

## PENGARUH KONSENTRASI ZPT AUKSIN DAN PANJANG ENTRES TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN ALPUKAT (*Persea americana* L.)

Eka Adi Supriyanto<sup>1\*</sup> dan Wadi Yulianto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pekalongan

\*Korespondensi Penulis: ekaadisupriyanto@gmail.com

### Info Artikel

#### Keywords:

Avocado, concentration of auxin ZPT, entres length

#### Kata Kunci:

Alpukat, konsentrasi ZPTauksin, panjang entres.

### Abstract

Avocado is a crops that grows in tropical and sub-tropical. This research has a purpose that want to knows about what is the effect if avocado is concentration of auxin growth regulator and entres length on growth of avocado plant seeds, and interaction. This research was did in Pododadi village, Wonorejo hamlet Karanganyar district, Pekalongan county, this research uses randomized block designthat has 2 factors with 3 time repeated, first factor the concentration of auxin growth regulator (without treatment, 100 ppm, 200 ppm and 300 ppm), the second factor are entres length (5 cm, 10 cm and 15 cm). The data analyzed with "F" test and if the result are different with LSD test. The concentration of auxin growth regulator with regression test and entres lengthwere tested used ortogonal contrast. The result shows that concentration of auxin growth regulator is really significantly different for variables age of shoot growth, increase in shoot length, shoot length, number of shoots, number of branches, number of leaves, rootstock diameter and plant height and were significantly different in the variables of percentage of live connections and age of bud break, for concentration 200 ppm (K2) gives the best result to grows up of avocado plant seeds, the treatment for entres lengthare really significantly different to variable age of bud break, age of shoot growth, increase in shoot length, shoot length, number of branches, rootstock diameter and plant height and significantly different on the variable number of shoots. The interaction of concentration of auxin growth regulator and entres length are really significantly different on the variable length of shoots and significantly different on the variable length of entres and number of branches. The best interaction is the duration of concentration of auxin growth regulator and entres length for concentration200 ppm with 15 cmlength (K2P3).

### Abstrak

Alpukat merupakan tanaman yang tumbuh di iklim tropis maupun sub-tropis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ZPT auksin dan panjang entres terhadap pertumbuhan bibit tanaman alpukat dan



---

interaksinya. Penelitian dilakukan di Desa Pododadi, Dukuh Wonorejo, Kecamatan Karanganyar, Kabupaten Pekalongan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 2 faktor dengan ulangan 3 kali. Faktor ke 1 konsentrasi ZPT auksin (tanpa perlakuan, 100 ppm, 200 ppm dan 300 ppm), faktor ke 2 panjang entres (5 cm, 10 cm dan 15 cm). Data dianalisis dengan uji F dan apabila hasilnya berbeda nyata dilakukan dengan uji BNT. Untuk konsentrasi ZPT auksin dengan uji regresi dan panjang entres diuji menggunakan kontras ortogonal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ZPT auksin berbeda sangat nyata terhadap variabel umur tumbuh tunas, penambahan panjang entres, panjang tunas, jumlah tunas, jumlah cabang, jumlah daun, diameter batang bawah dan tinggi tanaman dan berbeda nyata pada variabel persentase sambungan hidup dan umur pecah tunas. Konsentrasi 200 ppm (K2) memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan bibit tanaman alpukat. Perlakuan panjang entres berbeda sangat nyata terhadap variabel umur pecah tunas, umur tumbuh tunas, penambahan panjang entres, panjang tunas, jumlah cabang, diameter batang bawah dan tinggi tanaman dan berbeda nyata pada variabel jumlah tunas. Interaksi pengaruh konsentrasi ZPT auksin dan panjang entres terhadap pertumbuhan bibit tanaman alpukat berbeda sangat nyata pada variabel panjang tunas dan berbeda nyata pada variabel penambahan panjang entres dan jumlah cabang. Interaksi terbaik adalah konsentrasi 200 ppm dengan panjang 15 cm.

---

## PENDAHULUAN

Tanaman alpukat (*Persea americana* L.) merupakan tanaman yang berasal dari daratan tinggi Amerika Tengah dan memiliki banyak varietas yang tersebar di seluruh dunia. Alpukat secara umum terbagi atas tiga tipe: tipe West Indian, tipe Guatemalan, dan tipe Mexican. Daging buah berwarna hijau di bagian bawah kulit dan menguning ke arah biji. Warna kulit buah bervariasi, warna hijau karena kandungan klorofil atau hitam karena pigmen antosianin (Andi, 2013).

