



*Prosiding Seminar Nasional Pertanian Pesisir (SENATASI)  
Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu  
Bengkulu, 21 Juni 2022*

**INDUKSI TUNAS STEK JERUK GERGA DENGAN BEBERAPA KONSENTRASI  
*Indole Butyric Acid* DAN JUMLAH DAUN YANG BERBEDA**

*Induction of Gerga Citrus Shoots with Several Concentrations Indole Butyric Acid and Different  
Number of Leaf Cuttings*

**Muhammad Abdul Ihsan<sup>1)</sup>, Yulian<sup>1)\*</sup>, Hermansyah<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup>Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

Corresponding author: [yulian@unib.ac.id](mailto:yulian@unib.ac.id)

**ABSTRACT**

Gerga citrus is a local fruit that is favored in Bengkulu. In addition to commercial cultivation, gerga oranges can also be cultivated as fruit plants in pots (tanbulampot). The purpose of this study was to determine the right combination of treatments for the induction of Gerga Citrus shoots propagated by cuttings. This study used a Completely Randomized Block Design (CRBD) with two factors. The first factor was the number of leaves which consisted of two levels, namely 2 leaves) and 4 leaves. The second factor is the concentration of Indole Butyric Acid which consists of 4 levels, namely 0 ppm, 100 ppm, 200 ppm and 300 ppm. The results showed a positive linear relationship between the concentration of Indole Butyric Acid with 4 leaves on fresh root weight and root dry weight. Four leaves increased the number of shoots by 1.6 shoots and root dry weight by 0.81 g. The concentration of Indole Butyric Acid significantly affected the age of shoot emergence by forming a positive linear relationship pattern.

---

Keyword: Indole Butyric Acid, Induction of shoots, Cuttings

**ABSTRAK**

Jeruk gerga adalah buah lokal yang diunggulkan di Bengkulu. Selain budidaya komersial, jeruk gerga dapat pula dibudidayakan sebagai tanaman buah dalam pot (tanbulampot). Tujuan penelitian ini adalah menentukan kombinasi perlakuan yang tepat untuk induksi tunas jeruk gerga yang diperbanyak secara stek. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah jumlah daun yang terdiri dari dua taraf yaitu 2 daun) dan 4 daun. Faktor kedua adalah konsentrasi *Indole Butyric Acid* yang terdiri dari 4 taraf yaitu 0 ppm, 100 ppm, 200 ppm dan 300 ppm. Hasil penelitian menunjukkan hubungan linier positif konsentrasi *Indole Butyric Acid* dengan 4 helai daun pada bobot segar akar dan bobot kering akar. Empat helai daun meningkatkan jumlah tunas sebanyak 1,6 tunas dan bobot kering akar sebesar 0,81 g. Konsentrasi *Indole Butyric Acid* berpengaruh nyata terhadap umur muncul tunas dengan membentuk pola hubungan linier positif.

---

Kata kunci: Indole Butyric Acid, Induksi tunas, Stek

## PENDAHULUAN

Jeruk merupakan salah satu komoditas strategis hortikultura yang ditetapkan sebagai komoditas unggulan nasional yang pengembangannya sangat diperhitungkan pada periode tahun 2015 hingga 2019 karena berpotensi meningkatkan pertumbuhan ekonomi nasional (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2016). Ada berbagai macam jenis jeruk yang dikembangkan dan dibudidayakan di Indonesia antara lain jeruk nipis, jeruk purut, dan jeruk bali (pamelo) dari Asia Tenggara serta jeruk manis dan sitrun yang berasal dari Cina atau Asia Timur (Utami et al., 2019). Adapun jenis jeruk yang paling banyak diminati dan digemari oleh masyarakat di Indonesia salah satunya yaitu jeruk keprok.

Jeruk keprok dengan nama latin *Citrus reticulata* L. secara spesifik berasal dari Timur Laut China (Yuliana et al., 2017). Menurut data Badan Pusat Statistik (2019), produksi jeruk keprok nasional pada kurun waktu 5 tahun terakhir yaitu antara tahun 2014 hingga 2018 mengalami peningkatan produksi sebesar 34,88%, dengan rincian data pada tahun 2014 produksi jeruk keprok nasional mencapai 1.785.264 ton dan pada tahun 2018 produksinya meningkat menjadi 2.408.043 ton. Produksi jeruk keprok di propinsi Bengkulu pada kurun waktu 5 tahun terakhir cenderung berfluktuasi, namun jika dilihat dari persentase pertumbuhannya mengalami peningkatan sebesar 127,03% dari tahun 2014 yang sebesar 7.263 ton hingga tahun 2018 yang mencapai produksi sebesar 16.489 ton (Badan Pusat Statistik, 2019). Jeruk keprok yang banyak dibudidayakan dan dikembangkan oleh petani jeruk di propinsi Bengkulu salah satunya yaitu jeruk keprok varietas RGL (Rimau Gerga Lebong).

Jeruk gerga merupakan salah satu jenis jeruk unggul yang berasal dari Kabupaten Lebong (Utami et al., 2019). Menurut data Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Propinsi Bengkulu (2012), jeruk gerga memiliki keunggulan yaitu mampu berbuah sepanjang tahun, warna buahnya kuning hingga orange, memiliki ukuran buah yang lebih besar dari jeruk pada umumnya, memiliki cita rasa buah asam manis dan segar, kandungan air pada buah 89,2%, kadar gula 10,51% (12-16<sup>o</sup>brix), kadar asam 0,92%, vitamin C 18,34 mg/100 g serta memiliki daya simpan buah 25-30 hari pasca pemanenan. Pada tahun 2012 luas area tanam jeruk gerga mencapai 75 ha dan 80% dari total luas area tanam tersebut sudah berproduksi (Rambe et al, 2012).

Prospek agribisnis jeruk gerga di Indonesia pada umumnya serta di propinsi Bengkulu khususnya cukup bagus karena potensi lahan produksi yang masih sangat luas. Namun, hanya sedikit petani yang tertarik untuk mengusahakan atau membudidayakan tanaman jeruk gerga. Salah satu penyebabnya yaitu kurang tersedianya bibit unggul asal biji yang siap tanam disebabkan oleh jangka waktu produksi bibit asal biji yang relatif lebih lama. Adapun alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini yaitu dengan menggunakan bibit hasil perbanyakan secara vegetatif, salah satunya dengan perbanyakan melalui stek.

Stek (*cutting*) merupakan suatu cara memperbanyak tanaman dengan menumbuhkan potongan atau bagian dari organ tanaman sehingga menjadi tanaman baru. Keunggulan bibit dari stek diantaranya: 1) tanaman buah tersebut akan memiliki sifat yang sama persis dengan induknya, terutama bentuk, ukuran, warna dan rasa buahnya, 2) tanaman hasil perbanyakan secara stek bisa ditanam pada lahan yang permukaan air tanahnya dangkal, 3) stek bisa dikerjakan dengan cepat, mudah, murah dan tidak memerlukan teknik khusus seperti pada cara pencangkakan dan okulasi (Prastowo et al., 2006). Daun merupakan salah satu organ penting tanaman yang berperan sebagai organ fotosintesis utama tanaman. Fotosintesis merupakan proses biokimia untuk memproduksi energi terpakai (nutrisi), dimana karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan air (H<sub>2</sub>O) dibawah pengaruh cahaya diubah ke dalam persenyawaan organik yang menghasilkan karbohidrat (glukosa). Daun yang sengaja disisakan pada stek tanaman memiliki peranan yang cukup besar. Daun yang disisakan bertujuan agar proses fotosintesis tetap dapat berlangsung sehingga stek tanaman tetap memperoleh energi berupa karbohidrat. Daun yang disisakan juga dapat menyebabkan terjadinya transpirasi. Apabila daun yang disisakan terlalu banyak maka akan

menyebabkan laju transpirasi menjadi sangat tinggi. Laju transpirasi yang terlalu tinggi akan mengakibatkan stek menjadi layu dan daunnya akan gugur. Daun yang gugur menyebabkan stek kehilangan organ fotosintesisnya, sehingga kemampuannya dalam menghasilkan energi menjadi sangat terbatas. Hal ini dapat menyebabkan pertumbuhan stek menjadi terhambat dan bahkan dapat menyebabkan kematian pada stek. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh jumlah daun yang disisakan pada stek, agar diketahui seberapa besar pengaruhnya dalam menunjang atau menghambat pertumbuhan stek jeruk gerga. Berdasarkan hasil penelitian Wulandari (2017), dua helai daun yang disisakan pada stek jeruk nipis mampu memberikan hasil tertinggi pada variabel pertumbuhan panjang tunas 13,044 cm, panjang akar 20,436 cm, jumlah daun 8,528 helai, berat segar tunas 2,292 g, berat kering tunas 0,489 g, berat segar akar 1,637 g, dan berat kering akar 0,364 g jika dibandingkan dengan stek tanpa daun dan stek dengan empat helai daun. Berdasarkan penelitian tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh jumlah helai daun terhadap pertumbuhan stek jeruk gerga.

Tingkat keberhasilan perbanyakan vegetatif dipengaruhi oleh faktor dari dalam dan luar tanaman. Faktor dari dalam tanaman yang cukup berpengaruh terhadap keberhasilan teknik perbanyakan vegetatif adalah fitohormon. Fitohormon (hormon tanaman) secara alami disintesis sendiri oleh tanaman untuk mengontrol dan memacu pertumbuhan. Akan tetapi tidak semua hormon yang dihasilkan tanaman dapat bekerja secara optimal, sehingga diperlukan beberapa perlakuan untuk mengaktifkan atau merangsang hormon tersebut. Salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu dengan pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT). Zat pengatur tumbuh yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan stek adalah zat pengatur tumbuh dari golongan auksin (Ahmad, 2010 dalam Aeni, 2017).

Keterbatasan auksin yang terdapat dalam jaringan stek dapat diatasi dengan menambahkan zat pengatur tumbuh (auksin eksogen). Auksin eksogen diperlukan karena jaringan stek dipisahkan dari sumber auksin alami. Pengaruh zat pengatur tumbuh yang digunakan tergantung pada cara pemakaiannya, pada konsentrasi rendah tertentu zat pengatur tumbuh akan mendorong pertumbuhan, sedangkan pada konsentrasi tinggi dapat menghambat pertumbuhan, meracuni bahkan menyebabkan kematian pada tanaman (Suprpto, 2004). Oleh karena itu, diperlukan konsentrasi auksin yang tepat untuk mendukung pertumbuhan stek. Salah satu golongan auksin eksogen yang dapat digunakan untuk merangsang pertumbuhan stek tanaman yaitu IBA (*Indole Butyric Acid*). Kandungan kimia pada IBA lebih stabil dan daya kerjanya lebih lama, maka IBA yang diberikan kepada stek tanaman akan tetap stabil pada lokasi pemberiannya (Fahmi, 2014).

Berdasarkan hasil penelitian Kusdianto (2012), pemberian zat pengatur tumbuh IBA dengan konsentrasi 150 ppm terhadap stek jeruk nipis memberikan hasil terbaik yang meliputi persentase hidup 75% tumbuh sempurna (muncul akar dan tunas), jumlah akar 3, panjang akar rata-rata 24,45 cm, berat segar akar 0,258 g dan berat kering akar 0,038 g, jumlah tunas yang terbentuk 1 sampai 2, saat muncul tunas 21 HST, panjang tunas 9,37 cm, berat segar tunas 0,529 g dan berat kering tunas 0,042 g. Penelitian lainnya dilaporkan oleh Sari (2017), terhadap pertumbuhan bibit stek batang jeruk siam, bahwa pemberian larutan IBA pada konsentrasi 150 ppm memberikan hasil terbaik pada panjang tunas 4,40 cm, jumlah daun 4,65 helai, berat tunas segar 1,26 g dan berat tunas kering 0,15 g. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Auri dan Dimara (2016), terhadap pertumbuhan stek Gaharu (*Gyrinops verstegii*) menunjukkan bahwa pemberian IBA pada konsentrasi 300 ppm memberikan hasil terbaik pada persentase stek hidup (61,33%), persentase stek bertunas (60%), waktu awal bertunas (9,33 hari), jumlah tunas (1,43 batang), dan panjang tunas (1,23 cm).

Pada kurun waktu 10 tahun terakhir, belum ditemukan literatur maupun penelitian mengenai perbanyakan tanaman jeruk gerga melalui stek, termasuk penelitian mengenai pengaruh jumlah helai daun yang disisakan serta konsentrasi IBA terhadap pertumbuhan bahan stek jeruk gerga. Metode penyetakan sangat berpotensi menyediakan bibit jeruk RGL siap tanam, sediaan *entres* maupun mata *entres*. Berdasarkan permasalahan di atas, maka perlu dilakukan penelitian terhadap pengaruh perbedaan jumlah helai daun dan konsentrasi IBA pada stek jeruk gerga untuk menentukan seberapa besar pengaruhnya dalam menghambat atau memacu pertumbuhan vegetatif stek jeruk gerga.

## METODE PENELITIAN

### Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan September hingga Desember 2020 di Lahan Percobaan Laboratorium Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu dengan ketinggian tempat 10 meter di atas permukaan laut (mdpl).

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial dengan dua faktor yaitu:

Faktor 1: Jumlah Helai Daun Stek (D) terdiri dari 2 taraf yaitu :

$D_1$  : Stek Berdaun Dua

$D_2$  : Stek Berdaun Empat

Faktor 2: Konsentrasi IBA (I) terdiri dari 4 taraf yaitu:

$I_0$  : Aquadest (Kontrol)

$I_1$  : IBA 100 ppm

$I_2$  : IBA 200 ppm

$I_3$  : IBA 300 ppm

Diperoleh kombinasi perlakuan sebanyak 8 kombinasi, yaitu:  $D_1I_0$ ,

$D_1I_1$ ,  $D_1I_2$ ,  $D_1I_3$ ,  $D_2I_0$ ,  $D_2I_1$ ,  $D_2I_2$  dan  $D_2I_3$  dengan jumlah ulangan sebanyak 4 ulangan dan 5 sampel tiap unit percobaan. Sehingga total unit percobaan yang diamati adalah 160 stek.

### Variabel yang Diamati

Pengamatan variabel pada penelitian ini terdiri dari umur muncul tunas, jumlah tunas, persentase stek hidup (%), panjang tunas (cm), jumlah akar, panjang akar (cm), berat segar tunas (g), berat segar akar (g), berat kering tunas (g), dan berat kering akar (g).

### Analisis Data

Seluruh data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis varian (ANOVA) taraf 5%. Jika hasil analisisnya berbeda nyata maka akan di uji lanjut dengan menggunakan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) untuk jumlah daun dan uji *Polynomial Orthogonal* (PO) untuk konsentrasi IBA dan interaksi dari kedua perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rangkuman Hasil Analisis Varian (ANOVA)

Hasil analisis varian pada taraf 5% menunjukkan bahwa ada interaksi antara perlakuan jumlah daun dan konsentrasi IBA terhadap variabel bobot segar akar dan bobot kering akar. Pada perlakuan jumlah daun berpengaruh nyata terhadap variabel jumlah tunas dan bobot kering akar sedangkan perlakuan konsentrasi IBA hanya berpengaruh nyata terhadap variabel umur muncul tunas (Tabel 1).

Tabel 1. Rangkuman Analisis Varian

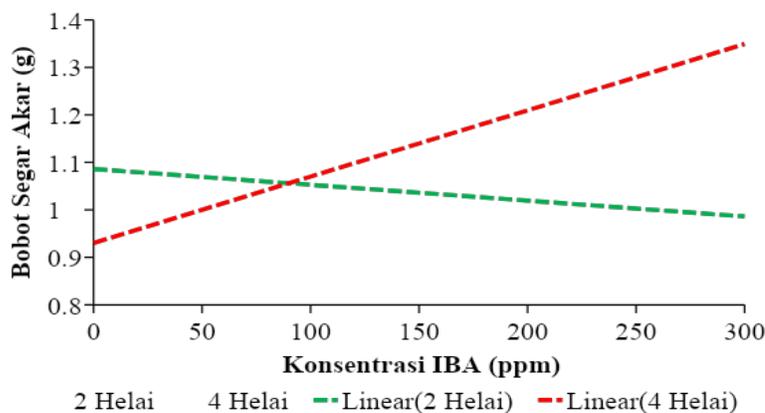
| No | Variabel Pengamatan | Faktor Keragaman (F-hitung) |             |             | KK (%) |
|----|---------------------|-----------------------------|-------------|-------------|--------|
|    |                     | Interaksi                   | Jumlah Daun | Konsentrasi |        |

|    |                    | IBA                |                      |                    |        |
|----|--------------------|--------------------|----------------------|--------------------|--------|
| 1  | Persentase Hidup   | 1,46 <sup>ns</sup> | 0,48 <sup>ns</sup>   | 0,16 <sup>ns</sup> | 17,98  |
| 2  | Umur Muncul Tunas  | 1,42 <sup>ns</sup> | 3,71 <sup>ns</sup>   | 3,43 <sup>*</sup>  | 19,39T |
| 3  | Jumlah Tunas       | 1,21 <sup>ns</sup> | 6,59 <sup>*</sup>    | 1,86 <sup>ns</sup> | 15,08T |
| 4  | Panjang Tunas      | 0,31 <sup>ns</sup> | 0,009 <sup>ns</sup>  | 2,19 <sup>ns</sup> | 12,76T |
| 5  | Jumlah Akar        | 3,02 <sup>ns</sup> | 1,24 <sup>ns</sup>   | 1,29 <sup>ns</sup> | 11,74T |
| 6  | Panjang Akar       | 2,28 <sup>ns</sup> | 0,27 <sup>ns</sup>   | 2,37 <sup>ns</sup> | 12,26T |
| 7  | Bobot Segar Tunas  | 1,06 <sup>ns</sup> | 0,005 <sup>ns</sup>  | 1,23 <sup>ns</sup> | 20,96T |
| 8  | Bobot Kering Tunas | 1,54 <sup>ns</sup> | 0,0008 <sup>ns</sup> | 1,37 <sup>ns</sup> | 10,89T |
| 9  | Bobot Segar Akar   | 4,1 <sup>*</sup>   | 2,62 <sup>ns</sup>   | 1,92 <sup>ns</sup> | 16,65T |
| 10 | Bobot Kering Akar  | 3,5 <sup>*</sup>   | 4,5 <sup>*</sup>     | 2,14 <sup>ns</sup> | 5,82T  |

Keterangan: <sup>ns</sup>=berpengaruh tidak nyata pada taraf 5%, <sup>\*</sup>=berpengaruh nyata pada taraf 5%, T= transformasi  $\sqrt{(x + 0,5)}$ .

