

APLIKASI NAA PADA SETEK UBIKAYU (*Manihot esculenta* Crantz) MENINGKATKAN JUMLAH AKAR PRODUKTIF

APPLICATION OF NAA ON CASSAVA CUTTINGS (*Manihot esculenta*) INCREASE THE NUMBER OF ROOTS

Cicilia Novian Puspitarini¹, Yusnita^{1*}, Sandi Asmara³, Agus Karyanto², dan R.A. Diana Widyastuti¹

¹Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Indonesia

²Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Indonesia

³Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Indonesia

*Corresponding Author. E-mail address: yusnita.1961@fp.unila.ac.id

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 18 Januari 2024

Direvisi: 9 Maret 2024

Disetujui: 19 Maret 2024

KEYWORDS:

Cassava, NAA concentration, wounding.

KATA KUNCI:

Konsentrasi NAA, pelukaan setek, ubikayu.

ABSTRACT

Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) is one of the food commodities with economic value. The productivity of cassava is still relatively low. An effort that can be made to increase cassava production is the application of auxin to stimulate root formation, as the most crucial part of cassava is the tuber it produces. The objective of this research is to determine the influence of NAA and the optimal concentration in increasing the number of productive roots and the growth of cassava shoot cuttings. This research used completely randomized design (CRD) with 3 replications. The single factor consisted of six treatments as: A0=0 ppm NAA, A1=200 ppm NAA, A2=400 ppm NAA, A3=600 ppm NAA, A4=800 ppm NAA, and A5=1000 ppm NAA. The observed variables in this study include plant height, number of leaves, total root count, productive root count, root length, fresh root weight, fresh stem weight, fresh leaf weight, and total fresh plant weight. The results of the research indicated that NAA affected the shoot and root growth of cassava cuttings. Concentrations of 200-1000 ppm NAA increased the rooting and shoot growth of cassava cuttings, with the best concentration being 1000 ppm NAA, resulting in the highest total number of roots, productive roots, root length, and fresh root weight.

ABSTRAK

Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan salah satu komoditas pangan yang memiliki nilai ekonomis. Produktivitas ubikayu masih tergolong rendah. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi ubikayu adalah aplikasi auksin untuk memacu pembentukan akar karena hal yang paling penting dari ubikayu adalah umbi yang akan di hasilkan. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah mengetahui pengaruh NAA dan konsentrasi yang terbaik dalam meningkatkan jumlah akar produktif dan pertumbuhan tunas setek ubikayu. Perlakuan disusun faktor tunggal dalam rancangan acak kelompok (RAK) yang diulang 3 kali. Terdapat 6 perlakuan tunggal, yaitu A0=0 ppm NAA, A1=200 ppm NAA, A2=400 ppm NAA, A3=600 ppm NAA, A4=800 ppm NAA, dan A5=1000 ppm NAA. Variabel pengamatan pada penelitian ini antara lain tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah akar total, jumlah akar produktif, panjang akar, bobot segar akar, bobot segar batang, bobot segar daun, bobot segar total tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian NAA berpengaruh terhadap pertumbuhan tunas dan pengakaran setek ubikayu. Konsentrasi 200-1000 ppm NAA meningkatkan pengakaran dan pertumbuhan tunas setek ubikayu, dimana konsentrasi terbaik adalah 1000 ppm NAA menghasilkan jumlah akar total, jumlah akar produktif, panjang akar, dan bobot segar akar tertinggi.

1. PENDAHULUAN

Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan salah satu tanaman penghasil kalori terpenting di dunia. Tanaman ini mampu tumbuh di daerah tropis dan dapat hidup di berbagai kondisi bahkan keadaan tandus sekalipun. Ubikayu memiliki nilai ekonomis baik dari batang, daun, bahkan umbi nya. Batang ubikayu dapat dimanfaatkan untuk perbanyakan vegetatif maupun dapat diolah menjadi media tanam. Daun ubikayu dapat dimanfaatkan untuk bahan pangan maupun pakan ternak. Umbi ubikayu dapat dimanfaatkan untuk bahan pangan maupun bahan industri misalnya sebagai bahan baku tapioka, bioethanol atau biopremium. Sifat khusus yang dimiliki ubikayu adalah dapat dijadikan tepung tapioka dengan kadar amilum rendah tetapi kadar amilopektin tinggi (Silalahi *et al.*, 2019).