Indonesia merupakan salah satu negara agraris yang kaya akan aneka tanaman hortikultura seperti sayuran dan buah-buahan. Permintaan buah di Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat (BPS, 2015). Buah alpukat merupakan salah satu buah yang telah dikenal luas oleh masyarakat Indonesia. Buah alpukat mengandung vitamin A, B, C, dan E dalam jumlah tinggi. Bagian tanaman alpukat yang banyak dimanfaatkan adalah buahnya sebagai makanan buah segar. Selain itu, pemanfaatan daging buah alpukat yang biasa dilakukan masyarakat Eropa adalah sebagai bahan pangan yang diolah dalam berbagai masakan. Manfaat lain dari daging buah alpukat adalah untuk bahan dasar kosmetik. Daun tanaman alpukat yang muda dapat digunakan sebagai obat tradisional yaitu obat batu ginjal dan rematik (Putri dkk., 2016).

Alpukat mentega memiliki daging buah yang tebal, halus, empuk, tidak berserat, tidak pahit, serta bijinya mudah dilepas dari daging buah. Menurut data Direktorat Jenderal Pertanian (2019) produksi alpukat mengalami fluktuatif tahun 2016 sebesar 307.318 ton menurun pada tahun 2017 mencapai 289.893 ton tahun 2018-2019 mengalami peningkatan sebesar 304.932 ton dan 382.537 ton

Kendala dalam budidaya pada tanaman alpukat yaitu ketersediaan bibit alpukat yang kurang. Buah alpukat dapat diperoleh secara vegetatif maupun generatif. Perbanyakan melalui generatif didapatkan dengan langsung dari biji. Hasil bibit dengan cara ini memiliki keunggulan pada perakaran yang kuat dan dapat diproduksi secara massal, tetapi tanaman akan berbuah lama serta buah tidak seperti induknya. Perbanyakan secara vegetatif alpukat dapat diperoleh dengan cangkok dan sambung (grafting). Waktu berbuah dari hasil vegetatif lebih cepat dibanding dengan cara generatif. Hasil buahnya juga sama dengan induknya. Perakaran dari hasil cangkok kurang kuat sehingga pohon dapat roboh ketika terlalu lebat. Akar dari tanaman grafting kuat karena batang bawah tetap menggunakan tanaman yang dari biji. Grafting juga dapat diproduksi secara massal. Ada dua cara teknik grafting yaitu sambung pucuk (*webge graft*) dan sambung samping (*cleft graft*). Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan sambung pucuk yaitu pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) dengan konsentrasi yang optimal. Zat pengatur tumbuh (ZPT) auksin merupakan hormon yang berfungsi sebagai pemanjangan sel pada tunas muda yang sedang berkembang sehingga tunas akan terus memanjang hingga menjulang tinggi. Selain itu hormon auksin berperan dalam membantu dalam proses pertautan antara batang bawah dan entres. Hasil penelitian Yulianto dkk., (2015) pemberian IBA dengan konsentrasi 200 ppm menunjukkan hasil terbaik pada variabel waktu muncul tunas, jumlah daun, panjang tunas, dan bibit jadi tanaman alpukat.

Penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT) untuk meningkatkan keberhasilan sambung pucuk penggunaan entres sangat diperlukan. Kondisi entres yang diperhatikan adalah kesehatan, kondisi cadangan makanan, dan hormon yang terdapat pada entres. Panjang pendeknya entres berpengaruh terhadap persentase keberhasilan penyambungan tanaman. Hasil penelitian Sutami dkk., (2009) bahwa penyambungan tanaman alpukat sebaiknya menggunakan entres dengan panjang 15 cm.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui konsentrasi ZPT auksin yang terbaik tepat terhadap pertumbuhan bibit tanaman alpukat, mengetahui panjang entres yang terbaik untuk pertumbuhan bibit tanaman alpukat dan mengetahui pengaruh interaksi yang terjadi antara konsentrasi ZPT auksin dan panjang entres yang dapat memberikan pertumbuhan bibit tanaman alpukat yang lebih baik.

