

IAA LEBIH EFEKTIF DIBANDING NAA DAN IBA UNTUK PEMBENTUKAN AKAR PADA CANGKOK JAMBU AIR (*Syzygium aqueum* (Burm. f.) Alston)

IAA WAS MORE EFFECTIVE THAN NAA AND IBA IN ROOT FORMATION OF WATERY ROSEAPPLE (*Syzygium aqueum* (Burm. f.) Alston) AIR LAYERING

Muhammad Syanda Giantara Ali Kepala Mega^{1*}, Yusnita², Dwi Hapsoro², Agus Karyanto³, dan Sri Ramadiana³

¹ Program Studi Magister Agronomi, ² Jurusan Agronomi dan Hortikultura, ³ Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Kota Bandar Lampung, Indonesia

*Corresponding Author. E-mail address: syandagiantara@gmail.com

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 7 Februari 2023

Direvisi: 24 Mei 2023

Disetujui: 22 Maret 2024

KEYWORDS:

Air layering, auxin, rooting, watery roseapple

ABSTRACT

Watery roseapple (*Syzygium aqueum* (Burm. f.) Alston) as a plant that which easy to cultivate because it is adaptive. One alternative to providing vegetative seeds is by air layering. This experiment was conducted using a randomized block design (RBD) with 4 replications, the treatments were arranged factorial (2x4). The first factor was Watery roseapple variety is the Citra Merah and Madu Deli Hijau. The second factor is the type of auxin which includes giving no auxin, giving IAA 2000 ppm, IBA 2000 ppm, NAA 2000 ppm and each treatment was repeated 3 times. Observations were made to see the variable number of roots, root length, number of shoots, and shoot length. Data analysis was carried out with the Least Significant Difference Test at 5% level of significance. The conclusion of this study is that the watery roseapple variety has an effect on the average number of roots in the Madu Deli Hijau air layering, 8.66 strands, which is greater than the Citra Merah, which has 5.16 strands. But the average fresh weight of roots and dry weight larger roots Citra Merah 4.36 gram and 0.98 gram than Madu Deli Hijau 3.11 gram and 0.68 gram. After 10 weeks without auxin administration only 50% rooted while with the application of NAA, IBA and IAA all rooted 100%.

ABSTRAK

Jambu air (*Syzygium aqueum* (Burm. f.) Alston) tergolong tanaman mudah beradaptasi serta dapat tumbuh pada berbagai macam jenis tanah. Salah satu alternatif penyediaan benih vegetatif yaitu dengan cara cangkok. Percobaan ini dilakukan menggunakan Rancangan acak kelompok (RAK) dengan 4 ulangan, perlakuan disusun secara faktorial (2x4). Faktor pertama merupakan varietas jambu air Citra Merah dan Madu Deli Hijau. Faktor kedua merupakan jenis auksin yang meliputi tanpa pemberian auksin, pemberian IAA 2000 ppm, IBA 2000 ppm, NAA 2000 ppm dan setiap perlakuan diulang 3 kali. Pengamatan dilakukan untuk melihat variabel jumlah akar, panjang akar, jumlah tunas, dan panjang tunas. Dilakukan analisis data dengan Uji Beda Nyata Terkecil taraf nyata 5%. Simpulan dari penelitian ini yaitu Varietas jambu air berpengaruh terhadap rata-rata jumlah akar pada cangkok Madu Deli Hijau 8.67 helai lebih besar dari pada jambu Citra Merah 5.17 helai. Namun rata-rata bobot segar akar dan bobot kering akar lebih besar Citra Merah 4.364 gram dan 0.982 gram dari pada Madu Deli Hijau 3.115 gram dan 0.680 gram. Pada 10 MSP (minggu setelah pencangkokan) tanpa pemberian auksin hanya 50% yang berakar sedangkan dengan aplikasi auksin NAA, IBA dan IAA semuanya berakar 100%.

KATA KUNCI:

Auksin, cangkok, jambu air, pengakaran

1. PENDAHULUAN

Jambu air *Syzygium aqueum* (Burm. f.) Alston merupakan anggota famili (Myrtaceae) yang tumbuh optimal di daerah tropis, jambu air tergolong tanaman yang mudah di budidayakan karena mudah beradaptasi serta dapat tumbuh pada berbagai macam jenis tanah. Selain itu, buah jambu air memiliki bentuk dan penampilan menarik serta rasa yang bervariasi dengan tekstur yang renyah sehingga membuat jambu ini bisa dimakan dalam keadaan segar. Hal tersebut yang membuat buah ini cukup populer di Indonesia. Daging buah jambu air memiliki kandungan pektin yang tinggi. Nilai gizi yang terkandung dalam tiap 100 g buah jambu air adalah 84-89 g air, 0,5-0,8 g protein, 0,2-0,3 g lemak, 9,7-14,2 g karbohidrat, 1-2 g serat, 123-235 IU karotene, 0,55- 1,01mg vitamin B complex, 3,37 mg vitamin C dan energi sebesar 234 kJ/100 g (Kuswandi, 2008). Daun jambu air mengandung senyawa fenolik, terpenoid dan terpinena dalam jumlah yang tinggi. Senyawa-senyawa tersebut berdasarkan penelitian diketahui memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan antikanker (Auliasari, 2016).

