

## INDUKSI TUNAS UBI JALAR KUNING AKSESI ARNET SECARA *IN VITRO* DENGAN PEMBERIAN BAP

### *Shoot Induction of Yellow Sweet Potato Accession Arnet In Vitro using BAP*

Sulikah<sup>1)\*</sup>, Fitri Yulianti<sup>1)</sup>, Tubagus Kiki Kawakibi Azmi<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma

Diterima redaksi: 28 Oktober 2021/ Direvisi: 17 Agustus 2022/ Disetujui 31 Agustus 2022/Diterbitkan  
online: 04 November 2022

DOI: 10.21111/agrotech.v8i2.6814

**Abstrak.** Tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) sangat potensial dikembangkan di Indonesia, karena memiliki keragaman plasma nutfah yang sangat tinggi. Namun, produksi ubi jalar semakin menurun dari tahun ke tahun dan diikuti penurunan luasan lahan produksi ubi jalar akibat cekaman biotik dan abiotik. Hal tersebut mengakibatkan hilangnya sumber genetik suatu spesies ubi jalar di lapangan. Tindakan pelestarian plasma nutfah penting dilakukan melalui konservasi tanaman secara *in vitro*. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh BAP (*Benzyl Amino Purin*) untuk induksi tunas ubi jalar kuning aksesori Arnet secara *in vitro* sebagai salah satu tahap konservasi plasma nutfah. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lanjut Agroteknologi Kampus F7 Universitas Gunadarma pada bulan Februari-Juli 2021. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Kelompok Lengkap Teracak dengan satu faktor perlakuan BAP yaitu 0 ppm, 0,5 ppm, 1,5 ppm, 2 ppm, dan 2,5 ppm. Variabel yang diamati adalah persentase eksplan terkontaminasi, persentase eksplan *browning*, persentase eksplan steril, waktu kemunculan tunas, jumlah akar, jumlah daun, dan tinggi tunas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan BAP berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tunas, jumlah daun, dan waktu muncul tunas namun tidak berbeda nyata pada pertumbuhan jumlah akar. Perlakuan BAP 2 ppm menghasilkan pengaruh terbaik untuk induksi tunas ubi jalar kuning aksesori Arnet secara *in vitro*.

**Kata kunci :** Kultur jaringan, Kontaminasi, Sitokinin, Konservasi plasma nutfah.

**Abstract.** Sweet potato plant (*Ipomoea batatas* L.) is very potential to be developed in Indonesia, because it has very high diversity of germplasm. However, sweet potato production is decreasing from year to year and is followed by a decrease in the area of sweet potato production due to biotic and abiotic stresses. This results loss of genetic resources a sweet potato species in the field. It's important to conserve germplasm through *in vitro* plant conservation. This research aimed to study the effect of BAP (*Benzyl Amino Purine*) for induction of yellow sweet potato shoots by Arnet accession *in vitro* as a step in germplasm conservation. This research was carried out at the Advanced Laboratory of Agrotechnology Campus F7 Gunadarma University in February-July 2021. The research design used was a Completely Randomized Group Design with one BAP treatment factor, namely 0 ppm, 0.5 ppm, 1.5 ppm, 2 ppm, and 2.5 ppm. The variables observed were the percentage of contaminated explants, percentage of browning explants, percentage of sterile explants, time of shoot emergence, number of roots, number of leaves, and height of shoots. The results showed that the addition of BAP had a significant effect on the growth of shoot height, number of leaves, and time of shoot emergence but was not significantly different on the growth of the number of roots. The BAP treatment of 2 ppm gave the best effect for the induction of yellow sweet potato shoots from Arnet accession *in vitro*.

**Keywords:** Contamination, Cytokinins, Germplasm conservation, Tissue culture

---

\* Korespondensi email: [sulikhlika7@gmail.com](mailto:sulikhlika7@gmail.com)

Alamat : Program Studi Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma Jl. Margonda Raya No. 100 Depok 1642

## PENDAHULUAN

Tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) merupakan tanaman pangan yang potensial dikembangkan di Indonesia, serta mengandung karbohidrat, serat dan vitamin. Ubi jalar memiliki prospek pemanfaatan dan pengembangan sebagai bahan makanan dan bahan baku industri. Namun, perkembangan produksi ubi jalar dari tahun ke tahun relatif rendah. Berdasarkan pada data BPS (2017), produksi ubi jalar dari tahun 2011-2016 mengalami penurunan yaitu sebesar 191.104 ton (2011), 186.583 ton, 116.670 ton, 146.622 ton, 122.362 ton, dan 91.531,4 ton (2016).