Produktivitas ubikayu di Indonesia tergolong rendah dan mengalami fluktuasi. Pada tahun 2022 rata-rata produksivitas ubikayu di Indonesia adalah 27,22 ton per hektar yang mengalami peningkatan dari tahun 2021 sebesar 24,92 ton per hektar. Produksivitas ubikayu di Provinsi Lampung tahun 2022 sebesar 28,54 ton per hektar jauh lebih sedikit dibandingkan Provinsi Sumatera Barat yang mencapai 48,30 ton per hektar. Produksi ubikayu perlu ditingkatkan karena ubikayu memiliki prospek yang tinggi sebagai substitusi bahan pangan pokok (Kementan, 2023).

Perbanyakan tanaman ubikayu umumnya dilakukan secara vegetatif menggunakan setek dibandingkan dengan biji karena perbanyakan dengan biji sulit dilakukan. Keunggulan perbanyakan bibit melalui setek batang adalah lebih mudah, murah, dan menghasilkan bibit dalam jumlah banyak yang sifat-sifatnya identik dengan induknya (Hartmann *et al.*, 2011). Keberhasilan perbanyakan tanaman dengan setek di tentukan oleh pengakaran dan pertumbuhan tunas yang baik. Dalam budidaya ubikayu hal yang di harapkan adalah bobot umbi yang tinggi ditentukan oleh jumlah akar produktif yang terbentuk. Oleh sebab itu, peningkatan jumlah akar produktif sangat penting. Proses pembentukan akar pada setek disebabkan oleh beberapa faktor seperti genotipe setek (Yusnita *et al.*, 2018), umur fisiologi, fitohormon, jenis penyetekan, media penyetekan, lingkungan (cahaya matahari, suhu, kelembaban), serta aplikasi zat pengatur tumbuh secara eksogen (Sandhya *et al.*, 2022).

Upaya yang dapat dilakukan untuk mendukung kondisi pengakaran yang optimum adalah pemberian auksin secara eksogen. Auksin merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang dapat meningkatkan pembentukan akar, mempercepat inisiasi akar, dan meningkatkan keseragaman akar (Hartmann *et al.*, 2011) (Al-Salem & Karam, 2001). Terdapat beberapa jenis auksin, pada penelitian ini menggunakan NAA dan IBA. Menurut Hartmann *et al.*, (2011) zat pengatur tumbuh yang dapat diandalkan dalam merangsang akar adventif adalah auksin *Indole-3-Butyric Acid* (IBA) dan *1-naphthaleneacetic acid* (NAA). Pembentukan akar dipengaruhi oleh konsentrasi auksin yang tepat. Dengan konsentrasi yang tepat, dapat mengaktifkan sel berkembang lebih cepat sehingga proses pemanjangan sel akar lebih cepat. Penelitian yang dilakukan oleh Agustiansyah *et al.*, (2018) menunjukkan bahwa pemberian NAA 2000 ppm dan kombinasi IBA 1000 ppm+ NAA1000 ppm dalam bentuk pasta mampu menghasilkan persentase berakar 100% pada cangkuk jambu bol dibandingkan IBA saja. Penelitian serupa dilakukan oleh Ardian (2013) pada tanaman ubikayu yang diberikan IBA 2000 ppm secara *quick deep* mampu meningkatkan pertumbuhan jumlah tunas, jumlah daun, jumlah buku tunas baru, dan jumlah akar pada setek 3 buku.