Tanaman jambu air merupakan tanaman yang berasal dari Asia Tenggara. Tanaman jambu air memiliki kemampuan adaptasi terhadap lingkungan yang cukup tinggi, sehingga dapat ditemui pada dataran tinggi maupun dataran rendah. Selain itu keunggulan lain dari jambu air adalah periode buahnya cukup panjang tanpa mengenal musim sehingga dapat berbuah hampir sepanjang tahun. Hal tersebut membuat jambu air dapat menjadi komoditas komersil yang menguntungkan (Parimin, 2005). Produksi jambu air pada tahun 2019 mencapai 122 947 ton per tahun dan pada tahun 2020 mencapai 182.908 ton per tahun (BPS, 2021). Dalam memenuhi kebutuhan serta meningkatkan kualitas buah dalam negeri perlunya dilakukan peningkatan produksi buah dengan menyediakan bibit berkualitas dan bermutu tinggi dengan jumlah yang banyak dalam waktu yang relatif singkat.

Perbanyakan jambu air dapat dilakukan secara generatif dan vegetatif. Perbanyakan secara generatif melalui biji atau benih jarang dilakukan karena biji jambu yang berkualitas baik jarang ditemui, selain itu proses mencapai kedewasaan pada tanaman juga relatif lebih lama, serta perbanyakan secara generatif memberikan variasi genetik yang beragam karena terjadinya segregasi dari induknya. Perbanyakan secara vegetatif dapat menghasilkan bibit yang memiliki sifat *true to type* yaitu sifat-sifat unggul dari induk tidak akan berubah akan turun pada hasil perbanyakan, dan tanaman mampu mencapai stadia reproduktif lebih cepat (Hartmann, *et al.* 2011). Jambu yang cukup populer di Indonesia adalah Madu Deli Hijau dan Citra Merah.

Jambu Madu Deli Hijau merupakan produk unggul karena memiliki rasa yang relatif manis, warna menarik dengan tekstur yang renyah (Kuswandi, 2008). Jambu ini dikonsumsi dalam bentuk segar sangat laris dipasaran dengan harga berkisar Rp. 35.000/kg. Jambu Citra Merah juga merupakan komoditas unggul dengan warna merah tua yang menggoda, rasa yang relatif manis dan tekstur renyah membuat jenis ini menjadi primadona di supermarket kota-kota besar Indonesia (Gusti dan Darlis, 2020). Jambu Citra Merah dapat ditemui di pasaran dengan harga berkisar Rp. 35.000/kg.

Salah satu alternatif penyediaan bibit yaitu dilakukan perbanyakan secara vegetatif dengan cara cangkok. Cangkok merupakan salah satu teknik perbanyakan secara vegetatif dengan cara pelukaan pada kulit tanaman untuk memutuskan transport pada bagian tanaman, selanjutnya bagian tersebut dibungkus menggunakan media lembab untuk memicu terbentuknya akar adventif pada batang atau ranting tanaman yang tetap menempel pada tanaman utama atau tanaman induk. Keberhasilan pencangkokan tanaman dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain umur dan ukuran batang, sifat media tanaman, suhu, kelembaban, air, dan ZPT (Prameswari *et al.*, 2014). Oleh sebab itu, untuk meningkatkan keberhasilan dan mempercepat pengakaran pada cangkok

selain menjaga kondisi lingkungan dan media pengakaran, penting juga untuk melakukan penambahan auksin secara eksogen.

Auksin merupakan salah satu hormon pada tanaman yang berperan dalam mengatur berbagai macam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman misalnya pada proses embriogenesis, morfogenesis, organogenesis, reproduksi, pemanjangan dan pembelahan sel, dan diferensiasi. Selain itu, auksin turut menentukan kemampuan tanaman dalam merespon faktor lingkungan seperti respon terhadap gaya gravitasi dan cahaya (Effendi, 2015). Proses pembentukan akar dipengaruhi oleh hormon auksin yang terdapat pada bahan tanam atau penambahan zat pengatur tumbuh (ZPT) golongan auksin untuk meningkatkan keberhasilan dalam pembentukan akar. Jenis auksin yang sering digunakan dalam proses pengakaran adalah indoleacetic acid (IAA), naphthalene actic acid (NAA) dan indole-3butyric acid (IBA) (Yusnita, 2004). Auksin-auksin tersebut digunakan karna cukup mudah untuk ditemui. Selain itu, IAA, NAA, dan IBA sering digunakan oleh peneliti-peneliti lain dalam proses pengakaran. Beberapa penelitian sebelumnya yang menggunakan jenis auksin tersebut, Agustiansyah (2018) melaporkan stek pada tanaman jambu jamaika dengan pemberian NAA 2000 ppm menghasilkan persentase cangkok berakar 100%, rata-rata jumlah akar primer 16.1 helai, panjang rata-rata akar primer 6,5 cm. Pada penelitian Haque *et al.*, (2004) pada cangkok tanaman jambu biji yang diberikan IAA 2000 ppm dapat meningkatkan persentase cangkakan berakar sampai dengan 73,44% dengan rata-rata jumlah akar 20,50 helai dan panjang akar 13,75 cm dibandingkan dengan tanpa auksin hanya 50% persentase cangkakan hidup, jumlah rata-rata akar 11,75 helai dan panjang akar 14,50. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan mempelajari pengaruh aplikasi berbagai konsentrasi IBA, NAA dan IAA terhadap pembentukan akar pada perbanyakan tanaman secara cangkok pada komoditas jambu air Madu Deli Hijau dan Citra Merah.