Plasma nutfah ubi jalar memiliki keragaman cukup tinggi di Indonesia. Keragaman ini dapat disebabkan karena perbedaan wilayah topografi tanah dan keadaan lingkungan di berbagai daerah mengakibatkan kayanya berbagai jenis sumber plasma nutfah. Varietas ubi jalar di dunia diperkirakan berjumlah lebih dari ribuan jenis, namun pada umumnya masyarakat awam mengenal ubi jalar berdasarkan warna ubinya (ILO, 2013). Berbagai jenis keragaman ubi jalar berdasarkan fenotipik warna ubi seperti ubi jalar kuning, ubi jalar ungu, ubi jalar merah dan ubi jalar putih. Ubi jalar memiliki kandungan yang berbeda pada setiap warnanya.

Langkah pelestarian plasma nutfah sangat penting dilakukan untuk mencegah hilangnya suatu sumber genetik tanaman di lapangan. Balai konservasi tanaman pangan di Indonesia yaitu BB-Biogen (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian) telah mengoleksi sekitar 10.700 aksesi sumber daya genetik (SDG) tanaman pangan dan diantara itu sekitar 1.650 aksesi adalah ubi jalar (Minantyorini dan Setyowati, 2016). Konservasi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu konservasi di lapangan dan konservasi

secara *in vitro*. Konservasi lapang adalah metode konvensional dengan menanam aksesi tanaman secara terus menerus di lapang, sedangkan konservasi secara *in vitro* adalah penanaman aksesi pada media kultur jaringan (Balitkabi, 2017). Pada umumnya, konservasi plasma nutfah ubi jalar dilakukan di lapang. Namun, konservasi dengan cara tersebut memerlukan perawatan dan lahan yang cukup luas dan tanaman sangat rentan terhadap terjadinya kehilangan aksesi akibat cekaman biotik dan abiotik. Oleh karena itu, konservasi secara *in vitro* menjadi cadangan apabila terjadi kehilangan aksesi yang dikoleksi di lapang. Upaya konservasi *in vitro* ubi jalar kuning aksesi Arnet dapat dilakukan dengan menginduksi pertumbuhan tunas melalui penambahan zat pengatur tumbuh BAP. Konsentrasi BAP yang sesuai akan bekerja dengan optimal pada tanaman tertentu dalam hal induksi tunas (Harahap *et al.* 2014). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mempelajari pengaruh BAP secara tunggal untuk induksi tunas ubi jalar kuning aksesi Arnet secara *in vitro* sebagai salah satu tahap dalam konservasi plasma nutfah ubi jalar melalui kultur jaringan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lanjut Agroteknologi, Kampus F7 Universitas Gunadarma, Ciracas, Kelapa Dua Wetan, Jakarta Timur pada bulan Februari-Juli 2021. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol kultur, cawan petri, gunting, spatula, pinset, gelas ukur, timbangan analitik, oven, autoklaf, *laminar air flow*, plastik wrap, *handsprayer*, api bunsen, kompor, erlenmeyer, pisau scalpel, pH meter, dan kertas label. Bahan yang digunakan adalah eksplan berupa tunas batang atas ubi jalar kuning aksesi Arnet, media MS (Murashige dan Skoog), sukrosa, agar, zat

pengatur tumbuh BAP, detergen, alkohol, klorox, fungisida benomil, bakterisida *streptomisin sulfate*, dan aquades.

Rancangan percobaan pada penelitian ini menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) satu faktor yang terdiri dari 5 taraf perlakuan dan 15 ulangan sehingga terdapat 75 unit percobaan. Perlakuan konsentrasi BAP terdiri dari kontrol/B0 (0 ppm), B1 (0,5 ppm), B2 (1,5 ppm), B3 (2 ppm), dan B3 (2,5 ppm). Penggunaan RKLT pada penelitian ini dikarenakan waktu penanaman tidak dilakukan secara bersamaan pada setiap ulangan karena keterbatasan waktu penelitian. Data pengamatan yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf 5%, dan dilakukan uji lanjut *Duncan's New Multiple Range Test* (DMRT). Analisis dilakukan menggunakan *software* SAS 9.1.

#### **Sterilisasi Alat dan Media Tanam**

Botol kultur dan alat tanam seperti pinset, gunting, pisau scalpel, spatula, dan cawan petri yang digunakan dicuci terlebih dahulu menggunakan detergen dan dibilas pada air mengalir. Semua peralatan penanaman dilakukan sterilisasi menggunakan oven dengan suhu 80°C selama 3 jam. Sedangkan media tanam dan aquades dilakukan sterilisasi menggunakan autoklaf bertekanan 15 psi dengan suhu 121°C selama 15 menit.