## **METODE**

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dan meliputi dua faktor perlakuan yaitu taraf konsentrasi ZPT dan panjang entres, Ada 12 kombinasi, dan tiap kombinasi diulang 3 kali, jadi ada 36 satuan percobaan. Adapun faktor-faktornya sebagai berikut:

Faktor 1 Konsentrasi ZPT (K) terdiri atas 4 taraf yaitu

K0= Tanpa Perlakuan

K1= 100 ppm

K2= 200 ppm

K3= 300 ppm

Faktor 2 Panjang Entres (P) terdiri atas 3 taraf yaitu

P1= 5 cm

P2= 10 cm

P3= 15 cm

Semuanya memperoleh 12 kombinasi perlakuan dan setiap perlakuanya diulang sebanyak 3 kali.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pengaruh Konsentrasi ZPT Auksin**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ZPT auksin berbeda sangat nyata terhadap variabel umur tumbuh tunas, penambahan panjang entres, panjang tunas, jumlah tunas, jumlah cabang, jumlah daun, diameter batang buah, tinggi tanaman dan berbeda nyata pada variabel persentase sambungan hidup dan umur pecah tunas. Hasil terbaik dicapai pada perlakuan konsentrasi 200 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi 200 ppm dapat meningkatkan unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan bibit tanaman alpukat.

Mekanisme kerja auksin dalam mempengaruhi pemanjangan sel-sel tanaman dapat dijelaskan sebagai berikut, auksin memacu protein tertentu yang ada di membran plasma sel tumbuhan untuk memompa ion H<sup>+</sup> ke dinding sel. Ion H<sup>+</sup> ini mengaktifkan enzim tertentu, sehingga memutuskan beberapa ikatan silang hidrogen rantai molekul selulosa penyusun dinding sel. Sel tumbuhan, kemudian memanjang akibat air yang masuk secara osmosis. Setelah pemanjangan, sel terus tumbuh dengan mensintesis kembali material dinding sel dan sitoplasma (Irwanto, 2003).

Auksin berpengaruh pada pemanjangan, pembelahan dan diferensiasi sel tumbuhan. Auksin yang dihasilkan pada tunas apikal (ujung) batang dapat menghambat tumbuhnya tunas lateral (samping) tumbuhan. Fungsi lain dari hormon auksin adalah membantu proses pertumbuhan akar dan batang, mempercepat perkecambahan, membantu proses pertumbuhan akar dan batang, mempercepat perkecambahan, membantu proses pembelahan sel, merangsang kambium untuk membentuk xilem dan floem (Dwiati, 2016).

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

Banyaknya jumlah tunas yang diperoleh akan memberikan respon yang positif terhadap peningkatan produksi dan kandungan bahan organik, mencerminkan tanaman semakin berkualitas (Whitehead dan Tinsley 2006). Menurut Campbell, Reece, dan Mitchell (2000), pembentukan tunas lebih dipengaruhi oleh aktivitas hormon tumbuh selain giberelin, yaitu auksin dan sitokinin. Hormon auksin dan sitokinin endogen yang sudah optimal akan memacu proses pembelahan dan diferensiasi sel untuk membentuk tunas-tunas baru.

Pada perlakuan konsentrasi 100 ppm dan 300 memberikan hasil yang kurang optimal dibandingkan dengan konsentrasi 200 ppm. Hal ini disebabkan oleh perlakuan konsentrasi 100 ppm jumlah ZPT yang terkandung belum mencukupi kebutuhan tanaman sedangkan perlakuan konsentrasi 300 ppm jumlah ZPT yang terkandung berlebihan sehingga menjadi racun bagi tanaman dan berdampak pada kemunduran viabilitas sehingga mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan bibit tanaman alpukat yang lebih baik. Presentase hidup tanaman juga dipengaruhi oleh faktor dalam tubuh tanaman itu sendiri seperti cadangan makanan, persediaan air, hormon endogen, umur tanaman, dan jenis tanaman.