Tujuan dari percobaan ini yang pertama yaitu untuk mengetahui pengaruh varietas jambu terhadap pengakaran cangkok jambu air Citra Merah dan Madu Deli Hijau. Kedua yaitu untuk mengetahui pengaruh jenis auksin terhadap pengakaran cangkok jambu air Citra Merah dan Madu Deli Hijau. Ketiga mengetahui pengaruh interaksi antara varietas jambu air dan jenis auksin pada pengakaran cangkok jambu air Citra Merah dan Madu Deli Hijau.

2. BAHAN DAN METODE

Percobaan pada penelitian ini dilakukan pada bulan Juli hingga September 2022, pohon induk berada di Kelurahan Margorejo, Kecamatan Metro Selatan, Kota Metro dan Kelurahan Labuhan Dalam, Kecamatan Tanjung Senang, Kota Bandar Lampung. Bahan tanaman yang digunakan pada percobaan ini adalah ranting dari jambu Madu Deli Hijau dan Citra Merah, media tanam dan pasta auksin. Sedangkan alat yang digunakan yaitu pisau atau cutter, kantong plastik, tali rafia, polybag, penggaris, gunting, spidol, label, meteran, buku catatan, kamera.

Percobaan ini dilakukan menggunakan Rancangan acak kelompok (RAK) dengan 4 ulangan, perlakuan disusun secara faktorial (2×4). Faktor pertama merupakan varietas jambu air Citra Merah dan Madu Deli Hijau. Faktor kedua merupakan jenis auksin yang meliputi tanpa pemberian auksin, pemberian IAA 2000 ppm, IBA 2000 ppm, NAA 2000 ppm, sehingga terdapat 8 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulang 3 kali, setiap unit percobaan terdiri dari satu cangkok, sehingga terdapat total 24 cangkok. Pengamatan dilakukan untuk melihat variabel jumlah akar, panjang akar, jumlah tunas, dan panjang tunas. Kemudian dilakukan analisis data menggunakan "Minitab" dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5%.

Variabel yang diamati pada percobaan ini yaitu: (1) Persentase akar yang diperoleh dari perbandingan antara jumlah cangkok yang berakar dengan jumlah satuan percobaan dari masing-

masing perlakuan, (2) Jumlah akar primer yang dihitung pada masing-masing satuan percobaan, (3) Panjang akar diukur dari panjang akar primer dari setiap cangkok yang kemudian dirata-ratakan, (4) Bobot segar akar dipotong kemudian ditimbang bobot segarnya lalu dirata-ratakan, (5) Bobot kering akar diperoleh dari bobot segar yang dimasukkan kedalam amplop kemudian dilakukan pengamatan seluruh variabel dilakukan saat cangkok berumur 10 MSP (minggu setelah pencangkakan).

Proses pencangkakan dilakukan dengan cara sebagai berikut : (1) Penyiapan media, media yang digunakan dalam melakukan cangkok adalah campuran sekam bakar, sekam mentah dan kompos dengan perbandingan 1:1:1. Media diaduk sampai merata kemudian disiram dengan air sampai lembab yang selanjutnya dipadatkan. Setelah media tercampur dengan homogen kemudian dimasukkan kedalam plastik transparan yang selanjutnya diikat hingga media memadat sehingga meminimalisir gerak; (2) Pemilihan cabang, cabang dipilih sesuai kriteria yaitu cabang yang tumbuh sehat dan lurus, serta diameter cabang berukuran 0.7-1 cm dengan panjang berkisar 25-30 cm dan dipilih posisi yang mudah dijangkau; (3) Pada cabang yang telah dipilih dibuat keratan secara melingkar dengan jarak sekitar 35-40 cm dari ujung cabang (pucuk cabang). Setelah itu dibuat keratan kembali dengan jarak 2,5 cm dari keratan pertama ke arah pangkal batang. Langkah selanjutnya mengelupas kulit diantara kedua keratan dan membersihkan kambium dengan cara mengeruknya dengan pisau secara hati-hati. Setelah kambium bersih, selanjutnya dilakukan pengolesan pasta auksin sesuai dengan perlakuan yang dicobakan. Pasta dioleskan secara merata pada seluruh areal atas bagian tanaman yang sudah dikerat dengan menggunakan kuas kecil/jari sekitar 3 cm ke arah pucuk. Setelah itu, pada bagian yg diolesi pasta perlakuan di tutup menggunakan tanah liat secara merata dengan ukuran sekitar sebesar ibu jari. Selanjutnya tanah liat tersebut ditutup secara menyeluruh menggunakan media cangkok yang sudah dibelah dengan pisau untuk mempermudah pemasangan, lalu media dipadatkan secara perlahan dengan memastikan plastik mengelilingi media dengan erat tanpa ada media yang terjatuh. Langkah selanjutnya mengikat media yang sudah terbungkus oleh plastik dengan tali rafia agar lebih kencang dan pastikan posisinya tidak mudah bergeser atau goyang. Langkah selanjutnya membolongi plastik media dengan lidi; (4) Pemeliharaan cangkok, dilakukan penyiraman pada media apabila mulai mengering, dan memastikan menjaga kelembaban media.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Persentase Berakar

Pada Tabel 2 terlihat bahwa aplikasi NAA, IBA dan IAA pada konsentrasi 2000 ppm berpengaruh nyata terhadap peningkatan persentase pengakaran dari 50% Kontrol menjadi 100 % dengan pemberian NAA, IBA dan IAA. Persentase tanaman yang dicangkok berhasil tumbuh akar mencapai 100% pada masing-masing jambu yang diberikan auksin sedangkan pada kontrol hanya 50%. Tanaman jambu air merupakan tanaman berkayu (*Woody Plant*), jenis tanaman berkayu tergolong tanaman yang sulit diperbanyak secara cangkok sehingga perlu penambahan ZPT dari luar untuk membantu proses pembentukan akar. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Yusnita *et al.* (2018) pada tanaman jambu jamaika pemberian auksin NAA, IBA dan kombinasi keduanya pada konsentrasi 2000 dan 4000 ppm meningkatkan persentase berakar dan rata-rata jumlah akar perstek, sedangkan perlakuan kontrol (tanpa auksin) hanya 25% stek yang berakar dengan jumlah rata-rata 1 helai. Hasil yang sama juga ditemui pada penelitian Maurya *et al.* (2013) pemberian auksin IBA 2000 ppm meningkatkan persentase akar sampai 90% dibanding kontrol (tanpa auksin) hanya 35% pada tanaman ackee jamaika. Pada penelitian Kamila dan Panda (2019)

pemberian auksin IAA 2500 ppm meningkatkan persentase cangkok pada (Komberi lasiococca) sampai 52.38% dengan jumlah akar 6.93 helai sedangkan pada kontrol (tanpa auksin) hanya 23.80% dengan jumlah akar 2.20 helai.

Pemberian auksin dapat meningkatkan persentase keberhasilan stek dan kualitas akar yang dihasilkan pada cangkok. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Maurya (2013) pemberian auksin pada cangkok pada *Blighia sapida* L dapat meningkatkan persentase berakar, jumlah akar, panjang akar, bobot segar akar dan bobot kering akar. Pada penelitian lainnya oleh Rymbai dan Reddy (2010) pada tanaman jambu biji, Paul dan Aditi (2009) pada tanaman jambu air, dan Khandaker *et al.* (2022) pada tanaman jambu air madu.

Persentase keberhasilan yang cukup tinggi pada cangkok disebabkan tanaman yang digunakan sebagai bahan cangkok minim stress karna tetap tersambung dengan pohon induk sehingga suplai air, hormon dan bahan makanan masih tercukupi pada proses pengakaran. Selain itu, penambahan auksin secara eksogen meningkatkan keberhasilan pengakaran cangkok. Auksin pada tingkat tertentu diketahui menginduksi regenerasi akar melalui peningkatan hidrolisis, mobilisasi dan pemanfaatan cadangan nutrisi di wilayah pembentukan akar (Shirsat, 2017).

Proses pengakaran pada cangkok salah satunya terjadi akibat proses pelukaan atau yang disebut Wound-induced roots. Cabang pada tanaman setelah mengalami pelukaan terjadi maka luka tersebut akan terekspose dan merespon terhadap pelukaan dimulai. Respon tersebut terdiri dari 3 langkah yaitu : (1) Sel pada bagian luar yang terluka mati yang kemudian terbentuk lapisan nekrotik kemudian luka tersebut ditutup dengan bahan seperti gabus (Suberin) dan kemudian jaringan xilem akan tersumbat oleh getah. Lapisan ini akan melindungi permukaan bekas pemotongan dari desikasi dan patogen; (2) Setelah beberapa hari sel hidup dibalik lapisan ini mulai aktif membelah sehingga lapisan sel parenkim dari kalus berkembang menjadi Wound Periderm; (3) Kemudian Sel-sel tertentu disekitar kambium vaskular dan floem mulai membelah dan membentuk akar adventif de novo (Hartmann *et al.* 2011). Kemudian terdapat 4 tahapan dalam proses terbentuknya akar adventif yaitu: (1) Dediferensiasi sel-sel mengalami proses diferensiasi; (2) Terbentuknya inisial akar dari sel-sel disekitar pembuluh vascular yang telah menjadi meristematik akibat proses dediferensiasi; (3) Perkembangan selanjutnya dari inisial akar menjadi primordia akar yang terorganisir; (4) Pertumbuhan dan munculnya primordia akar, yang keluar melalui jaringan batang dan jaringan pembuluh vascular (Hartmann, 2011).

3.2 Jumlah Akar

Pada Tabel 1 terlihat bahwa pada jambu Citra Merah dan Madu Deli Hijau secara signifikan menunjukkan perbedaan nyata pada jumlah akar. Pada jambu Madu Deli Hijau menghasilkan jumlah akar lebih banyak yaitu 8,66 helai dibandingkan dengan jambu Citra Merah yaitu 5,16 helai. Respon tersebut menunjukkan bahwa perbedaan varietas berpengaruh terhadap jumlah akar primer. Faktor yang berpengaruh pada pembentukan akar selain kondisi eksternal (Lingkungan) kondisi internal (Genotipe tanaman) juga berperan penting perbedaan jenis tanaman dan varietas memberikan respon yang berbeda-beda (Prameswari *et al.*, 2014).