#### **Pembuatan Larutan Stok BAP**

Pembuatan larutan stok ZPT BAP 100 ppm yaitu bahan BAP ditimbang sebanyak 10 mg, kemudian ditempatkan pada erlenmeyer 100 ml dan ditambahkan beberapa tetes HCl 0,5 N sebagai pelarut. Bahan diaduk hingga serbuk BAP terlarut. Setelah terlarut ditambahkan aquades hingga mencapai volume 100 ml. Kemudian diaduk hingga homogen, larutan stok BAP siap digunakan.

#### **Pembuatan Media dan Perlakuan BAP**

Pembuatan media dilakukan dengan menyiapkan *beaker glass* 1 L yang berisi aquades 500 ml, lalu dituangkan media dasar MS. Larutan media ditambahkan BAP sesuai dengan perlakuan (MS0, MS + 0,5 ppm BAP, MS + 1,5 ppm BAP, MS + 2 ppm BAP, dan MS + 2,5 ppm BAP). Kemudian ditambahkan gula sebanyak 30 g/L dan ditambahkan aquades hingga volumenya mencapai 1 L, kemudian diaduk sampai homogen. pH larutan diukur dan disesuaikan menjadi 5,6-5,8 dengan ditambahkan beberapa tetes larutan HCl 0,1 N (jika terlalu basa) atau larutan NaOH 0,1 N (jika terlalu asam). Larutan media ditambahkan agar sebanyak 5 g/L dan dimasak hingga mendidih. Setelah larutan mendidih, dituangkan ke dalam botol kultur dan ditutup rapat. Selanjutnya, dimasukkan ke dalam autoklaf dengan suhu 121°C tekanan 15 psi selama 15 menit.

#### **Sterilisasi dan Penanaman Eksplan**

Eksplan yang digunakan adalah batang atas tanaman ubi jalar kuning aksesori Arnet yang diambil dari *greenhouse nursery*. Eksplan diambil dari tiap buku batang dengan panjang sekitar 1 cm. Bahan eksplan yang telah diambil kemudian direndam dengan detergen sekitar 7 menit dan dibilas pada air mengalir. Perendaman fungisida dan bakterisida selama 30 menit (masing-masing 0,5 g/100 ml aquades), kemudian dibilas dengan aquades sebanyak 2 kali. Perendaman klorox 30% selama 15 menit, kemudian dibilas dua kali dengan aquades steril dan dipindahkan ke botol steril. Sterilisasi berikutnya yaitu di dalam laminar terdiri atas perendaman alkohol 75% selama 7 menit, perendaman klorox 20% selama 10 menit dan perendaman klorox 10% selama 3 menit. Setiap pergantian jenis larutan

perendaman dilakukan pembilasan dengan aquades steril.

Eksplan yang sudah dilakukan sterilisasi ditanam pada media berdasarkan perlakuan konsentrasi BAP yaitu 0 ppm, 0,5 ppm, 1,5 ppm, 2 ppm, dan 2,5 ppm. Eksplan ditanam dalam media pada posisi tunas bagian bawah dibenamkan pada media. Pelabelan dilakukan dengan menuliskan tanggal penanaman, dan jenis perlakuan.

### Penyimpanan/Inkubasi

Ruang inkubasi atau tempat penyimpanan eksplan harus selalu steril. Kisaran suhu ruangan yang optimal adalah 23°C. Pemeliharaan dapat dilakukan dengan membersihkan lingkungan sekitar kultur dan penyemprotan alkohol 70%. Inkubasi di ruang kultur pada kondisi terang menggunakan cahaya lampu *fluorescent* selama 24 jam/hari.

### Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati adalah persentase eksplan terkontaminasi (%), persentase eksplan browning (%), persentase eksplan steril (%), tinggi tanaman (cm), jumlah daun, dan jumlah akar. Data pengamatan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam ANOVA atau uji F dengan taraf 5%, jika ada pengaruh variabel yang berbeda nyata dilanjutkan dengan Uji Duncan's New Multiple Range Test (DMRT).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan eksplan diawali dengan munculnya akar kemudian diikuti munculnya tunas. Tunas ubi jalar mulai tumbuh umumnya pada umur 1-2 MST diikuti dengan pertumbuhan daun. Pengamatan pada minggu pertama menemukan adanya kontaminasi jamur. Kontaminasi jamur umumnya menemukan pada umur 1 minggu setelah

tanam, namun ada juga yang muncul ketika umur 2 minggu hingga satu bulan setelah tanam. Sedangkan kontaminasi bakteri umumnya ditemukan setelah beberapa hari hingga satu bulan setelah tanam. Tingkat kontaminasi, *browning*, dan persentase eksplan steril diamati dari minggu pertama hingga akhir pengamatan.