Pada perlakuan tanpa ZPT (konsentrasi 0 ppm) memberikan hasil terendah pada bibit tanaman alpukat. Hal ini karena tanaman kekurangan ZPT yang dibutuhkan untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangannya. Selain itu dikarenakan adanya hormon auksin dan sitokinin endogen pada tanaman yang sudah mampu mempengaruhi proses pembelahan sel dan pemanjangan sel. Pertumbuhan panjang tunas dipengaruhi oleh hormon auksin dan sitokinin. Sitokinin akan merangsang pembelahan sel melalui peningkatan laju sintesis protein, sedangkan auksin akan memacu pemanjangan sel-sel yang menyebabkan pemanjangan batang (Lakitan, 2001).

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

Tabel 1. Angka Rata-Rata dan Analisis Statistik Pengaruh Konsentrasi ZPT Auksin dan Panjang Entres Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Alpukat (*Persea americana L.*).

Perlakuan	Persentase Sambungan Hidup (%)	Umur Pecah Tunas (hari)	Umur Tumbuh Tunas (hari)	Pertambahan Panjang Entres (cm)	Panjang Tunas (cm)
<b>Konsentrasi ZPT Auksin</b>					
K <sub>0</sub> = Tanpa Perlakuan	83,33a	11,67d	23,16d	7,10a	11,25a
K <sub>1</sub> = 100 ppm	90,00b	11,22c	21,31c	7,38b	12,99b
K <sub>2</sub> = 200 ppm	93,33d	10,67a	20,84a	9,35d	16,10d
K <sub>3</sub> = 300 ppm	92,22c	11,00b	21,27b	8,06c	14,46c
F Hitung	3,19*	3,75*	28,71**	88,46**	306,95**
F Tabel 5%	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05
F Tabe 1%	4,82	4,82	4,82	4,82	4,82
Uji BNT 5%	2,45	0,21	0,19	0,10	0,12
KK (%)	8,38	5,83	2,66	4,00	2,59
<b>Panjang Entres</b>					
P <sub>1</sub> = 5 cm	86,67	11,83c	22,23c	7,65a	12,87a
P <sub>2</sub> = 10 cm	89,17	11,17b	21,80b	7,87b	13,54b
P <sub>3</sub> = 15 cm	93,33	10,42a	20,90a	8,41c	14,69c
F Hitung	2,41tn	14,29**	16,72**	18,06**	81,01**
F Tabel 5%	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44
F Tabel 1%	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72
Uji BNT 5%	1,84	0,16	0,14	0,08	0,09
KK (%)	8,38	5,83	2,66	4,00	2,59

Keterangan:

Angka-angka dalam kolom dan perlakuan yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNT taraf 5%, \*\* = berbeda sangat nyata, \* = berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata.

#### **Pengaruh Panjang Entres**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang entres berbeda sangat nyata terhadap variabel umur pecah tunas, umur tumbuh tunas, pertambahan panjang entres, panjang tunas, jumlah cabang, diameter batang bawah, tinggi tanaman dan berbeda nyata pada variabel jumlah tunas. Hasil terbaik dicapai pada perlakuan panjang 15 cm. Hal ini karena semakin panjang ukuran entres, maka pertumbuhan tanaman akan semakin baik.

Tambing dan Hadid (2008) menyatakan bahwa entres yang panjang memiliki jumlah cadangan makanan lebih banyak dibanding dengan entres yang pendek, sehingga cadangan makanan lebih banyak dikonversi menjadi energi untuk penyembuhan luka dan pertumbuhan sel jaringan tanaman daripada entres pendek.

Keberhasilan penyambungan selain harus didukung oleh bahan tanaman yang digunakan dan faktor pelaksanaan, kondisi lingkungan tumbuh juga sangat menentukan keberhasilan tersebut. Menurut Gardner, Roger dan Mitchell (2001), pertumbuhan tanaman merupakan akibat berbagai interaksi antara berbagai faktor internal dan faktor eksternal. Sedangkan suhu yang optimum yang dikehendaki dalam penyambungan adalah 15 – 25 oC dan kelembaban dipertahankan tetap tinggi ± 80% (Sunarjono, 2003).

Tingginya rata-rata suhu selama penelitian jika dibandingkan dengan suhu optimum yang diperlukan untuk penyambungan tanaman alpukat menyebabkan semua variabel pengamatan berpengaruh tidak nyata kecuali jumlah tunas. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kelembaban udara rendah dan akan mengakibatkan kekeringan serta menghambat pembentukan kalus karena sel-sel dalam jaringan tanaman banyak yang mati.