Tabel 1. Pengaruh varietas jambu Citra Merah dan Madu Deli Hijau pada variabel jumlah akar, bobot segar akar, dan bobot kering akar pada 10 MSP.

Varietas Jambu	Jumlah Akar	Bobot Segar Akar	Bobot Kering Akar
Citra Merah	5,16 b	4,36 a	0,98 a
Madu Deli Hijau	8,66 a	3,11 b	0,68 b

Keterangan : Nilai tengah diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Tabel 2. Pengaruh pemberian auksin NAA, IBA dan IAA 2000 ppm pada variabel persentase cangkok berakar, jumlah akar, panjang akar, bobot segar akar, dan bobot kering akar pada 10 MSP.

Jenis Auksin	Persentase Akar	Jumlah Akar	Panjang Akar	Bobot Segar Akar	Bobot Kering Akar
Kontrol	50 b	1,66 c	2,40 b	0,69 c	0,13 c
NAA 2000 ppm	100 a	9,83 a	7,35 a	3,87 b	0,87 b
IBA 2000 ppm	100 a	5,5 b	6,38 a	4,43 b	1,01 ab
IAA 2000 ppm	100 a	10,66 a	7,47 a	5,94 a	1,30 a

Keterangan : Nilai tengah diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Aplikasi auksin NAA, IBA dan IAA dengan konsentrasi 2000 ppm (Tabel 2) jambu dengan pemberian IAA menghasilkan jumlah akar yang paling tertinggi yaitu 10,66 helai. Diikuti dengan pemberian NAA menghasilkan jumlah akar 9,83 helai. Sedangkan hasil yang berbeda nyata pada IBA dengan jumlah akar 5,5 helai. Kontrol menghasilkan jumlah akar terendah yaitu 1,66 helai. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Shirasat (2017) pada cangkok tanaman mimba pemberian IAA 2000 ppm menghasilkan 11,33 helai, IBA 2000 ppm 11,26 helai dan NAA 2000 ppm 9,86 helai. Jihadiyah (2018) pada stek mikro buah tin pemberian IAA lebih baik dibanding pemberian NAA dan IBA dan penelitian Agustiansah *et al.* (2018) bahwa pemberian NAA 2000 ppm menghasilkan hasil yang lebih baik dari IBA 2000 ppm yaitu 16,1 helai dan 2,3 helai.

Hal tersebut diduga efek positif dari ZPT yang menginduksi kecepatan inisiasi dan regenerasi akar yang lebih banyak (Shirsat, *et al.* 2017). Selain itu, pemberian auksin secara eksogen dapat memacu perubahan pati menjadi gula sederhana, yang dapat digunakan untuk regenerasi sel-sel baru dan meningkatkan respirasi pada proses regenerasi pembentukan primodial akar baru (Naithani, *et al.* 2018).

3.3 Panjang Akar

Pada aplikasi auksin NAA, IBA dan IAA dengan konsentrasi 2000 ppm (Tabel 2) menghasilkan perbedaan yang nyata antara tanpa auksin dengan yang diaplikasikan auksin. Aplikasi IAA menghasilkan rata-rata panjang akar lebih baik yaitu 7,47 cm hasil tersebut tidak berbeda nyata dengan pemberian IBA dan NAA dengan panjang akar yaitu 7,35 cm dan 6,38 cm. Pada kontrol menghasilkan panjang akar terendah yaitu hanya 2,40 cm.

Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Thirunavoukkarasu (2004) pada cangkok tanaman coubrail pemberian auksin menghasilkan panjang akar lebih baik dibandingkan kontrol. Pemberian IAA 2000 ppm menghasilkan panjang akar 3,2 cm, pada IBA 2000 ppm 2,4 cm dan pada kontrol hanya 1 cm. Jihadiyah (2018) melaporkan pada buah tin pemberian NAA menghasilkan panjang akar yang lebih baik dibandingkan IBA. Pada pemberian auksin memberikan respon yang tidak berbeda nyata diduga akibat terbatasnya ruang tumbuh akar akibat kurang besarnya pelastik pada media cangkok sehingga panjang akar tidak dapat maksimal.

Pemberian auksin terbukti memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan kontrol walaupun respon pengakaran yang diberikan setiap auksin berbeda-beda. Hal tersebut sesuai dengan yang dilaporkan oleh Luckwill (1956) bahwa NAA IBA dan IAA mendorong pembentukan dan pertumbuhan primodia akar.

3.4 Bobot Segar Akar

Pada tabel 1 terlihat bahwa pada jambu Citra Merah dan Madu Deli Hijau secara signifikan menunjukkan perbedaan nyata pada bobot segar akar. Pada jambu Citra Merah memberikan bobot segar tertinggi yaitu 4,36 gram hasil tersebut berbeda nyata dengan jambu Madu Deli Hijau yaitu 3,11 gram.