Dalam penelitian ini aplikasi auksin dilakukan dalam bentuk pasta yang berupa bubuk campuran auxin (*auxin powder mixture*) dan diberi sedikit air (1 g/1ml). Aplikasi auksin menggunakan pasta lebih baik karena mampu menahan hormon pada lokasi yang dituju misalnya akar atau setek (Konrad, 2001). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rugayah *et al.*, (2012) cara aplikasi IBA 400 ppm dengan pasta mampu menghasilkan jumlah akar primer terbanyak (11,8 helai) dibandingkan cara aplikasi dengan direndam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi NAA terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan pengakaran setek ubikayu.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Banjarsari, Metro Utara, Kota Metro pada Mei hingga September 2023. Bahan yang digunakan adalah ubikayu klon UJ-3, NAA, KOH, fungisida berbahan aktif mancozeb 80%, furadan, bedak talk, kotoran sapi, urea, KCl, SP-36, dan plastik. Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah petokong, rabikong, labu ukur, gelas ukur, timbangan analitik, baskom, meteran, dan alat tulis.

Perlakuan disusun secara faktor tunggal (enam perlakuan) dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Enam perlakuan adalah: A0=0 ppm NAA, A1=200 ppm NAA, A2=400 ppm NAA, A3=600 ppm NAA, A4=800 ppm NAA, dan A5=1000 ppm NAA. Pada setiap perlakuan di tanam ubikayu sebanyak 10 buah pada guludan berukuran 150 cm x 500 cm dengan jarak tanam 100 cm sehingga secara keseluruhan terdapat 180 tanaman. Perlakuan pada percobaan ini terdiri dari: A0=0 ppm NAA, A1=200 ppm NAA, A2=400 ppm NAA, A3=600 ppm NAA, A4=800 ppm NAA, dan A5=1000 ppm NAA. Klon ubikayu yang digunakan adalah klon UJ-3 dari Tanjung Bintang, Lampung Selatan. Pemupukan dilakukan dua kali pada 1 dan 3 bulan setelah tanam (BST), yaitu urea, SP36, dan KCl masing-masing diaplikasikan 50% dari dosis. Variabel yang diamati antara lain jumlah daun, tinggi tunas, jumlah akar total, panjang akar, bobot total tanaman, bobot segar daun, bobot segar batang, dan bobot segar akar. Analisis data menggunakan Microsoft excel, Minitab Ver 18, dan R studio Ver 2022.07.1+554. Homogenitas ragam diuji dengan Uji Bartlett, Uji Aditivitas atau kemenambahan diuji dengan Uji Tukey, analisis ragam dengan Uji Fisher. Apabila syarat terpenuhi dilakukan uji lanjut dengan Fisher' LSD pada taraf 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Zat pengatur tumbuh (ZPT) adalah senyawa organik bukan unsur hara yang mempengaruhi proses fisiologis suatu tanaman. ZPT secara alami terdapat pada tumbuhan, namun sebagian besar dalam jumlah rendah sehingga diperlukan sumber eksternal untuk menghasilkan respon yang maksimal (Sarjiah *et al.*, 2020). Terdapat berbagai macam ZPT, Auksin merupakan salah satu zat pengatur tumbuh untuk merangsang pembentukan akar. Auksin memiliki peran penting dalam respons pertumbuhan selama berbagai tahap perkembangan tanaman, seperti pembentukan organ, diferensiasi jaringan pembuluh, dominasi pada ujung pucuk dan inisiasi akar, serta tropisme. Pada tingkat sel, auksin mempengaruhi proses seperti perpanjangan, pembelahan, dan diferensiasi (Li *et al.*, 2016). Pemberian auksin secara eksogen dapat membantu memobilisasi cadangan makanan untuk pemanjangan sel meristematik dan diferensiasi kambium ke primordia akar (Srivasta, 2008). Dalam penerapannya, konsentrasi auksin perlu dipertimbangkan pada setiap jenis tanaman. Menurut Hartmann *et al.*, (2011) pemberian auksin baik NAA atau IBA dapat disesuaikan dengan jenis potongan stek yakni berupa kayu lunak, kayu keras, kayu semi keras, atau herba.