### Interaksi Antara Jumlah Daun dan Konsentrasi IBA terhadap Pertumbuhan Stek Tanaman Jeruk gerga

Berdasarkan uji analisis varian terhadap pengaruh interaksi antara perlakuan jumlah daun dan konsentrasi IBA terhadap variabel bobot segar akar dan bobot kering akar, dapat dijelaskan melalui pola hubungan berdasarkan uji *Polynomial Orthogonal* yang disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Hubungan konsentrasi IBA terhadap bobot segar akar pada beberapa jumlah daun

Berdasarkan uji model regresi *Polynomial Orthogonal* pemberian konsentrasi IBA 0 ppm, 100 ppm, 200 ppm dan 300 ppm terhadap bobot segar akar stek tanaman jeruk gerga pada perlakuan 2 helai daun dan 4 helai daun membentuk pola hubungan linier. Pada perlakuan 4 helai daun menghasilkan persamaan  $Y (D2) = 0,0014x + 0,9303$  artinya, setiap peningkatan 1 ppm konsentrasi IBA akan meningkatkan bobot segar akar sebesar 0,0014 g. Derajat determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,8222 artinya, pengaruh yang diberikan oleh konsentrasi IBA terhadap bobot segar akar sebesar 82,22% (Gambar 1). Pada perlakuan 2 helai daun menghasilkan persamaan  $Y (D1) = -0,0003X + 1,086$  artinya, setiap peningkatan 1 ppm konsentrasi IBA akan menurunkan bobot segar akar sebesar 0,0003 g. Derajat determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,1872 artinya, pengaruh yang diberikan oleh konsentrasi IBA bila dikombinasikan dengan 2 helai daun yang disisakan terhadap bobot segar akar sebesar 18,72% (Gambar 1).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi IBA yang diberikan pada saat perendaman pangkal stek tanaman jeruk gerga yang dikombinasikan dengan 4 helai daun yang disisakan memberikan respon terhadap bobot segar akar dengan membentuk pola hubungan linier positif, dimana nilai rata-rata meningkat dengan semakin tingginya konsentrasi IBA yang diberikan. Hal ini sesuai dengan penelitian Judianto (1986), bahwa interaksi antara pemberian konsentrasi IBA

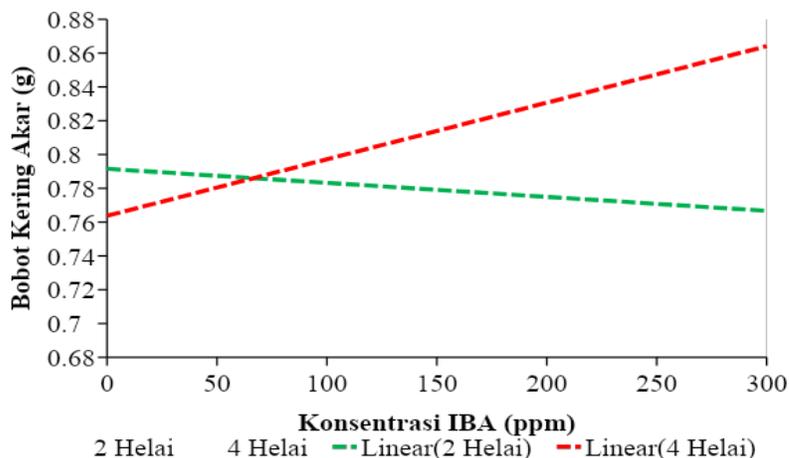
dan jumlah helai daun yang disisakan pada stek berpengaruh nyata terhadap bobot akar bibit stek tanaman *Stevia rebaudiana* Bertoni M. Menurut Wiesman et al (1989) dalam Salisbury dan Ross (1995), IBA berperan sangat aktif pada daerah pemberiannya, sekalipun cepat dimetabolismekan menjadi IBA-aspartat dan sekurangnya menjadi konjugat dengan peptida lainnya. Pengaruh dari terbentuknya konjugat tersebut diduga dapat menyimpan IBA, yang pada akhirnya dilepaskan secara bertahap. Akibatnya konsentrasi IBA yang terikat kemudian akan digunakan pada tahap pembentukan akar selanjutnya.

Salisbury dan Ross (1995), menjelaskan bahwa IBA akan mengakibatkan sel penerima mengeluarkan  $H^+$  ke dinding sel primer yang mengelilinginya dan kemudian akan menurunkan pH sehingga terjadi peningkatan elastisitas dinding dan pertumbuhannya menjadi cepat. Kondisi pH yang rendah ini diduga menjadi penyebab aktifnya enzim yang dapat memutuskan ikatan pada polisakarida dinding sel, sehingga memungkinkan dinding sel lebih mudah meregang. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Shofiana et al (2013), bahwa masuknya IBA ke dalam dinding sel epidermis mampu mempengaruhi aktivitas gen dalam meningkatkan transkripsi berulang DNA menjadi m-RNA. Ketersediaan m-RNA menjadi enzim yang mempunyai aktivitas katalis tinggi pada konsentrasi rendah. Maksudnya yaitu dengan tersedianya enzim ini maka bahan-bahan protein atau polisakarida yang menyebar pada dinding sel epidermis dapat di pecah dengan segera untuk menghasilkan energi yang akan mendukung proses pembentangan dan perbesaran sel, sehingga mendorong pembelahan sel dan terjadi pertumbuhan akar (Hernosa dan Siregar, 2020).

Daun yang disisakan pada stek memiliki pengaruh yang sangat penting terhadap bobot segar akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh konsentrasi IBA membentuk pola hubungan linier positif pada variabel bobot segar akar bila dikombinasikan dengan 4 helai daun yang disisakan dan akan membentuk pola hubungan linier negatif bila dikombinasikan dengan 2 helai daun yang disisakan pada stek. Hal ini diduga berkaitan dengan peran daun sebagai tempat proses fotosintesis yang menghasilkan energi. Selain menghasilkan energi, daun juga merupakan sumber auksin endogen yang bergerak ke bawah dan menumpuk di dasar stek yang berperan penting dalam memacu pembentukan akar (Rochiman dan Harjadi, 2003). Oleh sebab itu, jumlah daun yang tepat dan sesuai akan berpengaruh positif terhadap pertumbuhan akar pada stek, baik itu bobot segar akar maupun bobot kering akar.

Pembentukan akar tidak hanya dipengaruhi oleh peran tunggal dari auksin, akan tetapi juga dipengaruhi oleh adanya karbohidrat dalam stek, dimana karbohidrat merupakan sumber energi dan sumber karbon (C) terbesar selama proses perakaran (Haissig, 1986). Proses awal terbentuknya akar di mulai oleh adanya metabolisme cadangan nutrisi berupa karbohidrat sebagai sumber energi yang selanjutnya mendorong pembelahan sel dan membentuk sel-sel baru dalam jaringan (Kastono et al., 2005). Pemberian auksin eksogen hanya bertujuan untuk mengintensifkan proses pembentukan akar pada stek. Pengaruh auksin berupa aktivitas hidrolisis polisakarida yang kemudian menghasilkan gula aktif untuk digunakan dalam proses pembelahan sel dan pembentukan primordia akar menjadi akar (Abdullah et al., 2005).

Pada penelitian ini juga diperoleh hasil yang tidak berbeda nyata pada kombinasi perlakuan 2 helai daun dengan seluruh taraf konsentrasi IBA. 2 helai daun yang disisakan di duga belum mampu untuk mendukung stek dalam meningkatkan laju fotosintesis untuk menghasilkan energi. Fotosintat yang rendah mengakibatkan laju pertumbuhan stek menjadi lambat dan kinerja hormon auksin menjadi tidak efektif. Kinerja auksin yang tidak efektif sedangkan konsentrasinya tinggi dalam organ tanaman, justru akan menyebabkan tanaman merespon dengan mensintesis zat pengatur tumbuh lainnya, diantaranya yaitu etilen. Etilen yang dihasilkan oleh tanaman memiliki sifat yang sangat berlawanan dengan auksin, dimana sifat etilen yaitu menghambat laju pertumbuhan tanaman. Oleh sebab itu diperlukan keseimbangan antara konsentrasi auksin yang diberikan dengan energi yang mampu dihasilkan oleh tanaman untuk memacu pertumbuhannya, salah satunya dengan menentukan jumlah daun yang tepat untuk mendukung proses fotosintesis dalam menghasilkan energi bagi tanaman.



Gambar 2. Hubungan konsentrasi IBA terhadap bobot kering akar pada beberapa jumlah daun

Berdasarkan uji model regresi *Polynomial Orthogonal* pemberian konsentrasi IBA 0 ppm, 100 ppm, 200 ppm dan 300 ppm terhadap bobot kering akar stek tanaman jeruk RGL pada perlakuan 2 helai daun dan 4 helai daun membentuk pola hubungan linier. Pada perlakuan 4 helai daun menghasilkan persamaan Y (D2) =  $0,0003x + 0,7637$  artinya, setiap peningkatan sebesar 1 ppm konsentrasi IBA akan berpengaruh terhadap peningkatan rata-rata bobot kering akar sebesar 0,0003 g. Derajat determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,7861 artinya, pengaruh yang diberikan oleh konsentrasi IBA terhadap bobot kering akar sebesar 78,61% (Gambar 2). Pada perlakuan 2 helai daun menghasilkan persamaan Y (D1) =  $-0,00008x + 0,1727$  artinya, setiap peningkatan sebesar 1 ppm konsentrasi IBA akan berpengaruh terhadap penurunan rata-rata bobot kering akar sebesar 0,00008 g. Derajat determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,1727 artinya, pengaruh yang diberikan oleh konsentrasi IBA terhadap bobot kering akar sebesar 17,27% (Gambar 2).

Bobot kering tanaman merupakan cerminan dari akumulasi senyawa organik yang berhasil di sintesis oleh tanaman dari senyawa anorganik, terutama air dan karbondioksida (Suryaningrum et al., 2016). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi IBA yang diberikan maka bobot kering tanaman juga akan meningkat. Pada proses pertumbuhan akar, IBA berperan menginisiasi pemanjangan sel dengan menyebabkan terjadinya pengendoran atau pelenturan dinding sel (Helmi et al., 2012). Pemberian IBA selain memicu pemanjangan sel yang menyebabkan pertumbuhan akar, juga pada dasarnya dapat meningkatkan penyerapan dan pemanfaatan hara diantaranya N, Mg, Fe dan Cu yang berperan dalam pembentukan klorofil yang sangat berperan dalam meningkatkan fotosintesis. Dengan meningkatnya fotosintesis maka hasil fotosintesis juga akan meningkat dan bersamaan dengan itu pula auksin akan bergerak ke daerah perakaran untuk memacu pembentukan giberelin dan sitokinin di akar yang akan membantu pembentukan dan perkembangan akar (Wareing, 1976 dalam Lukitariati et al., 1996). Hal ini menunjukkan bahwa bobot kering akar tergantung pada banyaknya serapan hara yang berlangsung. Serapan unsur hara yang tinggi akan menyebabkan fotosintesis meningkat sehingga kontribusinya terhadap bobot kering tanaman juga akan meningkat. Selain itu, daun juga memegang peranan yang sangat penting dalam proses fotosintesis. Daun merupakan salah satu organ terpenting tanaman dalam menghasilkan energi dan berbagai macam hormon yang digunakan tanaman dalam memacu pertumbuhannya, diantaranya hormon auksin. Oleh karena itu, jumlah daun yang tepat dan sesuai akan menyebabkan proses fotosintesis berlangsung dengan baik. Jika proses fotosintesisnya berlangsung dengan baik, maka tanaman akan tumbuh dan berkembang dengan baik diikuti dengan meningkatnya bobot kering tanaman. Hal ini senada dengan pernyataan Suryaningrum et al (2016), bahwa unsur hara yang telah diserap oleh akar akan memberikan kontribusi terhadap peningkatan bobot kering tanaman. Akar yang lebih banyak dan panjang akan menghasilkan bobot segar dan bobot kering akar dengan nilai yang lebih tinggi.

### Pengaruh Jumlah Daun Terhadap Pertumbuhan Stek Tanaman Jeruk Gerga

Berdasarkan uji analisis varian terhadap pengaruh jumlah daun terhadap variabel pertumbuhan stek tanaman jeruk RGL. Hasil uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) untuk variabel pertumbuhan stek disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh jumlah daun terhadap variabel pertumbuhan stek jeruk gerga

| Jumlah Daun | PSH (%) | UMT (MST) | JT            | PT (cm) | JA   | PA (cm) | BST (g) | BKT (g) | BSA (g) | BKA (g)       |
|-------------|---------|-----------|---------------|---------|------|---------|---------|---------|---------|---------------|
| 4 Helai     | 95,83   | 2,37      | <b>1,6 a</b>  | 1,8     | 1,58 | 1,98    | 1,33    | 0,91    | 1,13    | <b>0,81 a</b> |
| 2 Helai     | 91,66   | 2,07      | <b>1,39 b</b> | 1,79    | 1,51 | 1,94    | 1,34    | 0,91    | 1,03    | <b>0,77 b</b> |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%. PSH = Persentase stek hidup, UMT = Umur muncul tunas, JT = Jumlah tunas, PT = Panjang tunas, JA = Jumlah akar, PA = Panjang akar, BST = Bobot segar tunas, BKT = Bobot kering tunas, BSA = Bobot segar akar, BKA = Bobot kering akar.

Hasil uji DMRT 5% (Tabel 2.) menunjukkan bahwa stek dengan empat helai daun dan dua helai daun yang disisakan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah tunas dan berat kering akar. Perbedaan jumlah helai daun tampak menyebabkan terjadinya perbedaan jumlah cadangan makanan secara nyata terhadap pembentukan tunas. Menurut Wudianto (2005), cadangan makanan berupa karbohidrat yang terkandung dalam bahan stek sangat berpengaruh terhadap perkembangan tunas pada tahap awal pertumbuhan stek. Pembentukan tunas memerlukan cadangan makanan berupa karbohidrat dan protein dalam jumlah yang cukup. Semakin banyak jumlah daun maka proses fotosintesis akan semakin meningkat, sehingga cadangan makanan yang dapat disimpan juga akan meningkat. Cadangan makanan dapat digunakan sebagai substrat pada proses respirasi untuk menghasilkan energi yang diperlukan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Daun berperan sangat penting dalam penyediaan cadangan makanan melalui perannya sebagai organ fotosintesis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah daun pada stek, maka tunas yang terbentuk juga akan semakin banyak. Proses yang terjadi pada fase pertumbuhan vegetatif memerlukan karbohidrat dan protein yang cukup untuk pembentukan dinding sel dan protoplasma. Menurut Darmawan dan Baharsjah (1983), bahwa terdapat dua macam proses pembelahan sel, yaitu pembelahan sel secara mitosis dan pembelahan sel secara meiosis. Pembelahan sel secara mitosis terjadi pada daerah meristem yang memerlukan karbohidrat dan protein dalam jumlah yang sangat besar. Pembelahan ini menyebabkan terbentuknya pucuk, daun, ranting dan bagian vegetatif lainnya pada tanaman.

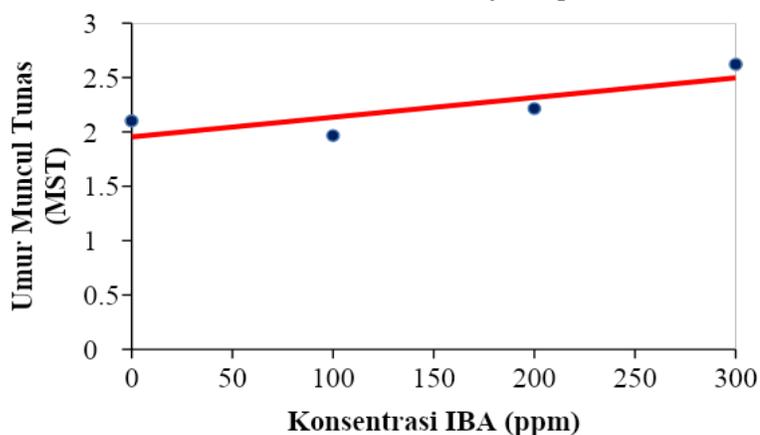
Kehadiran tunas pada stek sangat penting dalam proses inisiasi akar. Tunas berperan penting dalam menghasilkan auksin endogen yang akan ditranslokasikan ke dasar potongan stek dan sangat diperlukan dalam proses diferensiasi sel. Perbedaan berat kering akar yang nyata akibat perbedaan jumlah helai daun pada stek berkaitan erat dengan perbedaan kandungan cadangan makanan yang disebabkan oleh perbedaan jumlah helai daun sebagai organ fotosintesis. Semakin banyak jumlah daun, maka laju fotosintesis akan lebih tinggi, sehingga jumlah cadangan makanan yang dapat dihasilkan dan disimpan juga lebih banyak. Hal ini senada dengan pendapat Supriyanto dan Prakasa (2011), bahwa bagian tanaman yang memiliki laju fotosintesis yang tinggi akan menghasilkan fotosintat yang tinggi dan bahan stek dengan cadangan energi yang tinggi akan menghasilkan stek dengan kemampuan perakaran yang tinggi. Oleh karena itu, daun yang disisakan dalam jumlah tertentu bertujuan agar cadangan energi yang terbatas pada bahan stek dapat ditingkatkan jumlahnya melalui fotosintesis yang dilakukan oleh daun yang disisakan tersebut. Selain berperan dalam menghasilkan karbohidrat, daun

juga merupakan sumber pembentukan auksin yang akan bergerak ke bawah dan menumpuk pada bagian dasar stek yang selanjutnya menstimulus pembentukan akar (Rochiman dan Harjadi, 2003).

Pengaruh jumlah helai daun yang disisakan juga menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada beberapa variabel pertumbuhan stek, seperti persentase stek hidup, umur muncul tunas, panjang tunas, jumlah akar, panjang akar, bobot segar tunas, bobot kering tunas dan bobot segar akar. Pengaruh yang tidak berbeda nyata dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya kondisi fisiologis tanaman. Kondisi fisiologis yang mempengaruhi pertumbuhan stek yaitu jenis bahan stek, persediaan bahan makanan dan zat pengatur tumbuh (Panjaitan et al, 2014). Hal ini sesuai dengan penelitian Firmansyah et al (2014) bahwa tingkat keberhasilan tanaman asal stek sangat dipengaruhi oleh umur bahan stek, waktu pengambilan dan kondisi lingkungan tumbuh bahan stek. Kondisi lingkungan tumbuh meliputi kondisi iklim mikro yang terdiri suhu dan kelembaban. Suhu rata-rata bulanan selama pelaksanaan penelitian berkisar 26,32 °C - 26,82 °C dan kelembaban udara sebesar 84,46% - 86,1. Data suhu dan kelembaban ini telah memenuhi syarat ideal untuk pertumbuhan stek. Suhu ideal untuk pengakaran stek di pembibitan yaitu antara 23°C – 27°C dengan kelembaban udara antara 80% - 90% (Hartmann et al, 1990; Ashari, 1995).

### Pengaruh Konsentrasi IBA Terhadap Pertumbuhan Steck Tanaman Jeruk Gerga

Berdasarkan uji analisis varian terhadap pengaruh konsentrasi IBA terhadap variabel umur muncul tunas stek tanaman jeruk gerga menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Hasil uji lanjut *Polynomial Orthogonal* untuk variabel umur muncul tunas disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Respon umur muncul tunas stek jeruk RGL terhadap konsentrasi IBA

Berdasarkan uji model regresi *Polynomial Orthogonal* pemberian konsentrasi IBA terhadap umur muncul tunas, membentuk pola hubungan linier dengan persamaan  $Y = 0,0018x + 1,9543$  dan koefisien determinasi ( $R^2$ ) = 0,6824. Artinya, setiap peningkatan 1 ppm konsentrasi IBA akan memperpanjang umur muncul tunas sebesar 0,0018 MST. Nilai determinasi menjelaskan bahwa pengaruh yang diberikan oleh konsentrasi IBA terhadap umur muncul tunas sebesar 68,24% (Gambar 3).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi IBA yang diberikan maka pengaruhnya akan menghambat umur kemunculan tunas. Hal ini diduga karena pemberian kandungan auksin eksogen seperti IBA mengakibatkan peningkatan terhadap auksin endogen pada stek. Kadar auksin yang tinggi dalam organ tanaman akan menyebabkan tanaman mensintesis zat pengatur tumbuh lain, yaitu etilen. Etilen yang disintesis oleh tanaman memiliki sifat yang berlawanan dengan auksin, dimana sifat etilen sendiri yaitu menghambat pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu diperlukan keseimbangan antara berbagai zat pengatur tumbuh dalam organ tanaman. Satu zat pengatur tumbuh tidak bekerja sendiri dalam mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, pada umumnya

keseimbangan konsentrasi dari beberapa zat pengatur tumbuh yang akan mengontrol pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Terhambatnya umur kemunculan tunas juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan, salah satunya cahaya matahari. Efektivitas auksin sangat dipengaruhi oleh cahaya matahari. Bagian organ tanaman dengan konsentrasi auksin tinggi apabila terkena cahaya matahari maka efektivitas auksinnya akan menurun. Berbeda halnya saat auksin tidak terpapar cahaya matahari, maka efektivitasnya akan meningkat dalam menstimulus pembelahan dan pemanjangan sel. Seperti halnya organ tanaman yang tampak pada permukaan tanah, maka organnya akan senantiasa terpapar cahaya matahari dan kinerja auksin yang terkandung juga akan terhambat. Hal ini juga diduga menjadi salah satu faktor penghambat kemunculan tunas karena keberadaan auksin menjadi tidak efektif dalam memacu kemunculan tunas.

Pembentukan tunas merupakan tahapan yang sangat penting sebagai tahap awal terbentuknya primordia daun dimana daun merupakan organ tanaman yang memiliki jumlah klorofil terbesar yang berperan sebagai tempat terjadinya proses fotosintesis untuk menghasilkan energi bagi tanaman berupa karbohidrat (Febriana, 2009). Menurut Santoso dan Nursandi (2001), auksin sebagai zat pengatur tumbuh berperan aktif dalam memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman, diantaranya mempengaruhi protein membran sehingga sintesis protein dan asam nukleat dapat lebih cepat serta auksin dapat memacu pembelahan sel, pembentukan akar baru dan pembentukan tunas. Pembentukan tunas terjadi karena akibat adanya proses morfogenesis yang menyangkut interaksi pertumbuhan dan diferensiasi oleh beberapa sel yang memacu terbentuknya organ (Hernosa dan Siregar, 2020). Menurut Santoso et al (2008), pertumbuhan tunas pada stek dipengaruhi oleh beberapa faktor yang saling berkaitan diantaranya bahan stek yang digunakan, lingkungan tumbuh dan perlakuan yang diberikan terhadap bahan stek.

Konsentrasi IBA yang diberikan juga tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada beberapa variabel pertumbuhan stek, seperti persentase hidup, jumlah tunas, panjang tunas, jumlah akar, panjang akar, bobot segar tunas, bobot kering tunas, bobot segar akar dan bobot kering akar. Pengaruh konsentrasi IBA yang tidak berbeda nyata menunjukkan bahwa efektivitas pemberian IBA tidak hanya ditentukan oleh satu faktor melainkan banyak faktor. Hal ini senada dengan pernyataan Husnan (2000), bahwa efektivitas ZPT dipengaruhi oleh 3 faktor, diantaranya: 1) faktor tanaman yang meliputi spesies, varietas, umur tanaman dan kondisi fisiologis tanaman; 2) faktor zat pengatur tumbuh yang meliputi konsentrasi, waktu dan cara aplikasi; 3) faktor lingkungan yang meliputi suhu, kelembaban, cahaya dan lain-lain.

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat pola hubungan linier positif antara konsentrasi IBA dengan 4 helai daun yang disisakan terhadap variabel bobot segar akar dan bobot kering akar stek jeruk gerga. Selain itu, interaksi antara konsentrasi IBA dengan 2 helai daun mengakibatkan terjadinya penurunan terhadap variabel bobot segar akar dan bobot kering akar stek jeruk gerga dengan pola hubungan linier negatif.
2. Empat helai daun yang disisakan merupakan perlakuan terbaik yang dapat meningkatkan jumlah tunas sebanyak 1,6 tunas dan bobot kering akar sebesar 0,81 g.
3. Konsentrasi IBA yang diberikan berpengaruh tidak nyata pada semua variabel pertumbuhan, namun memiliki pola hubungan linier positif terhadap umur muncul tunas.

### Saran

Dalam upaya perbanyak tanaman jeruk gerga secara vegetatif melalui teknik penyetekan, berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sangat disarankan untuk menyisakan empat helai daun pada stek untuk memacu pembentukan akar dan tunas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A., M. Hossain and M. Bhuiyan. 2005. Propagation of latkan (*Baccaurea sapida* Muell.Arg) by mature stem cutting. *Journal of Agriculture and Biological Science*. 1(2):129-134.
- Aeni, N., S. Salman dan M.D. Sukmasari. 2017. Cara perbanyak vegetatif dan pemberian zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan tunas pada tanaman jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle). *Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan*. 5(2):180-189.
- Ashari, S.1995. Hortikultura, Aspek Budi Daya. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Auri, A dan P.A. Dimara. 2016. Respon pertumbuhan stek *Gyrinops verstegii* terhadap pemberian berbagai tingkat konsentrasi hormon IBA (*Indole Butyric Acid*). *Jurnal Silvikultur Tropika*. 6(2):133-136.
- Badan Pusat Statistik. 2019. Produksi Tanaman Jeruk Keprok Menurut Provinsi 2014-2018. <https://www.bps.go.id/> Diakses 5 November 2019.
- Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Provinsi Bengkulu. 2012. Deskripsi Jeruk Varietas RGL. Dinas Pertanian Provinsi Bengkulu, Bengkulu.
- Darmawan, J dan J. Baharsjah. 1983. Dasar-Dasar Ilmu Fisiologi Tanaman. Suryandaru Utama, Semarang.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2016. Rencana Strategis Direktorat Jenderal Hortikultura Kementerian Pertanian 2015-2019 (Revisi). <http://sakip.pertanian.go.id/admin/file/PRINT%20Renstra%20Horti%20Rev%20%202015-2019.pdf>. Diakses 5 November 2019.
- Fahmi, I.Z. 2014. Kajian Pengaruh Auksin Terhadap Perkecambahan Benih dan Pertumbuhan Tanaman. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan, Surabaya.
- Febriana, S. 2009. Pengaruh konsentrasi ZPT dan panjang stek terhadap pembentukan akar dan tunas pada stek apokad (*Persea americana* Mill). Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Firmansyah, S.F., Rochmatino dan Kamsiah. 2014. Pengaruh pemberian IBA dan komposisi media terhadap pertumbuhan stek *Sansevieria cylindrica* var. Patula. *Jurnal Biologi*. 1(2):161-165.
- Haissig, B.E. 1986. Metabolic Processes in Adventitious Rooting of Cuttings. In: Jackson, M.B (Editor). *New Root Formation in Plants and Cuttings*. Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht.
- Hartmann, H.T., D.E. Kester and F.T. Davies. 1990. *Plant Propagation, Principles and Practices* 5<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall International, New Jersey.
- Helmi, S., M. Nyimas dan A. Yulia. 2012. Pertumbuhan bibit manggis asal seedling (*Garcinia mangostana* L.) pada berbagai konsentrasi IBA. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi: Seri Sains*. 12(2):19-24.
- Hernosa, S.P dan L.A.M. Siregar. 2020. Pengaruh asam indol butirat (IBA) pada pertumbuhan stek tanaman buah naga (*Hylocereus costaricensis*). *Jurnal Pertanian Tropika*. 7(1):98-108.
- Husnan. 2000. Multiplikasi dan pengakaran tunas *in vitro* tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) serta pertumbuhan bibit pasca aklimatisasi. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Judianto, D. 1986. Pengaruh IBA dan jumlah daun stek terhadap pertumbuhan bibit dan hasil tanaman *Stevia rebaudiana* Bertoni M. Laporan Karya Ilmiah. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kastono, D., H. Sawitri dan Siswandono. 2005. Pengaruh nomor ruas stek dan dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil Kumis Kucing . *Jurnal Ilmu Pertanian*. 12(1):56-64.
- Kusdianto, W.B. 2012. Efektivitas konsentrasi IBA (*Indole Butyric Acid*) dan lama perendaman terhadap pertumbuhan stek jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle). Skripsi. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Lukitariati, S., N.L.P. Indriyani, A. Susiloadi dan M.J. Anwarudin. 1996. Pengaruh naungan dan konsentrasi asam indol butirat terhadap pertumbuhan bibit batang bawah manggis. *Jurnal Hortikultura*. 6(3):220-226.

- Panjaitan, L.R.H., J. Ginting dan Haryati. 2014. Respon pertumbuhan berbagai ukuran diameter batang stek bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* willd.) terhadap pemberian zat pengatur tumbuh. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2(4):1384-1390.
- Prastowo, N.H., J.M. Roshetko, G.E.S. Manurung, E. Nugraha, J.M. Tukan dan F. Harum. 2006. Teknik Pembibitan dan Perbanyak Vegetatif Tanaman Buah. World Agroforestry Centre (ICRAF) and Winrock International, Bogor.
- Rambe, S.S.M., A. Supriyanto, I. Calista, K. Ivanti dan K. Dinata. 2012. Laporan akhir pengkajian teknologi pembungaan dan pembuahan jeruk RGL di Lebong. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bengkulu, Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Rochiman, K dan S. Harjadi. 2003. Pemiakan Vegetatif. Departemen Agronomi Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Salisbury, F.B and C.W. Ross. 1995. Plant Physiology. Third Edition. WadsworthPubl. Co. Belmont, California.
- Santoso, B.B., Hasnam, Hariyadi, S. Susanto dan B.S. Purwoko. 2008. Perbanyak vegetatif tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan stek batang: pengaruh panjang dan diameter stek. *Buletin Agronomi*. 36(3):255-262.
- Santoso, U dan F. Nursandi. 2001. Kultur Jaringan Tanaman. Universitas Muhammadiyah Malang Press, Malang.
- Sari, W. 2017. Pengaruh berbagai bahan stek dan konsentrasi larutan IBA terhadap pertumbuhan bibit stek batang jeruk siam. Skripsi. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muria Kudus, Kudus.
- Shofiana, A., Y.S. Rahayu dan L.S. Budipramana. 2013. Pemberian beberapa konsentrasi IBA (*Indole Butyric Acid*) pada pembentukan akar stek tanaman buah naga. *Jurnal Lentera Bio*,2(1):101-105.
- Suprpto, A. 2004. Auksin: zat pengatur tumbuh penting meningkatkan mutu stek tanaman. *Jurnal Penelitian Inovasi*, 21(1):81-90.
- Supriyanto dan K.E. Prakasa. 2011. Pengaruh zat pengatur tumbuh rootone-f terhadap pertumbuhan stek *Duabanga mollucana* Blume. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 3(1):59-65.
- Suryaningrum, R., E. Purwanto dan Sumiyati. 2016. Analisis pertumbuhan beberapa varietas kedelai pada perbedaan intensitas cekaman kekeringan. *Agrosains*, 18(2):33-37.
- Utami, L.R., Yulian dan B. Sulisty. 2019. Pertumbuhan vegetatif bibit jeruk gerga pasca okulasi pada konsentrasi pupuk organik cair yang berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 21(1):32-36.
- Wudianto, R. 2005. Membuat stek, Cangkok dan Okulasi. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Wulandari, F., M. Astiningrum dan Tujiyanta. 2017. Pengaruh jumlah daun dan macam media tanam pada pertumbuhan stek jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle). *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*. 2(2):48-51.
- Yuliana, C., D. Dinarti dan W.D. Widodo. 2017. Pengelolaan pemangkasan jeruk keprok (*Citrus* sp.) di kebun Blawan, Bondowoso, Jawa Timur. *Buletin Agrohorti*. 5(3):393-399.