Aplikasi auksin NAA, IBA dan IAA dengan konsentrasi 2000 ppm (Tabel 2) pemberian IAA memberikan hasil terbaik yaitu 5,94 gram, hasil tersebut berbeda nyata dengan IBA 2000 ppm 4,43 gram, dan NAA 2000 ppm 3,87 gram. Sedangkan pada kontrol menghasilkan bobot segar akar terendah yaitu 0,69 gram. Hal tersebut serupa dengan penelitian Maurya *et al.*, (2013) pada tanaman ackee jamaika pemberian IBA 2000 ppm dapat meningkatkan bobot segar dan bobot kering akar mencapai 2,1 gram dan 0,5 gram dibanding kontrol hanya 0,7 gram dan 0,2 gram. Berdasarkan penelitian ini dan penelitian lainnya dapat dilihat bahwa pemberian auksin secara eksogen dapat meningkatkan bobot segar akar.

3.5 Bobot Kering Akar

Pada Tabel 1 terlihat bahwa bobot kering akar jambu Citra Merah berbeda nyata dengan jambu Madu Deli Hijau. Pada jambu Citra Merah menghasilkan bobot kering tertinggi yaitu 0,98 gram berbeda nyata dengan jambu Madu Deli Hijau yaitu 0,68 gram.

Aplikasi auksin NAA, IBA dan IAA dengan konsentrasi 2000 ppm (Tabel 2) menunjukkan hasil bahwa pemberian IAA menghasilkan bobot kering lebih baik yaitu 1,30 gram hasil ini lebih baik dibandingkan dengan pemberian IBA 2000 ppm yaitu 1,01 gram. Namun pada pemberian NAA 2000 ppm memperlihatkan hasil yang berbeda nyata yaitu 0,87 gram. Sedangkan pada kontrol memperoleh nilai terendah yaitu 0,13 gram. Hal serupa dilaporkan oleh Rymbai dan Reddy (2010) pada tanaman jambu biji pemberian IBA 2000 ppm dapat meningkatkan bobot segar dan kering akar yaitu 1,27 gram dan 0,23 gram dibanding kontrol hanya 0,44 gram dan 0,08 gram. Berdasarkan penelitian ini dan penelitian lainnya dapat dilihat bahwa pemberian auksin secara eksogen dapat meningkatkan bobot kering akar.

3.6 Penampilan Visual Akar

Penampilan visual akar pada kedua jenis jambu pada jambu Citra Merah akar terlihat lebih besar dan gemuk dibandingkan akar pada jambu Madu Deli Hijau (Gambar 1). Pada perlakuan IAA 2000 ppm terlihat akar primer lebih banyak, dengan panjang akar yang lebih panjang serta akar skunder yang lebih banyak. Selain itu pada perlakuan IBA 2000 ppm terlihat akar skunder atau rambut akar yang lebih banyak dibandingkan NAA 2000 ppm (Gambar 1).

Berdasarkan data yang diperoleh pada jambu Madu Deli Hijau diperoleh jumlah akar lebih baik dibanding jambu Citra Merah. Pada bobot segar dan kering jambu Citra Merah lebih baik dibanding jambu Madu Deli Hijau. Hal tersebut dapat dilihat secara visual ukuran akar pada jambu Citra Merah terlihat lebih besar dibanding Madu Deli Hijau yang lebih kecil dan halus (Gambar 1). Hal tersebut diduga perbedaan genotipe dalam merespon auksin yang diberikan kepada tanaman. Keberhasilan dan pertumbuhan cangkak dipengaruhi oleh faktor genetik dari dalam serta faktor lingkungan dari luar (Wibawa & Lugrayasa, 2020). Selain itu, terdapat perbedaan serapan dan metabolisme ketiga auksin dapat menjadi penyebab perbedaan dalam pengakaran (Krisantini *et al.* 2006).



Gambar 1. Penampilan visual akar cangkok antara jambu Citra Merah dan Madu Deli Hijau dari masing-masing perlakuan pada 10 MSP.

Respon yang dihasilkan oleh perlakuan jenis auksin dan tanaman berbeda-beda walau dengan konsentrasi yang sama yaitu 2000 ppm hal tersebut diduga karna sel tanaman memiliki genotipe yang berbeda-beda dalam menangkap ekspresi gen dari signal yang diberikan oleh auksin (Lavy dan Estelle, 2016). Variabilitas pada pembentukan akar adventif berkaitan dengan perbedaan dalam memetabolisme auksin. Respon terhadap jenis auksin juga bergantung pada spesies. Hartman *et al.*, (2011) melaporkan pada spesies *grevillea* yang lebih sulit berakar memiliki respon perakaran lebih rendah jika diaplikasikan IBA jika dibandingkan dengan spesies yang mudah berakar. Pada spesies sulit berakar (*Prunus avium*) IBA terkonjugasi lebih cepat dibandingkan dengan spesies mudah berakar.

Pada penelitian lain IBA bekerja dengan cara mengkonversikan diri menjadi IAA, sehingga aplikasi IBA menyebabkan IAA endogen mencapai puncaknya (Kranjc *et al.*, 2013). Efek stimulasi NAA pada proses pengakaran dihubungkan dengan peningkatan polifenol oksidase (POD) dan penghambatan aktivitas IAA-oksidase (IAAO). IAAO merupakan enzim yang mempercepat oksidase IAA atau memecah auksin endogen. Aktifitas POD dilaporkan terlibat dalam proses pengakaran, saat proses metabolisme auksin dan lignifikasi (Yan *et al.*, 2014., Hartman *et al.*, 2011., Rout, 2006).