Keberhasilan teknik penyambungan sangat dipengaruhi oleh kompatibilitas antara dua jenis tanaman yang disambung. Pada umumnya semakin dekat keakraban antara dua tanaman yang disambung maka kecepatan pertumbuhan batang atas dan persentase keberhasilan dari penyambungan ditentukan pula oleh kecepatan terjadinya pertautan antara batang atas dan batang bawah. Pertautan ini akan ditentukan oleh proses pembelahan sel pada bagian yang akan bertautan (Hanoto, 2000).

Salah satu faktor yang penting dan perlu diperhatikan dalam penyambungan tanaman alpukat menggunakan metode baji terbalik (V) adalah ukuran diameter batang dari kedua pohon yang akan disambung. Dalam pemilihan diameter batang keduanya harus berukuran sama atau mendekati sama, yang terpenting jangan sampai terdapat selisih yang besar pada ukuran tersebut (Fuller, 2005).

Hal lain yang harus diperhatikan dalam penyambungan antara lain adalah jenis tanaman yang akan disambung, pemberian air pada tanaman, dan kebutuhan sinar matahari. pada waktu penyambungan, pisau harus tajam dan steril, cara mengikat harus benar, dan sambungan tidak boleh kemasukan air. Alat-alat yang digunakan hendaknya bersih dari hama dan penyakit. Jika salah satu dari hal-hal yang diatas tidak dilakukan dengan baik, penyambungan yang dilakukan tidak akan berhasil atau tidak sempurna (Hanoto, 2000).

Tanaman hasil grafting dikatakan berhasil apabila mempunyai ciri-ciri daun dari batang atas masih berwarna hijau dan segar, pada bagian batang tidak mengalami perubahan warna menjadi coklat atau hitam (Sukendro et al.,2010). Stek mikro dikatakan hidup indikatornya adalah kondisi tanaman yang masih segar hingga akhir penanaman, ditandai dengan warna batang dan daun yang masih hijau, tidak kering, daun tidak rontok, serta munculnya akar (Prastyo, 2016).

Pertambahan jumlah daun dipengaruhi oleh panjang tunas sesuai dengan pendapat Abidin (1994) yang menyatakan bahwa banyaknya daun pada tunas perbibit disebabkan oleh pertumbuhan tunas yang baik. Jumlah daun erat hubungannya dengan panjang tunas. Semakin panjang tunas, semakin banyak daun yang dihasilkan. Jumlah daun akan bertambah seiring dengan panjang tunas, karena entres yang mempunyai tunas lebih panjang menyebabkan bertambahnya jumlah ruas dan buku tempat tumbuhnya daun.

Terbentuknya daun baru akan meningkatkan laju fotosintesis. Semakin cepat laju ketiga proses tersebut, semakin cepat daun terbentuk. Hal itu sesuai dengan pendapat Fahn (1995) yang menyatakan bahwa dalam proses fotosintesis akan dihasilkan fotosintat sebagai sumber energi pertumbuhan tanaman yang ditentukan oleh jumlah daun tanaman.

Salah satu yang mempengaruhi fotosintesis adalah suhu, semakin tinggi suhu, laju fotosintesis akan meningkat. Hal ini disebabkan kandungan cadangan makanan dalam keadaan seimbang sehingga pembelahan, pembesaran dan diferensiasi sel juga berjalan dengan seimbang. Dalam kondisi seimbang ini, kandungan cadangan makanan yang terdapat pada masing-masing perlakuan panjang entris sama-sama memadai untuk terjadinya penyambungan (Parsaulian dan Patriani, 2012).

Laju tumbuh batang atas yang berbeda dengan batang bawah akan mengakibatkan tidak terciptanya kompatibilitas pertumbuhan. Kompatibilitas pertumbuhan dan pertautan sambungan akan mempengaruhi aliran nutrisi, hormon, enzim dan air. Gangguan ini akan mengakibatkan pertumbuhan batang atas termasuk diameter tunasnya menjadi tertekan. Hal ini sesuai dengan pendapat Mathius, Lukman dan Purwito (2007) yang menyatakan bahwa sambungan yang tidak kompatibel

mengakibatkan hambatan translokasi nutrisi, air, asimilat, hormon dan enzim yang melewati daerah pertautan sambungan sehingga pertumbuhan tunas sambungan menjadi terganggu.