Tabel 1. Persentase eksplan terkontaminasi, *browning*, dan steril

Variabel Pengamatan	Jumlah Eksplan	Persentase
Kontaminasi Bakteri	16	10%
Kontaminasi Jamur	100	62%
<i>Browning</i>	10	6%
Eksplan Steril	35	22%
Total Eksplan	161	100%

Persentase tumbuh tanaman ubi jalar kuning aksesori Arnet mengindikasikan bahwa eksplan mampu tumbuh dengan baik. Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa persentase tumbuh eksplan yaitu 22%, sedangkan persentase kontaminasi masih cukup tinggi, kontaminasi yang paling banyak ditemui pada eksplan ubi jalar kuning aksesori Arnet adalah kontaminasi jamur yaitu sebesar 62% dan sebagian kontaminasi bakteri sebesar 10%. Kontaminasi terjadi diakibatkan terbawanya sumber kontaminan saat penanaman eksplan. Sumber kontaminan dapat berasal dari media tanam maupun eksplan yang kurang steril sehingga tumbuh jamur atau bakteri pada planlet. Karakteristik eksplan ubi jalar yang menyebabkan mudah terkontaminasi adalah terdapatnya bulu halus pada permukaan eksplan yang menyebabkan sulitnya proses sterilisasi. Bahan sterilan seperti alkohol, klorox, dan fungisida maupun bakterisida diduga tidak dapat

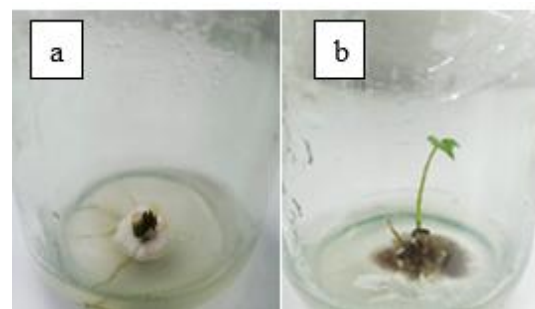
menyentuh permukaan eksplan secara optimal pada saat proses sterilisasi.

Setiap bahan eksplan yang digunakan dalam perbanyakan secara *in vitro* memiliki tingkat kontaminasi yang berbeda. Hal ini bergantung pada jenis tanaman yang digunakan, bagian tanaman yang digunakan, morfologi permukaan (misalnya berbulu), lingkungan tumbuh (*greenhouse* atau lapang), kondisi tanaman, dan musim waktu pengambilan bahan eksplan (Handoyowati, 2016). Beberapa kontaminasi yang ditemui pada pengamatan planlet ubi jalar kuning aksesori Arnet terjadi ketika umur 3-4 MST. Hal ini menunjukkan adanya kontaminasi yang bersifat internal dimana tanda kontaminasi muncul pada saat umur beberapa hari bahkan satu bulan (Santosa dan Nursandi, 2003).

Pencoklatan (*Browning*) merupakan salah satu penghambat pertumbuhan pada planlet selain kontaminasi, dimana planlet tidak dapat tumbuh atau mengalami kematian pada jaringan dengan ditandai pencoklatan pada tunas eksplan. Adapun persentase *browning* pada penelitian ini adalah 6%. Jenis tanaman yang digunakan dapat mempengaruhi besarnya persentasae *browning*. Beberapa macam tanaman yang diperbanyak dengan kultur jaringan khususnya tanaman tropika mempunyai kandungan senyawa fenol yang tinggi yang teroksidasi ketika sel dilukai atau terjadi senesens (George dan Sherrington, 1984).

Tanaman ubi jalar merupakan jenis tanaman tropika yang mengandung senyawa fenol yang dikeluarkan melalui jaringan tanaman pada saat terjadi perlukaan. Menurut Pierik (1987), *browning* disebabkan karena adanya aktivitas enzim seperti polifenol oksidase dari dalam eksplan yang terbentuk pada saat eksplan dilukai. Sel-sel tersebut dapat juga *browning* karena pengaruh panas dari alat-alat yang digunakan pada waktu

pemotongan atau penanaman eksplan (Fauzan *et al.*, 2021). Pencegahan *browning* dapat dilakukan dengan perendaman eksplan dalam vitamin C steril, penggunaan arang aktif pada media, dan perlakuan subkultur berulang. Menurut Syamsir (2011) menyatakan bahwa perendaman vitamin C 100 ppm dapat mengurangi reaksi antara enzim polifenolase, oksigen, dan senyawa polifenol yang bertanggung jawab dalam proses terjadinya *browning*.