Pengaruh auksin terhadap perkembangan sel-sel menunjukkan bahwa auksin dapat meningkatkan tekanan osmotik, meningkatkan sintesis protein, permeabilitas sel terhadap air dan melunakkan dinding sel diikuti menurunnya tekanan dinding sel yang disertai kenaikan volume sel. Dengan adanya kenaikan sintesis protein dapat digunakan dalam pertumbuhan dan pembentukan akar (Hartman *et al.*, 2011).

Keberhasilan pembentukan akar adventif dan perkembangannya sangat bergantung pada interaksi antara auksin eksogen dan endogen (Kochar *et al.*, 2005). Pengaruh auksin terhadap perkembangan sel-sel menunjukkan bahwa auksin dapat meningkatkan tekanan osmotik, meningkatkan sintesis protein, permeabilitas sel terhadap air dan melunakkan dinding sel diikuti menurunnya tekanan dinding sel yang disertai kenaikan volume sel. Dengan adanya kenaikan sintesis protein dapat digunakan dalam pertumbuhan dan pembentukan akar (Hartman, *et al.* 2011).

Kemampuan cabang yang dicangkok mengakumulasi cadangan makanan dan auksin dari pucuk daun yang kemudian di mobilisasi menuju bagian cabang yang dikerat untuk mendukung pertumbuhan kalus dan primordia akar untuk menjadi akar adventif (Adriance dan Brison 1995., Hartmann *et al.*, 2011).

Pada spesies yang sulit berakar tidak dapat menghidrolisis IBA pada peningkatan nilai Auxin respon factor (ARF) di titik tertentu. Pada tanaman yang mudah berakar (*Sequoia sempervirens*), pada perlakuan pemberian IBA kadar IAA menjadi lebih tinggi, sedangkan pada klon dewasa yang lebih sulit berakar memiliki IBA bebas dan IBA terkonjugasi yang lebih tinggi. Proses perbedaan pengakaran pada IBA dan IAA berhubungan dengan perbedaan dalam pengikatan reseptor, kompartementalisasi, stabilitas yang lebih besar dan perbedaan sensitivitas jaringan antara dua auksin (Hartman *et al.*, 2011).

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut diduga respon yang berbeda dari setiap jenis jambu dan jenis auksin merupakan perbedaan genotipe dalam merespon auksin yang diberikan kepada tanaman secara eksogen. Keberhasilan dan pertumbuhan cangkok dipengaruhi oleh faktor genetik dari dalam serta faktor lingkungan dari luar (Wibawa & Lugrayasa, 2020). Selain itu, terdapat perbedaan serapan dan metabolisme ketiga auksin dapat menjadi penyebab perbedaan dalam pengakaran (Krisantini *et al.* 2006).

4. KESIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini yang pertama yaitu Varietas jambu air berpengaruh nyata terhadap pengakaran cangkok jambu air. Jumlah akar primer pada cangkok jambu Madu Deli Hijau 8,67 helai lebih banyak dari pada akar cangkok jambu Citra Merah 5,17 helai. Sedangkan rata-rata bobot segar akar dan bobot kering akar Madu Deli Hijau lebih rendah dari pada Citra Merah. Kemampuan berakar pada cangkok jambu air dipengaruhi oleh jenis auksin yang diaplikasikan. Pengakaran cangkok jambu air yang terbaik didapat pada perlakuan 2000 ppm IAA disusul oleh NAA dan yang terendah adalah IBA. Hal ini ditunjukkan pada 10 MSP tanpa pemberian auksin hanya 50% yang berakar sedangkan dengan aplikasi auksin NAA, IBA dan IAA semuanya berakar 100%. Rata-rata jumlah akar, panjang akar, bobot segar akar, bobot kering akar pada cangkok secara signifikan lebih tinggi dari pada kontrol. Yang ketiga Tidak terdapat interaksi antara varietas jambu yang diuji dan jenis auksin yang diaplikasikan dalam mempengaruhi pengakaran cangkok.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah memberikan fasilitas baik sarana maupun prasarana kepada penulis dalam melakukan penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Adriance, G. W., & F. R. Brison. 1955. *Propagation of horticultural plants*. Tata McGraw-Hill Publishing Company Ltd, New Delhi.
- Agustiansyah, A., J. Jamaludin, Y. Yusnita, & D. Hapsoro. 2018. NAA Lebih Efektif Dibanding IBA untuk Pembentukan Akar pada Cangkok Jambu Bol (*Syzygium malaccense* (L.) Merr & Perry). *Jurnal Hortikultura Indonesia*. 9 (1): 1-9.
- Auliasari, N., D. Gozali, & A. Santiani. 2019. Formulasi Emulgel Ekstrak Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum* (Burm. F.) Alston) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*. 7 (2): 1-11.