Pada penelitian ini menggunakan NAA dengan konsentrasi 0-1000 ppm pada tanaman ubikayu klon Thailand dalam bentuk pasta. Aplikasi NAA dalam bentuk pasta mampu menahan hormon pada lokasi yang dituju, daya lekatnya yang tinggi sehingga tetap menempel dan tidak mudah hilang saat terkena air (Konrad, 2021). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian NAA berpengaruh sangat nyata pada beberapa variabel seperti tinggi tanaman, jumlah akar total, jumlah akar produktif, panjang akar, bobot segar total tanaman, bobot segar daun, bobot segar batang, dan bobot segar akar.

Hasil uji BNT_{0,05} (Tabel 1) menunjukkan bahwa tanpa NAA, rata-rata tinggi tanaman pada 16 MST adalah 124,1 cm. Aplikasi NAA mulai meningkatkan rata-rata tinggi tanaman secara signifikan pada konsentrasi 600 ppm dan 800 ppm, yaitu menjadi 144,6 cm dan 142,3 cm. Peningkatan konsentrasi NAA menjadi 1000 ppm yang diaplikasikan ke dasar setek meningkatkan rata-rata tinggi tanaman menjadi paling tinggi, yaitu 160,7 cm. Hasil uji BNT_{0,05} (Tabel 1) menunjukkan bahwa

aplikasi NAA 1000 ppm secara signifikan meningkatkan jumlah daun dari 19,1 helai (kontrol) menjadi 26,3 helai. Aplikasi NAA mulai dari 200, 400, 600 dan 800 ppm menghasilkan rata-rata jumlah daun yang tidak berbeda dengan kontrol (19,1 helai), yaitu pada kisaran 18,9 hingga 21,8 helai. Aplikasi NAA pada konsentrasi 1000 ppm meningkatkan rata-rata jumlah daun secara signifikan menjadi 26,3 helai.

Berdasarkan Tabel 1, konsentrasi NAA 1000 ppm mampu meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun karena ubikayu masih responsif apabila NAA ditingkatkan terus menerus hingga 1000 ppm NAA. Hartmann *et al.*, (2011) tahapan inisiasi akar terbagi menjadi dua tahap yaitu auksin aktif dan auksin inaktif. Tahap auksin aktif itu terjadi 4 hari setelah setek di potong, dimana auksin ini harus ada dan tersedia untuk pembentukan akar dari mata tunas (basipetal). Sedangkan tahap auksin inaktif adalah tahapan ketika setek sudah terdiferensiasi. Sehingga aplikasi auksin sangat penting, terutama bagi setek ketika sudah memasuki tahap auksin aktif, dimana auksin sangat dibutuhkan dalam tahap ini untuk proses pembentukan akar. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian NAA tidak menghambat pertumbuhan namun mampu meningkatkan pertumbuhan bila dibandingkan dengan tanpa pemberian NAA. Pernyataan ini sejalan dengan yang disampaikan oleh Hidayanto *et al.*, (2013) bahwa konsentrasi auksin yang tepat mampu mengaktifkan sel berkembang lebih cepat sehingga proses pemanjangan sel dalam menumbuhkan tunas dan akar lebih cepat. Dengan pemberian NAA, jumlah akar yang terbentuk banyak sehingga penyerapan unsur hara menjadi lebih optimal dan memengaruhi pertumbuhan tanaman ubikayu. Hal ini sejalan dengan pendapat Sarjiah *et al.*, (2020) bahwa setelah akar terbentuk karna pemberian auksin eksogen kemudian akar mampu menyerap nutrisi, hal tersebut akan digunakan langsung untuk mengembangkan organ tumbuhan lain termasuk pucuk.

