sudirja, 2010. Bawang Merah. http://www.lablink.or.id/agro/bawang_merah_alternariapartarit.html. Diakses tanggal 29 Agustus 2021.
- Suharsi. 2013. Pertumbuhan mata tunas jeruk keprok hasil okulasi pada berbagai media tanam dan umur batang bawah. *Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)* 18 (2): 97–100.

- Suryana. 2012. Perbanyak Tanaman Secara Okulasi. [www.//teknik bertani.com.id](http://www.teknikbertani.com.id). Diakses 5 November 2021.
- Sutopo S. 2014. Panduan budidaya tanaman jeruk. *Online at* [http://balitjestro.litbang.pertanian.go.id/ panduan-budidaya-tanaman-jeruk](http://balitjestro.litbang.pertanian.go.id/panduan-budidaya-tanaman-jeruk). di akses pada tanggal 20 November 2021.
- Siskawati, E., Linda, Z dan Mukarlina. 2013. Pertumbuhan stek batang jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan perendaman larutan bawang merah (*Allium cepa* L.) dan IBA (Indol Butyric Acid). *Jurnal Protobiont*. 2(3): 167-170.
- Siswanto, U., N. D. Sekta dan A. Romeida. 2010. Penggunaan auksin dan sitokinin alami pada pertumbuhan bibit lada panjang (*Piper retrofractum* L.). *Tumbuhan Obat Indonesia*. 3(2): 128-132.
- Sofiandi. 2016. Perbaikan teknik grafting manggis (*Garciniamangostana* L.). Tesis. Sekolah Pasca sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sofwan N, O Faelasofa, AH Triatmoko dan ST Iftitah. 2018. Optimalisasi ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) Alami Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa fa. ascalonicum*) Sebagai Pemacu Pertumbuhan Akar Stek Tanaman Buah Tin (*Ficus carica*). *VIGOR: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika* 3 (2): 46-48.
- Setyaningrum. F. 2012, Pengaruh Konsentrasi BAP Terhadap Pertumbuhan Awal Entres Tiga Varietas Durian (*Durio zibethinus* .Murr) Pada Perbanyak Vegetatif Okulasi, Skripsi, Prodi agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Suheri. 2013. Perbanyak tanaman jeruk (*Citrus sp*) Secara Vegetatif Dengan Teknik Okulasi DI Balai Benih Induk Hortikultura. Laporan Praktek Kerja Industri (Prakerin) Balai Benih Induk Hortikultura. Pekanbaru.
- Suharsi, T. K., Dian. A dan Sari.P. 2013. Pertumbuhan Mata Tunas Jeruk Keprok (*Citrus nobilis* L). *JUPI*. Departemen Agronomi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. 18 (2): 97-101
- Sudiani. I. 2012. Masalah Waktu dan Sumber Entres Dalam Perbanyak Secara Okulasi. Diperoleh Dari www.luhsudiani.blogspot.com. Diakses pada tanggal 3 Desember 2020.
- Surahman. 2013. Studi poliembrioni dan penentuan tingkat kemasakan fisiologis benih *Japansche citroen* berdasarkan warna kulit buah.
- Susilo, J. 2013. *Bertani Jeruk Purut*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta. 158 hal.
- Sutami., A. Mursyid dan G. M. S. Noor. 2016. Pengaruh Umur Batang Bawah Dan Panjang Entris Terhadap Keberhasilan Sambungan Bibit Jeruk Siam Banjar Label Biru. *Jurnal Agroscentiae*, 16 (2) : 1-9

- Tana DP dan H Bumbungan. 2017. Efektivitas Berbagai Jenis ZPT Alami Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit Markisa Ungu (*Passiflora edulis*). AgroSainT UKI Toraja Vol. VIII No. 2: 98-101
- Tanveer, S. S., S. Rahman dan N. Khan. 2016. Viability of meyer lemon over sour orange rootstock. Pure Appl. Biol 5 (2): 326– 31.
- Tirtawinata, M.R. 2013. Kajian anatomi dan fisiologi sambungan bibit manggis dengan beberapa kerabat Clusiaceae. Disertasi. Program.
- Tustiyani I. 2017. Pengaruh Pemberian Berbagai Zat Pengatur Tumbuh Alami Terhadap Pertumbuhan Stek Kopi. Jurnal Pertanian 8 (1):46-50.
- Trisnawan A. S., Sugiyatno A., Fajriani S. dan Setyobudi L. 2017. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh pada Pematangan Dormansi Mata Tunas Tanaman Jeruk (*Citrus sp.*) Hasil Okulasi.
- Tobing, Bayu dan Siregar. 2013. Identifikasi Karakter Morfologi Dalam Penyusunan Deskripsi Jeruk Siam (*Citrus nobilis* L) Di beberapa Daerah Kabupaten Karo Jurnal Online Agroteknologi 2(1): 72-85.
- Tarigan P. L., Nurbaiti, dan Yoseva S. 2017. Pemberian Ekstrak Bawang Merah sebagai Zat Pengatur Tumbuh Alami Pada Pertumbuhan Setek Lada (*Piper nigrum* L.). Jom Faperta. 4 (1): 2-7.
- Unterholzner, SJ, Rozhon, W., Papacek, M., Ciomas, J., Lange, T., Kugler, KG, Mayer, KF, Sieberer, T., and Poppenberger, B. 2015. Brassinosteroids are master regulators of gibberellin bio synthesis in Arabidopsis. Plant Cell 2 (27): 2261–2272.
- Wiratmaja I. R dan I. Wayan. 2017. Zat Pengatur Tumbuh Auksin dan Cara Penggunaannya dalam Bidang Pertanian. Skripsi, Program Studi Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Udayana. Bali.
- Yang, M., Li, C., Cai, Z., Hu, Y., Nolan, T., Yu, F., Yin, Y., Xie, Q., Tang, G., and Wang, X. 2017. SINAT E3 ligases control the light mediated stability of the brassinosteroid-activated transcription factor BES1 in Arabidopsis. Dev. Cell 1 (41): 47–58.
- Yusran dan Noer . 2011. Pengertian dan Tata cara Okulasi. Penebar Swadnya. Jakarta.