- Badan Pusat Statistik. 2021. Produksi Tanaman Buah-buahan 2021. <https://www.bps.go.id/indicator/55/62/1/produksi-tanaman-buah-buahan.html>. diakses pada tanggal 15 Juli 2022
- Effendi, Y. 2015. Analisis semikuantitatif ekspresi auxin induced genes family pada mutan heterosigot Auxin Binding Protein1 (abp1/ABP1) Arabidopsis thaliana. *BioWallacea*, 1(2), 115.
- Hartmann, H. T., & D. E. Kester. 1975. *Plant Propagation: Principles and Practices*. Prentice-Hall.
- Jihadiyah, K. 2018. *Efektivitas Beberapa Auksin (IBA, IAA Dan NAA) terhadap Induksi Akar Tanaman Tin (Ficus carica L.) Melalui Teknik Stek Mikro*. Doctoral dissertation. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Khandaker, M. M., A. Saidi, N.A. Badaluddin, N. Yusoff, A. Majrashi, M.M. Alenazi, & K.S. Mohd. 2022. Effects of Indole-3-Butyric Acid (IBA) and rooting media on rooting and survival of air layered wax apple (*Syzygium samarangense*) CV Jambu Madu. *Brazilian Journal of Biology*. 82.
- Kuswandi. 2008. *Petunjuk Teknis Produksi Benih Jambu Air Secara Klonal*. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Solok.
- Krajnc, A. U., M. Turinek & A. Ivančič. 2013. Morphological and physiological changes during adventitious root formation as affected by auxin metabolism: Stimulatory effect of auxin containing seaweed extract treatment. *Agricultura*. 10 (1-2): 17-27.
- Kochhar, S., V.K. Kochhar, S.P. Singh, R.S. Katiyar, & P. Pushpangadan. 2005. Differential rooting and sprouting behaviour of two Jatropha species and associated physiological and biochemical changes. *Current science*. 89 (6): 936-939.
- Lavy, M., & M. Estelle. 2016. *Mechanisms of Auxin Signaling. Development*, 143(18): 3226-3229.
- Luckwill, L. C. 1956. Two methods for the bioassay of auxins in the presence of growth inhibitors. *Journal of Horticultural Science*. 31 (2): 89-98.
- Naithani, D. C., A.R. Nautiyal, D.K. Rana, & D. Mewar. 2018. Effect of time of air layering, IBA concentrations, growing media and their interaction on the rooting behaviour of Pant Prabhat guava (*Psidium guajava* L.) under sub-tropical condition of Garhwal Himalaya. *International Journal of Pure and Applied Bioscience*. 6 (3): 169-180.
- Maurya, R. K., Ray, N. R., Chavda, J. C., Chauhan, V. B., & Patil, A. K. 2012. Evaluation of different organic media and water holding materials with IBA on rooting and survival of air layering in guava (*Psidium guajava* L.) cv. Allahabad Safeda. *Asian Journal of Horticulture*. 7 (1): 44-47.
- Parimin, S. P. 2005. *Jambu Biji Budidaya dan Ragam Pemanfaatannya*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Prameswari, Z. K., S. Trisnowati, & S. Waluyo. 2014. Pengaruh macam media dan zat pengatur tumbuh terhadap keberhasilan cangkok sawo (*Manilkara zapota* (L.) van Royen) pada musim penghujan. *Vegetalika*. 3 (4): 107-118.
- Rout, G. R. 2006. Effect of auxins on adventitious root development from single node cuttings of *Camellia sinensis* (L.) Kuntze and associated biochemical changes. *Plant growth regulation*. 48:111-117.
- Rymbai, H., & R.G. Sathyanarayana. 2010. Effect of IBA, time of layering and rooting media on air-layers and plantlets survival under different growing nursery conditions in guava. *India J. Hort.* 67.
- Shirsat, S., S.W. Choudhari, V.B. Shambharkar, V.P. Mane, & U.V. Raut. 2017. Performance of Air-layering under Various Concentration Level of Auxin in *Azadirachta indica* (A. Juss). *Journal of Tree Sciences*. 36(1): 38-41.
- Thirunavoukkarasu, M. B., M. Brahmam, & N.K. Dhal. 2004. Vegetative propagation of *Hymenaea courbaril* by air layering. *Journal of Tropical Forest Science*. 16 (2): 268-270.
- Paul, R., & C. Aditi. 2009. IBA and NAA of 1000 ppm induce more improved rooting characters in air-layers of waterapple (*Syzygium javanica* L.). *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 15 (2): 123-128.
- Wibawa, I. P. A. H., & I.N. Lugrayasa. 2020. Pengaruh Jenis Pupuk Cair dan Cara Perlakuan terhadap Pertumbuhan Stek Daun Begonia Glabra Aubl. *Agro Bali: Agricultural Journal*. 3 (2): 194-201.
- Yan, Y. H., Li, J. L., Zhang, X. Q., Yang, W. Y., Wan, Y., Ma, Y. M., and Huang, L. K. 2014. Effect of naphthalene acetic acid on adventitious root development and associated physiological changes in stem cutting of *Hemarthria compressa*. *PLoS One*. 9 (3): e90700.
- Yusnita, Y., J. Jamaludin, A. Agustiansyah, & D. Hapsoro. 2017. A combination of IBA and NAA resulted in better rooting and shoot sprouting than single auxin on Malay apple (*Syzygium malaccense* (L.) Merr. & Perry) stem cuttings. *AGRIVITA, Journal of Agricultural Science*, 40(1): 80-90