Aplikasi NAA dengan konsentrasi 200-1000 ppm memberikan hasil yang signifikan terhadap peningkatan jumlah akar produktif, jumlah akar total, dan panjang akar. Hasil uji BNT_{0,05} (Tabel 2) menunjukkan tanaman kontrol (tanpa aplikasi NAA) memiliki rata-rata jumlah akar total 28,6. Aplikasi NAA mulai 200, 400, 600 dan 800 ppm secara signifikan meningkatkan rata-rata jumlah akar total menjadi 37 hingga 39,6 helai. Jumlah akar total meningkat lebih banyak lagi dengan rata-rata tertinggi, yaitu 46 buah ketika konsentrasi NAA ditingkatkan menjadi 1000 ppm. Hasil uji BNT_{0,05} (Tabel 2) menunjukkan bahwa aplikasi NAA mulai dari 200, 400, dan 600 ppm secara signifikan meningkatkan rata-rata jumlah akar produktif dari 3,8 buah (kontrol) menjadi 6,7 buah, 7,1 buah, dan 8,3 buah. Peningkatan konsentrasi NAA yang lebih tinggi mampu meningkatkan rata-rata jumlah akar produktif lebih banyak lagi, yaitu menjadi 10 buah pada perlakuan 800 ppm dan 13,6 buah pada perlakuan 1000 ppm NAA. Penampilan akar produktif ubikayu klon Thailand dari tanaman kontrol (tanpa NAA), dan yang diaplikasi NAA mulai dari 200 ppm hingga 1000 ppm disajikan pada Gambar 1.

Tabel 1. Pengaruh Konsentrasi NAA terhadap Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun Setek Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz).

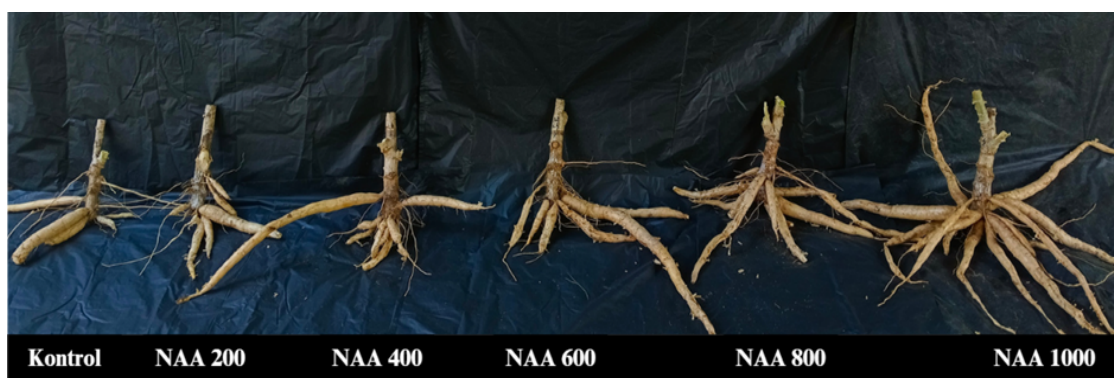
Konsentrasi NAA (ppm)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)
0	124,1 c	19,1 b
200	132,4 bc	21,8 b
400	135,2 bc	18,9 b
600	144,6 b	21,4 b
800	142,3 b	21,6 b
1000	160,7 a	26,3 a
BNT 5%	12,4	4,3

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi NAA terhadap Jumlah Akar Total, Jumlah Akar Produktif, dan Panjang Akar Setek.

Konsentrasi NAA (ppm)	Jumlah akar total (buah)	Jumlah akar produktif (buah)		Panjang akar (cm)	
		Data asli	Transformasi akar	Data asli	Transformasi akar
0	28,6 c	3,8 d	2,1 d	25,3 e	5,1 e
200	37,0 b	6,7 c	2,7 c	27,9 de	5,3 de
400	37,6 b	7,1 c	2,7 c	32,6 cd	5,7 cd
600	38,6 b	8,3 bc	3,0 c	37,2 bc	6,1 bc
800	39,6 ab	10,0 b	3,3 b	42,2 ab	6,5 ab
1000	46,0 a	13,6 a	3,7 a	44,3 a	6,7a
BNT 5%	7,4	1,8	0,3	5,6	0,5

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.