Tabel 2. Angka Rata-Rata dan Analisis Statistik Pengaruh Konsentrasi ZPT Auksin dan Panjang Entres Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Alpukat (*Persea americana* L.).

Perlakuan	Jumlah Tunas (buah)	Jumlah Cabang (buah)	Jumlah Daun (helai)	Diameter Batang Bawah (cm)	Tinggi Tanaman (cm)
<b>Konsentrasi ZPT Auksin</b>					
K <sub>0</sub> = Tanpa Perlakuan	1,73a	1,47a	10,47a	0,50a	30,25a
K <sub>1</sub> = 100 ppm	2,31b	2,31b	11,78b	0,62b	31,46b
K <sub>2</sub> = 200 ppm	3,20d	3,80d	14,09d	0,85d	32,92d
K <sub>3</sub> = 300 ppm	2,67c	2,91c	12,07c	0,74c	32,25c
F Hitung	58,85**	175,58**	65,74**	93,57**	67,17**
F Tabel 5%	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05
F Tabe 1%	4,82	4,82	4,82	4,82	4,82
Uji BNT 5%	0,08	0,07	0,18	0,02	0,14
KK (%)	9,73	8,49	4,61	6,89	1,38
<b>Panjang Entres</b>					
P <sub>1</sub> = 5 cm	2,30a	2,23a	12,02	0,63a	31,47a
P <sub>2</sub> = 10 cm	2,52b	2,70b	12,18	0,67b	31,82b
P <sub>3</sub> = 15 cm	2,62c	2,93c	12,58	0,74c	32,08c
F Hitung	5,41*	30,74**	3,19tn	19,08**	5,85**
F Tabel 5%	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44
F Tabel 1%	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72
Uji BNT 5%	0,06	0,05	0,14	0,01	0,11
KK (%)	9,73	8,49	4,61	6,89	1,38

Keterangan:

Angka-angka dalam kolom dan perlakuan yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNT taraf 5%, \*\* = berbeda sangat nyata, \* = berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata

### Interaksi Antara Konsentrasi ZPT Auksin Dan Panjang Entres

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi ZPT auksin dan panjang entres berbeda sangat nyata terhadap panjang tunas dan berbeda nyata pada variabel penambahan panjang entres dan jumlah cabang. Kombinasi terbaik dicapai konsentrasi 200 ppm dan panjang 15 cm (K2P3). Hal ini menunjukkan konsentrasi zpt auksin dan panjang entres saling mempengaruhi dalam menunjang pertumbuhan bibit tanaman alpukat, sesuai pendapat Widyastuti dan Tjokrokusumo (2007) yang menyatakan bahwa fungsi utama auksin adalah mempengaruhi pertumbuhan panjang batang, pertumbuhan, diferensiasi dan percabangan akar dan yang paling karakteristik adalah meningkatkan pembesaran sel.

Penambahan auksin secara eksogen akan meningkatkan akumulasi kandungan auksin endogen. Hal ini akan menghambat kerja hormon sitokinin dalam proses pembentukan tunas. Menurut panjaitan et al, (2014), jika auksin dan sitokinin dalam konsentrasi yang tepat dikombinasikan akan memiliki keseimbangan fungsi yaitu dalam proses pembelahan sel sehingga pertumbuhan akar dan tunasnya akan

baik. Marlin (2005) juga menyatakan morfogenesis tanaman dikendalikan oleh keseimbangan dan interaksi zpt endogen dan eksogen dalam tanaman.

Entres yang digunakan dalam penyambungan harus mengandung cadangan makanan yang cukup memadai, selain untuk proses pembentukan kalus sampai terbentuknya jaringan pembuluh juga untuk menunjang kelangsungan hidup sampai terjadinya aliran hara dari batang bawah. Menurut Lakitan (2001), di dalam batang terdapat zona pembelahan dan pembesaran sel yang aktif tumbuh sehingga apabila tersedia kandungan karbohidrat yang cukup dan seimbang akan mendorong pembelahan dan pembesaran sel pada batang terus meningkat. Lebih lanjut menurut Salisbury and Ross (1995), yang menyatakan pula bahwa sitokinin berperan memacu pembelahan dan pembesaran sel. Sel yang semakin besar dan banyak akan mempengaruhi ukuran tunas.

Adanya interaksi antara Konsentrasi ZPT auksin 200 ppm dengan Panjang entres 15 cm menunjukkan bahwa ada kerja sama antara konsentrasi ZPT dan panjang entres. Sesuai pendapat Iqbal (2020) pemberian hormon pada entres sambung pucuk dapat meningkatkan Panjang tunas. Supriyanto dan Saepuloh (2014) menyatakan bahwa pertumbuhan Panjang tunas salah satunya dipengaruhi oleh hormone auksin .dengan adanya auksin menyebabkan terjadinya pemanjangan sel.

Tabel3. Angka Rata-Rata Interaksi Antara Pengaruh Konsentrasi ZPT Auksin dan Panjang Entres Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Alpukat (*Persea americana* L.).

Perlakuan	Pertambahan Panjang Entres (cm)	Panjang Tunas (cm)	Jumlah Cabang (buah)
K <sub>0</sub> P <sub>1</sub>	6,96a	10,21a	1,13a
K <sub>0</sub> P <sub>2</sub>	7,11a	11,03a	1,47a
K <sub>0</sub> P <sub>3</sub>	7,24a	12,51c	1,80a
K <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	7,32a	12,06b	2,00b
K <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	7,35a	12,92c	2,40c
K <sub>1</sub> P <sub>3</sub>	7,47a	13,99cd	2,53c
K <sub>2</sub> P <sub>1</sub>	8,68b	14,96e	3,07de
K <sub>2</sub> P <sub>2</sub>	9,29c	15,79f	4,07g
K <sub>2</sub> P <sub>3</sub>	10,08d	17,56f	4,27g
K <sub>3</sub> P <sub>1</sub>	7,62a	14,26e	2,73d
K <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	7,71a	14,42e	2,87d
K <sub>3</sub> P <sub>3</sub>	8,84b	14,70e	3,13f
F Hitung	3,59*	5,74**	2,72*
F Tabel 5%	2,55	2,55	2,55
F Tabel 1%	3,76	3,76	3,76
BNT 5%	0,93	1,17	0,81
KK (%)	4,00	2,59	8,49

Keterangan:

Angka-angka dalam kolom dan perlakuan yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNT taraf 5%, \*\* = berbeda sangat nyata, \* = berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut:

1. Konsentrasi ZPT auksin berbeda sangat nyata terhadap variabel umur tumbuh tunas, penambahan panjang entres, panjang tunas, jumlah tunas, jumlah cabang, jumlah daun, diameter batang buah, tinggi tanaman dan berbeda nyata pada variabel persentase sambungan hidup dan umur pecah tunas. Konsentrasi ZPT auksin terbaik dicapai pada perlakuan konsentrasi ZPT 200 ppm ( $K_2$ ).
2. Panjang entres berbeda sangat nyata terhadap variabel umur pecah tunas, umur tumbuh tunas, penambahan panjang entres, panjang tunas, jumlah cabang, diameter batang bawah, tinggi tanaman dan berbeda nyata pada variabel jumlah tunas. Panjang entres terbaik dicapai pada perlakuan panjang entres 15 cm ( $P_3$ ).
3. Antara konsentrasi ZPT auksin dan panjang entres berbeda sangat nyata terhadap panjang tunas dan berbeda nyata pada variabel penambahan panjang entres dan jumlah cabang. Kombinasi terbaik dicapai konsentrasi ZPT 200 ppm dan panjang entres 15 cm ( $K_2P_3$ ).