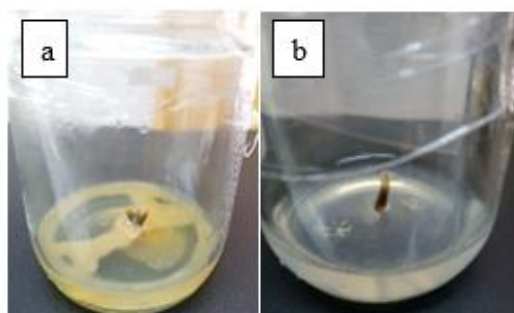


**Gambar 1.** Penampakan kontaminasi jamur pada eksplan ubi jalar (a dan b)

Kontaminasi jamur ditandai dengan adanya *misellium* berwarna putih pada media atau di sekitar eksplan. *Misellium* tersebut semakin menyebar di sekeliling media dan menutupi seluruh permukaan eksplan, hingga menghambat pertumbuhan dan menyebabkan kematian pada eksplan. Jenis jamur yang ditemukan pada eksplan ubi jalar diduga adalah *Aspergillus niger* yang merupakan jamur dari Filum *Ascomycetes*. Jamur ini kebanyakan diisolasi dari tanah, sisa tumbuhan, dan udara di dalam ruangan (Madigan dan Martinko, 2006). Kontaminasi di minggu pertama pengamatan ditandai dengan adanya bercak atau *misellium* berwarna putih di sekitar perakaran eksplan (Gambar 1a). *Misellium*.

Kontaminasi yang disebabkan oleh bakteri (Gambar 2a) dengan gejala awal ditandai dengan pembentukan selaput bening yang membayang pada media dan

berubah menjadi putih kekuningan. Bercak tersebut semakin lama akan menyebar hingga menutupi permukaan media dan menghambat pertumbuhan eksplan. Eksplan *browning* (Gambar 2b) ditandai dengan perubahan warna menjadi kecoklatan yang menandakan kematian jaringan tanaman sehingga eksplan tidak tumbuh dan berkembang.



Gambar 2. Eksplan terkontaminasi bakteri (a) dan eksplan *browning* (b)

### Rekapitulasi Sidik Ragam

Variabel pertumbuhan tunas ubi jalar kuning aksesi Arnet yang diamati meliputi waktu muncul tunas, tinggi tunas, jumlah daun, dan jumlah akar. Pengamatan dilakukan seminggu sekali dari 1 MST hingga 5 MST. Data pengamatan yang telah diperoleh dilakukan analisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada taraf P-value 5%. Variabel yang menunjukkan nilai berbeda nyata berdasarkan P-value maka dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Duncan.

Tabel 2. Rekapitulasi sidik ragam pada akhir pengamatan

Variabel Pengamatan	P-value	Koefisien Keragaman
Waktu muncul tunas	0,03*	29,32%
Tinggi tunas	0,02*	29,03%
Jumlah daun	0,03*	19,32%
Jumlah akar	0,20 <sup>tn</sup>	15,51%

Keterangan: (tn) tidak berbeda nyata pada uji F taraf 5%; (\*) berbeda nyata pada uji F taraf 5%

### Waktu Muncul Tunas

Hasil analisis ragam untuk waktu muncul tunas eksplan ubi jalar kuning aksesi Arnet setelah dilakukan analisis ragam memperlihatkan bahwa adanya pengaruh nyata berdasarkan nilai P-value pada taraf 5% (Tabel 3).

Tabel 3. Rataan waktu muncul tunas eksplan ubi jalar kuning aksesi Arnet

Konsentrasi BAP	HST (Hari Setelah Tanam)
0 ppm (B0)	8,75 <sup>a</sup>
0,5 ppm (B1)	10,00 <sup>ab</sup>
1,5 ppm (B2)	12,83 <sup>ab</sup>
2 ppm (B3)	9,33 <sup>a</sup>
2,5 ppm (B4)	13,86 <sup>b</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf  $\alpha=5\%$ .

Waktu muncul tunas tercepat terdapat pada perlakuan BAP 0 ppm yaitu 8,75 HST, sedangkan pada perlakuan BAP 2,5 ppm menunjukkan waktu muncul tunas terlama yaitu 13,86 HST. Waktu muncul tunas dapat dipengaruhi oleh konsentrasi pemberian BAP, semakin tinggi pemberian BAP maka waktu muncul tunas semakin lama. Pemberian BAP pada konsentrasi optimal memberikan pengaruh waktu muncul tunas lebih cepat. Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan perlakuan BAP 0 ppm merupakan konsentrasi BAP optimal untuk pertumbuhan eksplan ubi jalar kuning aksesi Arnet. Menurut Harahap *et al.* (2014) menyatakan bahwa konsentrasi BAP yang sesuai akan bekerja dengan optimal pada tanaman tertentu dalam induksi tunas.

Kondisi eksplan yang digunakan dapat mempengaruhi waktu muncul tunas dimana eksplan yang memiliki bakal tunas pada buku memberikan waktu muncul tunas lebih cepat. Menurut Kosmiatin *et al.*

(2005), menyatakan bahwa waktu muncul tunas tercepat diperoleh dari eksplan buku tanpa daun. Eksplan yang relatif lebih mudah diinduksi tunasnya adalah eksplan yang memiliki jaringan meristem atau adanya bakal tunas pada buku.