Gambar 1. Penampilan akar produktif pada ubikayu klon Thailand sebagai respons terhadap aplikasi berbagai konsentrasi NAA (ppm). Kontrol adalah tanpa NAA.

Semakin tinggi konsentrasi NAA semakin banyak pula jumlah akar yang dihasilkan. Jumlah akar yang terbentuk mengindikasikan kemungkinan jumlah akar produktif yang akan terbentuk. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2, dimana semakin banyak jumlah akar total yang terbentuk, semakin tinggi juga jumlah akar produktif yang membentuk umbi. Kita ketahui bahwa komponen hasil yang dihasilkan dari ubikayu adalah umbi ubikayu. Menurut Liu *et al.*, (1996) setek yang diberikan auksin eksogen mampu menghasilkan jumlah akar yang lebih banyak, hal ini disebabkan kenaikan IAA endogen yang memengaruhi penurunan aktivitas IAA oksidase. Penurunan peroksidase ditandai dengan penurunan lignin selama pembentukan akar. Induksi akar akan maksimal pada saat auksin digunakan habis yang berkaitan dengan senyawa fenolik dan peroksidase sehingga dapat diduga bahwa NAA dapat meningkatkan jumlah akar.

Hasil uji BNT_{0,05} (Tabel 2) menunjukkan bahwa aplikasi NAA pada konsentrasi 400 dan 600 ppm secara signifikan meningkatkan rata-rata panjang akar dari 25,3 cm (kontrol) menjadi 32,6 dan 37,2 cm. Rata-rata panjang akar meningkat secara signifikan lebih tinggi lagi menjadi paling panjang, yaitu 42,2 - 44,3 cm ketika aplikasi NAA ditingkatkan menjadi 800 dan 1000 ppm. Panjang akar ini menunjukkan seberapa jauh akar menyebar di dalam tanah untuk mengangkut air dan unsur hara. Hal ini sejalan dengan pendapat Gardner *et al.*, (2017) bahwa panjang akar berperan penting dalam penyerapan air dan nutrisi serta efektifitas serapan air dan hara oleh tanaman bergantung pada kedalaman perkembangan akar. Dimana semakin dalam zona perakaran maka semakin jauh air dan unsur hara dapat diakses oleh akar. Penelitian yang dilakukan oleh Rodriguez-Perez (2014) menunjukkan bahwa setek *Leucospermum 'Spider'* yang dilukai dan diaplikasikan IBA sebanyak 4000 ppm memiliki panjang akar terpanjang dibandingkan dengan tanpa aplikasi IBA.

Tabel 3. Pengaruh Konsentrasi NAA terhadap Bobot Segar Total Tanaman dan Bobot Segar Daun.

Konsentrasi NAA (ppm)	Bobot segar total tanaman (g)		Bobot segar daun(g)	
	Data asli	Transformasi akar	Data asli	Transformasi akar
0	684,4 c	26,1 d	151,4 b	12,3 b
200	821,7 c	28,5 c	167,7 b	12,9 b
400	815,7 c	28,5 c	156,2 b	12,5 b
600	1062,9 b	32,5 b	177,0 b	13,1 b
800	1100,0 b	33,2 b	158,8 b	12,5 b
1000	1508,7 a	38,8 a	283,2 a	16,7 a
BNT 5%	154,8	2,3	51,8	1,8

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Tabel 4. Pengaruh Konsentrasi NAA terhadap Bobot Segar Batang dan Bobot Segar Akar.

Konsentrasi NAA (ppm)	Bobot segar batang (g)		Bobot segar akar (g)	
	Data asli	Transformasi akar	Data asli	Transformasi akar
0	215,5 d	14,6 d	103,5 d	10,5 d
200	237,6 cd	15,3 d	191,5 c	12,6 c
400	255,8 cd	16,0 cd	161,3 cd	13,7 c
600	299,3 bc	17,1 bc	320,5 b	17,9 b
800	326,5 b	18,1 ab	339,7 b	18,4 b
1000	364,9 a	19,1 a	541,7 a	23,1 a
BNT 5%	60,0	1,8	69,0	1,9

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Konsentrasi NAA juga memberikan hasil yang sangat signifikan terhadap bobot segar tanaman, baik bobot daun, bobot batang, maupun bobot akar (Tabel 3 dan Tabel 4). Hasil uji BNT_{0,05} (Tabel 3) menunjukkan bahwa aplikasi NAA pada setek mulai dari 200 ppm dan 400 ppm secara signifikan meningkatkan bobot segar total tanaman dari 684,4 g (kontrol) menjadi 821,7 g dan 815,7 g. Peningkatan konsentrasi NAA menjadi 600 ppm dan 800 ppm menghasilkan peningkatan signifikan bobot segar total tanaman menjadi 1062,9 g dan 1100 g. Demikian juga peningkatan lebih lanjut konsentrasi NAA menjadi 1000 ppm, yang menghasilkan peningkatan signifikan bobot segar total tanaman dari perlakuan NAA lainnya, menghasilkan bobot segar total tanaman tertinggi, yaitu mencapai 1508,7 g. Hasil uji BNT_{0,05} (Tabel 3) menunjukkan bahwa aplikasi NAA pada konsentrasi 200 ppm hingga 800 ppm tidak mempengaruhi rata-rata bobot segar daun. Namun aplikasi NAA pada konsentrasi 1000 ppm menghasilkan peningkatan signifikan bobot segar daun dari 151,4 g menjadi 283,2 g.

Hasil uji BNT_{0,05} (Tabel 4) menunjukkan bahwa aplikasi NAA pada konsentrasi 200 ppm dan 400 ppm tidak berpengaruh terhadap bobot segar batang (215,5 g- 255,8 g). Peningkatan signifikan bobot segar batang teramati ketika setek diberi perlakuan NAA 600 ppm, 800 ppm yang menghasilkan bobot segar batang berturut-turut menjadi 299,3 g dan 326,5 g, dan mencapai bobot segar batang tertinggi (364,9 g) ketika setek diberi perlakuan NAA 1000 ppm. Hasil uji BNT_{0,05} (Tabel 4) menunjukkan bahwa aplikasi NAA, mulai konsentrasi 200 ppm dan 400 ppm secara signifikan meningkatkan rata-rata bobot segar akar dari 103,5 g (kontrol) menjadi 191,5 g dan 161,3 g. Rata-rata bobot segar akar meningkat lagi secara signifikan menjadi 320,5 g dan 339,7 g ketika konsentrasi NAA ditingkatkan menjadi 600 ppm dan 800 ppm.

Peningkatan lebih lanjut konsentrasi NAA menjadi 1000 ppm menghasilkan rata-rata bobot segar akar yang secara signifikan terus meningkat menjadi paling tinggi, yaitu 541,7 g. Semakin tinggi konsentrasi NAA semakin tinggi pula bobot segar yang didapatkan. Bobot segar ini menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman ubikayu meningkat seiring peningkatan konsentrasi NAA. Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya bahwa kondisi pengakaran yang optimal dapat mengoptimalkan

cakupan unsur hara yang di serap tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian NAA dapat memengaruhi pertumbuhan dan pengakaran setek ubikayu terutama pembentukan akar produktifnya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa aplikasi NAA berpengaruh terhadap pertumbuhan tunas dan pengakaran setek ubikayu. Konsentrasi 200-1000 ppm NAA meningkatkan pengakaran dan pertumbuhan tunas setek ubikayu, dimana konsentrasi terbaik adalah 1000 ppm NAA menghasilkan jumlah akar total, jumlah akar produktif, panjang akar, dan bobot segar akar tertinggi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Agustiansyah, Jamaludin, Yusnita, & D. Hapsoro. 2018. NAA lebih efektif dibanding IBA untuk pembentukan akar pada cangkok jambu bol (*Syzygium malaccense* (L.) Merr & Perry). *Jurnal Horti Indonesia*. 9(1):1-9.
- Al-Salem, M. M., & Karam. 2001. Auxin, wounding, and propagation medium affect rooting response of stem cuttings of *Arbutus andrachne*. *Hortscience*. 36(5):976–978.
- Ardian. 2013. Perbanyak tanaman melalui setek batang mini tanaman ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) untuk pemulia tanaman dan produsen benih. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 13(1):24-32.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce, & R. L. Mitchell. 2017. *Physiology of Crop Plants*. Scientific Publishers. Oxford.
- Hartmann, H. T., D. E. Kester, F. T. Davies, & R. L. Geneve. 2011. *Hartmann and Kester's Plant Propagation Principle and Practices 8th Edition*. Pearson Education Limited. USA. 890 pp.
- Hidayanto, M., S. Nurjanah, & F. Yossita. 2003. Pengaruh panjang setek akar dan konsentrasi Natrium-Nitrofenol terhadap pertumbuhan akar sukun (*Artocarpus communis* F.). *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 7(2):154-160.
- Kaur, N. & A. Kaur. 2023. Effect of plant regulators and cutting type on rooting potential of fig (*Ficus carica* L.) stem cuttings. *The Pharma Innovation Journal*. 12(1):2838-2843.
- Kementan. 2023. *Laporan Tahunan 2022*. Kementerian Pertanian. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Jakarta.
- Konrad, M. 2001. Makin your own hormone paste. *Journal American Rhododendron Society*. 55(3):1-2.
- Li, Si-Bei, Xie, Zong-Zhou, Hu, Chun-Gen, & Zhang, Jin-Zhi. 2016. A review of auxin response factors (ARFs) in plants. *Frontiers in Plant Science*. 7:1-7.
- Liu, Z., I. Hsiao, & Y. Pan. 1996. Effect of naphthalene acetic acid on endogenous indole-3aceti acid, peroxidase and auxin oxidase in hypocotyl cuttings of soybean during root formation. *Bot. Bull. Acad. Sin*. 37(4): 247-253.
- Rodriguez-Perez, J. A., A. M. de Leon-Hernández, M. C. Vera-Batista, I. Rodriguez-Hernandez, & H. Rodriguez-Hernandez. 2014. The effect of cutting position, wounding, and IBA on the rooting of *Leucospermum* 'Spider'. *Acta Hort*. 77-82.
- Rugayah, I. Anggalia, & Y. C. Ginting. 2012. Pengaruh konsentrasi dan cara aplikasi IBA (*Indole Butiric Acid*) terhadap pertumbuhan bibit nanas (*Ananas comosus* [L.] Merr.) asal tunas mahkota. *Jurnal Agrotek Tropika*. 17(1):35-38.
- Sandhya, S., S. Mehta, S. Pandey, & A. Husen. 2022. Adventitious root formation in cuttings as influenced by genotypes, leaf area, and types of cuttings. *Plant Biology, Sustainability and Climate Change*. 381-395.
- Sarjiah, S., T. Guretna, & G. T. Samijo. 2020. Effects of exogenous auxin on stem cutting growth of tea (*Camellia sinensis*). *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 458:1-5.

- Silalahi, K. J. A, S. D. Utomo, A. Edy, & N. Sa'diyah. 2019. Evaluasi karakter morfologi dan agronomi ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) 13 populasi F1 di Bandar Lampung. *Jurnal Agrotek Tropika*. 7(1):281-289.
- Srivastava, K. K., S. Hamid, B. Das, & K. M. Bhatt. 2008. Effect of Indole butyric acid and variety on rooting of leafless cutting of Kiwifruit under zero-energy-humidity-chamber. *ENVIS Bul.* 14(1): 1-4.
- Yusnita, Jamaludin, Agustiansyah, & D. Hapsoro. 2018. A combination of IBA and NAA resulted in better rooting and shoot sprouting than single auxin on malay apple [*Syzygium malaccense* (L.) Merr. & Perry] stem cuttings. *Journal of Agricultural Science*. 40(1):80-90.