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1994. *Dasar-Dasar Pengetahuan tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Bandung: Angkasa
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Perkiraan Permintaan Buah di Indonesia*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Produksi Tanaman Hortikultura*. <http://bps.go.id> (diakses 30 Oktober 2019).
- Campbell, N.A., J.B. Reece., L.G. Mitchel. 2003. *Biologi*. Edisi 5: Jilid 2. Erlangga. Jakarta.
- Dwiati, M. 2016. Peran Zat Pengatur Tumbuh Auksin dan Sitokinin terhadap Pertumbuhan Semai Anggrek Phalaenopsis. Pelatihan Budidaya Anggrek di PKH Banteran, Jawa Tengah.
- Fahn, A. 1995. *Anatomi Tumbuhan*. PT Gramedia. Jakarta.
- Fuller, H. J. 2005. *College Botany*. Henry Holt and Co. New York.
- Hanoto.2000. Pengaruh Batang Bawah dan Pengatur Zat Pertumbuhan terhadap Tumbuhan Penyambungan Tanaman Manggis.( *Garcia Mangostana* ). Jurnal Agrotropikal.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, and R. L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*.Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hanoto.2000. Pengaruh Batang Bawah dan Pengatur Zat Pertumbuhan terhadap Tumbuhan Penyambungan Tanaman Manggis.( *Garcia Mangostana* ). Jurnal Agrotropikal.
- Irwanto.2011. *Pengaruh Hormon IBA (Indole Butyric Acid) terhadap Persen jadi Stek Pucuk Meranti Putih (Shorea Montigena)*.Skripsi. Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Pattimura: Ambon.
- Iqbal. M. 2012. Pengaruh perendaman entres dalam ekstrak jagung dan kangkong terhadap pertumbuhan sambung pucuk kakao ( *Theobroma cacao. L.*). jurnal Agronomi. Universitas Hasanudin Makasar.
- Lakitan, B. 2001. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. PT RajaGrafindo Persada. Jakarta.
- Marlin.2015. Pengaruh Lama Perendaman Biji dalam auksin terhadap perkecambahan dan pertumbuhan akar manggis.*Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*. 7(1) : 8-14.
- Panjaitan, L.R.H., Jasmani G. dan Haryati. 2014. Respons pertumbuhan berbagai ukuran Diameter Batang stek bugenvil (*Bougainvillea spectabilis Wild.*)Terhadap pemberian Zat Pengatur Tumbuh. Jurnal online Agroekoteknologi, 2(4): 1384-1390.
- Parsaulian T, Putu D, B, dan Patriani. 2012 Pengaruh Panjang Entres terhadap Keberhasilan Sambung Pucuk Tanaman Jambu Air. Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian. Vol. 1, No. 1: 1-9.
- Prastyo, K. A. 2016. *Efektivitas Beberapa Auksin (NAA, IAA, dan IBA) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Zaitun (Olea europaea L.)melalui Teknik Stek Mikro*.Skripsi.Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

- Putri, D. H., Gustia, dan Suryati, Y. 2016. *Pengaruh Panjang Entres terhadap Keberhasilan Penyambungan Tanaman Alpukat (Persea americana L.)*. Jurnal Agrosains dan Teknologi. 1 (1): 31-44.
- Salisbury F.B. dan C.W. Ross 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Lukman RD, Sumaryono, penerjemah: Niksolihin, editor. Bandung (ID): ITB Press. Terjemahan dari : *Plant Physiology. Ed ke-4*.
- Salisbury, Frank B dan Ross, Cleon W. 1992. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3*. Terjemahan Diah R. Luqman dan sumaryono. Bandung: ITB press.
- Sunarjono, H. 2003. Ilmu Produksi Tanaman Buah-buahan. Sinar Baru. Bandung
- Supriyanto dan A. Saepuloh. 2014. Pengaruh bahan stek dan hormone IBA ( *Indole Butric Acid*) terhadap pertumbuhan stek jabon merah ( *Anthocephalus Macrophyllus*). Jurnal Silvikultur Tropika(5): 104-112.
- Sutami, Athaillah, M., Gusti, M., dan Sugian, N. 2009. *Pengaruh Umur Batang Bawah dan Panjang Entres terhadap Keberhasilan Sambung Bibit Tanaman Jeruk Siam Banjar Label Biru*. Agroscentia. 16(2): 121-127.
- Taming, Y., dan Hadid, A. 2008. *Keberhasilan Pertautan Sambung Pucuk pada Mangga dengan Waktu Penyambungan dan Panjang Entres Berbeda*. Jurnal Agroland. 15 (4): 296-301.
- Whitehead DC, Tinsley J. 2006. The Biochemistry of Humus Formation. J Sci Food Agric. Vol. 14:849-857.
- Widyastuti, N. dan D. Tjokrokusumo. 2007. Peranan Beberapa Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Tanaman pada Kultur In Vitro. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia. Jakarta. 3(5):08.
- Yulianto, G. A., Setiawan, E., dan Badami, K. 2015. *Pemberian IBA terhadap Pertautan Sambung Samping Tanaman Srikaya*. Agrivor. 8 (2): 51-57.