### Tinggi Tunas

Hasil analisis ragam pertumbuhan tinggi tunas eksplan ubi jalar kuning aksesori Arnet memperlihatkan adanya pengaruh nyata pemberian BAP (Tabel 4).

**Tabel 4.** Pengaruh konsentrasi BAP terhadap tinggi tunas

Konsentrasi BAP	Tinggi Tunas (cm)		
	3 MST	4 MST	5 MST
0 ppm (B0)	1,67 <sup>ab</sup>	2,80 <sup>ab</sup>	3,57 <sup>ab</sup>
0,5 ppm (B1)	2,30 <sup>a</sup>	3,30 <sup>a</sup>	3,62 <sup>ab</sup>
1,5 ppm (B2)	2,12 <sup>ab</sup>	2,62 <sup>ab</sup>	3,08 <sup>ab</sup>
2 ppm (B3)	2,60 <sup>a</sup>	3,64 <sup>a</sup>	4,04 <sup>a</sup>
2,5 ppm (B4)	1,19 <sup>b</sup>	1,79 <sup>b</sup>	2,49 <sup>b</sup>
P-Value	0,01 <sup>**</sup>	0,003 <sup>**</sup>	0,02 <sup>*</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf  $\alpha=5\%$ ; (\*) berbeda nyata; (\*\*) sangat berbeda nyata

Berdasarkan pada Tabel 4 menunjukkan tinggi tunas dengan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan BAP 2 ppm berturut-turut yaitu 2,60 cm, 3,64 cm, dan 4,04 cm pada umur 3 sampai 5 MST. Tinggi tunas pada perlakuan BAP 0 ppm, 0,5 ppm, dan 1,5 ppm tidak berbeda nyata. Namun, berbeda nyata dengan perlakuan BAP 2,5 ppm dimana tinggi tunas terendah yaitu 1,19; 1,79; dan 2,49 cm pada umur 3 sampai 5 MST. Nilai pada perlakuan mengindikasikan bahwa penambahan BAP 2 ppm merupakan konsentrasi yang paling optimal untuk pertumbuhan tinggi tunas ubi jalar kuning aksesori Arnet. Hasil yang diperoleh sesuai dengan penelitian Anindiyati dan Erawati (2020), bahwa

penambahan BAP 2 ppm merupakan konsentrasi terbaik dengan rata-rata tinggi tunas yaitu 10,42 mm. Menurut Mareta *et al.* (2016), bahwa pengaruh konsentrasi BAP 2 ppm lebih homogen pada pertumbuhan tinggi eksplan dibandingkan perlakuan BAP 1 dan 3 ppm.

Penambahan konsentrasi BAP 0,5 ppm dan 1,5 ppm merupakan konsentrasi yang cukup memacu pertumbuhan tinggi tunas ubi jalar kuning aksesori Arnet. Penambahan BAP lebih dari 2 ppm dianggap kurang optimal karena pertumbuhan tunas lebih lambat. Menurut Moncalean *et al.* (2001), pemberian konsentrasi BAP yang tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan panjang tanaman menjadi terhambat. Begitu juga dengan pernyataan George dan Sherrington (1984), pemberian ZPT pada kultur *in vitro* pada batas tertentu mampu merangsang pertumbuhan, namun dapat bersifat menghambat apabila digunakan melebihi konsentrasi optimum.

### Jumlah Daun

Hasil analisis ragam untuk jumlah daun eksplan ubi jalar kuning aksesori Arnet setelah dilakukan analisis ragam memperlihatkan bahwa adanya pengaruh nyata terhadap jumlah daun (Tabel 5).

**Tabel 5.** Pengaruh konsentrasi BAP terhadap jumlah daun

Konsentrasi BAP	Jumlah Daun (helai)		
	3MST	4MST	5 MST
0 ppm (B0)	1,33 <sup>a</sup>	2,67 <sup>ab</sup>	4,67 <sup>a</sup>
0,5 ppm (B1)	1,80 <sup>a</sup>	3,60 <sup>a</sup>	4,40 <sup>ab</sup>
1,5 ppm (B2)	2,00 <sup>a</sup>	3,20 <sup>a</sup>	3,60 <sup>ab</sup>
2 ppm (B3)	2,00 <sup>a</sup>	4,20 <sup>a</sup>	4,80 <sup>a</sup>
2,5 ppm (B4)	1,14 <sup>a</sup>	1,43 <sup>b</sup>	2,14 <sup>b</sup>
Nilai P-Value	0,12 <sup>tn</sup>	0,003 <sup>**</sup>	0,03 <sup>*</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf  $\alpha=5\%$ ; (tn) tidak berbeda nyata; (\*) berbeda nyata; (\*\*) sangat berbeda nyata.

### Jumlah Akar Primer

Hasil analisis ragam untuk jumlah akar eksplan ubi jalar kuning aksesori Arnet setelah dilakukan analisis ragam memperlihatkan tidak adanya pengaruh nyata terhadap akar primer (Tabel 6).

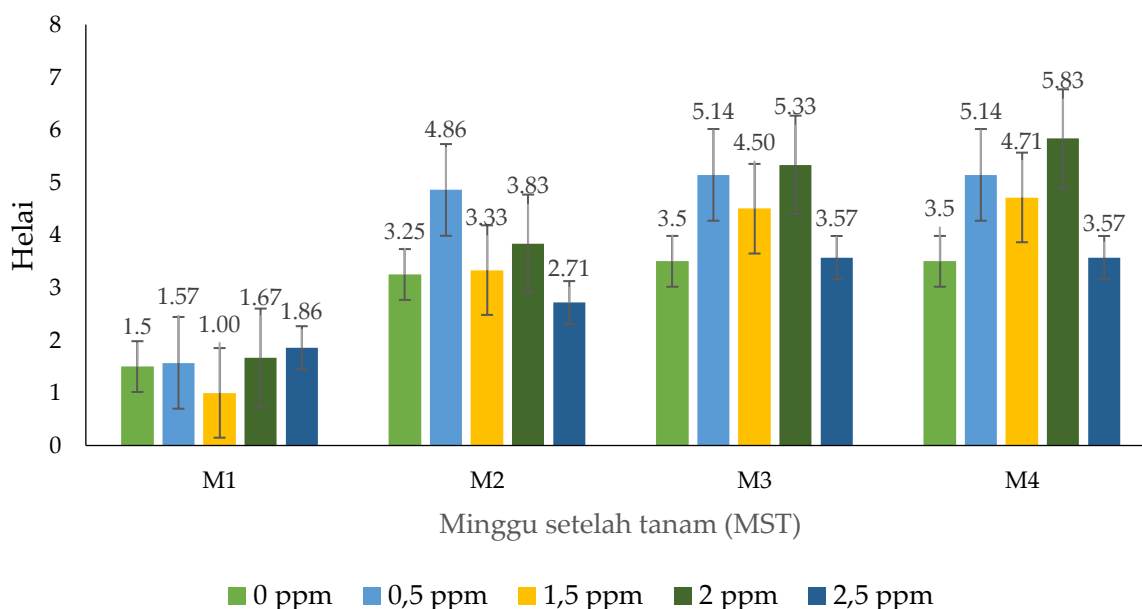
**Tabel 6.** Koefisien keragaman jumlah akar dari tiap minggu pengamatan

Waktu Pengamatan	P-Value	Koefisien Keragaman (%)
1 MST	0,64 <sup>tn</sup>	34,73%
2 MST	0,38 <sup>tn</sup>	24,84%
3 MST	0,36 <sup>tn</sup>	15,99%
4 MST	0,20 <sup>tn</sup>	15,51%

Keterangan: tn (tidak berpengaruh nyata pada uji F taraf 5%)

Pertumbuhan jumlah akar terbanyak terdapat pada perlakuan BAP 2 ppm sebesar 5,83 helai pada 4 MST (Gambar 3). Jumlah akar terendah terdapat pada perlakuan BAP 0 ppm yaitu sebesar 3,5

helai diikuti dengan perlakuan BAP 2,5 ppm yaitu sebesar 3,57 helai pada umur 4 MST. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan BAP 2 ppm memberikan pengaruh pertumbuhan jumlah akar lebih banyak dibandingkan perlakuan lainnya. Berdasarkan penelitian Khumaida dan Fauzi (2013), penambahan BAP tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah akar ubi kayu. Pertumbuhan jumlah akar tertinggi terdapat pada perlakuan media MS tanpa BAP dan perlakuan MS+ 0,2 ppm NAA. Berdasarkan pada penelitian Fauzan *et al.* (2021), ditemukan bahwa pemberian BAP tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan akar sedangkan penambahan NAA sebagai zat pengatur tumbuh auksin lebih berpengaruh terhadap pertumbuhan akar. Auksin berperan terhadap pembesaran dan diferensiasi akar, sedangkan penambahan BAP berperan terhadap pertumbuhan tunas.



Gambar 3. Pengaruh perlakuan BAP terhadap pertumbuhan jumlah akar



## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data pengamatan yang telah dilakukan pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penambahan BAP berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tunas, jumlah daun, dan waktu muncul tunas tunas ubi jalar kuning aksesori Arnet namun tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan jumlah akar.

Perlakuan BAP 2 ppm merupakan konsentrasi yang paling baik untuk induksi tunas ubi jalar kuning aksesori Arnet secara *in vitro* dibandingkan dengan perlakuan 0 ppm, 0,5 ppm, 1,5 ppm, dan 2,5 ppm.

## REFERENSI

- Alula, K., Zelek, H., & Manikandan, M. (2018). In vitro propagation of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) Through apical meristem culture. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 7 (1), 2386-2392.
- Anindiyati, I., & Erawati., D.N. (2020). Induksi tunas tembakau (*Nicotiana tabacum* L) varietas kasturi 2 dengan variasi konsentrasi BAP secara in vitro. *Journal of Applied Agricultural Sciences* 1 (4), 18-25.
- Arif, N., Bahari, & Suaib. (2017). Induksi tunas ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L.) secara in vitro. *Prosiding Seminar Nasional PERIPI* 147 – 156.
- Arif, N., Ansi, A., Wijayanto, T. 2014. Induksi tunas gadung (*Diocorea Hispida* Dennst) secara in vitro . *Jurnal Agroteknos* 4(3), 202-207.
- Armana, D.S., Slameto, D.P. Restanto. (2014). Induksi tunas kentang (*Solanum Tuberosum* L.) menggunakan BAP (Benzyl Amino Purine). *Berkala Ilmiah Pertanian* 1 (1).
- Balitkabi. (2017). Konservasi plasma nutfah ubi jalar menggunakan kultur in vitro. [Online]. Diambil dari <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/infotek/konservasi-plasma-nutfahubijalar-menggunakan-kultur-in-vitro/> [21 Agustus 2020].
- BPS. (2017). Luas panen, produksi dan rata-rata produksi ubi jalar 2006 – 2016 [Online]. Diambil dari <https://sumut.bps.go.id/statistable/2017/11/20/772/luas-panen-produksidan-rata-rata-produksi-ubi-jalar-2006-2016.html> [11 November 2020].
- Fauzan, M., Nirmala, R., Sunaryo,W., dan Pujowati,W. (2021). induksi multiplikasi ubi kayu var. gajah (*Manihot esculenta* crantz) melalui kultur jaringan dengan zat pengatur tumbuh BAP dan NAA. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab* 2 (3) : 79-85.
- George, E.F., and P.D. Sherrington. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Exegetic Ltd. Eversley, Basingtoke, Hans, England. p. 709.
- Handoyowati. (2016). Ketahanan Kultur kencur (*Kaempferia galangal* L.) secara in vitro pada konsentrasi Sterilan dan Jenis Eksplan yang Berbeda [Skripsi]. Agroteknologi. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Harahap, F., Poerwanto, R., Suharsono, Suriani, C., & Rahayu S. (2014). In vitro growth and rooting of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) on medium with different concentrations of plant growth regulator. *HAYATI Journal of Biosciences* 21(4), 151- 158.
- ILO. 2013. Kajian ubi jalar dengan pendekatan rantai nilai dan iklim usaha di Kabupaten Jayawijaya. *Laporan Studi. ILO – PCdP2 UNDP* 1-81.
- Khumaida & Fauzi., A.R. (2013). Induksi Tunas Ubi Kayu (*Mannihot esculenta* Crantz.) var. Adira 2 Secara In Vitro. *J. Agron. Indonesia* 41 (2) , 133 – 139.
- Kosmiatin, M., A. Husni & I. Mariska. (2005). Perkecambahan dan Perbanyakan

- Gaharu Secara In Vitro. *Jurnal Agrobiogen* 1 (2) : 62 - 67.
- Madigan, MT., & Martinko, JM. (2006). *Brock biology of microorganisms 11th ed.* New Jersey : Pearson Education 178-185.
- Maretta, D., Handayani, D.P., Rosdayanti, H., dan Tanjung, A. (2016). Multiplikasi Tunas dan Induksi Umbi Mikro Satoimo (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) pada Beberapa Konsentrasi Sukrosa dan Benzylaminopurin. *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia* 3 (2), 81-88.
- Minantyorini dan M. Setyowati. 2016. Potensi hasil aksesi plasma nutfah ubi jalar di dataran tinggi. *Bul. Plasma Nutfah* (1) 22 (1) : 31-40.
- Moncalean, P., Rodriguez, A., dan Fernandez, B. 2001. In vitro response of *Actinidia Deliciosa* to different BA incubation periods. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* (3) 67, 257-266.
- Pierik, R.L.M. (1987). *In vitro culture of higher plants.* Martinus nijhoff. Dordrecht. Netherlands.
- Santoso, U., dan Nursandi, F. (2003). *Kultur Jaringan Tanaman.* UMM Press. Malang.
- Syamsir, E. (2011). *Penuntun Praktikum Teknologi Pengolahan Pangan.* Bogor (ID): Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor